



INSPECTION GENERALE DE L'ADMINISTRATION DES AFFAIRES CULTURELLES

Rapport n° 2004-46

**ANALYSES ECONOMIQUES  
DE LA COMMUNICATION DE CONTENUS  
NUMERIQUES SUR LES RESEAUX**

*DRMs ou/et Peer-to-Peer : appropriabilité de revenus et financement de la création*

**Philippe CHANTEPIE**  
Chargé de mission d'inspection générale

- Octobre 2004 -

## LETTRE DE MISSION

---



### CONSEIL SUPERIEUR DE LA PROPRIETE LITTERAIRE ET ARTISTIQUE

Le président

Le 24 mars 2004,

Monsieur,

Comme vous le savez, le ministère de la culture et de la communication souhaite encourager les titulaires de droits à développer l'accès du public à leurs œuvres sur les réseaux numériques, de manière économiquement viable et respectueuse des droits exclusifs en particulier des créateurs et investisseurs relevant des industries culturelles.

C'est pourquoi, dans le cadre de la mission de prospective du Conseil supérieur de la propriété littéraire et artistique, je vous confie une étude sur les modèles économiques émergents relatifs à la distribution légale des contenus culturels sur les réseaux numériques. Cette étude doit s'inscrire dans le cadre juridique défini notamment par le code de la propriété intellectuelle, en tenant compte des modifications prévues par le projet de loi sur le droit d'auteur et les droits voisins en cours d'examen au parlement.

Les travaux engagés depuis plusieurs mois sur les conditions économiques de mise en place de diverses formes de distribution numérique font apparaître des orientations nouvelles de réflexion sur l'économie de la distribution numérique des œuvres.

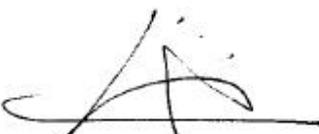
D'une part, des évolutions techniques portant sur la sécurité des échanges sur les réseaux, en cours ou réalisées, appuyées sur des analyses économiques récentes, pourraient permettre une solvabilisation de systèmes d'échanges pair à pair sur les réseaux numériques. Dans ce contexte, tant aux Etats-Unis qu'en Europe, l'hypothèse d'une "licence légale", voire d'une "taxe" ou encore d'autres mécanismes ont pu être avancés, soit par certains opérateurs de télécommunications, soit par certains acteurs des industries culturelles.

D'autre part, face au développement de l'accès à haut débit, des réflexions se sont engagées sur les conditions de tarification des prestations de télécommunications, voire de l'accès à Internet ou de services connexes, aux fins d'encourager la distribution numérique légale des œuvres ou de dissuader les usages illicites des réseaux.

Il apparaît donc utile, d'une part, de faire un état des lieux des analyses économiques et techniques sur lesquelles reposent ces orientations en s'appuyant sur une revue de littérature économique et des exemples concrets de modèles économiques, d'autre part, d'identifier les questions juridiques soulevées par ces réflexions ou hypothèses.

Je souhaite que les éléments principaux de cet état des lieux soient disponibles avant la fin du mois d'avril, en vue d'une possible présentation à la prochaine séance du Conseil supérieur de la propriété littéraire et artistique.

Je vous remercie par avance de vos travaux sur ce sujet et je vous prie de croire à l'assurance de mes sentiments les meilleurs.



Jean Ludovic SPLICANI

Philippe CHANTEPIE  
Chargé de mission  
Inspection générale de l'administration des affaires culturelles  
3 Place Valois  
75001 Paris

## SYNTHESE

---

L'étude, volontairement théorique, des analyses économiques de la distribution numérique, entendue largement comme communication, échanges, circulation, etc., procède en trois étapes :

- un rappel des principes économiques de production et distribution de contenus numériques et des conditions de rémunération fondées sur les droits de propriété littéraire et artistique ;
- une présentation du modèle économique classique de distribution des contenus numériques, des modèles tendant à le renforcer ou à l'élargir aux réseaux d'échanges de contenus en *Peer-to-Peer* ;
- un examen des analyses économiques des réseaux *Peer-to-Peer*, des conditions d'émergence de modèles économiques permettant soit une appropriabilité directe ou indirecte de revenus.

Elle conclue :

- d'une part, que **le modèle classique de distribution doit parvenir - à très brève échéance - à développer des logiques de super-distribution ou abonnement et de diversification des revenus favorisant une appropriabilité directe de revenus ;**
- d'autre part, que **la tendance à la non-rivalité des contenus numériques devrait conduire, soit à permettre l'émergence de modèles économiques durables des échanges sur les réseaux *Peer-to-Peer*** (ou de futures formes d'échanges) par appropriabilité directe des revenus, donc proches de la super-distribution, soit à examiner des modes de rémunération permettant une appropriabilité indirecte de revenus, en dépit des effets incertains à moyen terme de certaines solutions.
- que ces deux perspectives, qui ne sont pas antinomiques, dépendent par ailleurs encore profondément de la nature des œuvres (musique, vidéo, logiciels), des possibilités de différenciation d'exploitations primaire ou ultérieures et des usages.

\* \* \*

Les pouvoirs publics sont confrontés à des choix alternatifs, source d'un « **dilemme numérique** » : **soit** « **l'abandon numérique** » laissant les industries culturelles en l'état face à la mutation numérique ; **soit**, « **le verrouillage numérique** » assurant une protection forte des contenus et des droits pour développer un modèle exclusif de distribution de tous les contenus numériques ; **soit**, **d'instituer des « modes de financement complémentaires »** pour compenser les pertes de revenus du fait d'usages non autorisés.

Ces perspectives nourrissent un débat confus parce qu'il tend à placer sur le même plan une solution juridico-économique et un questionnement économique relatif aux modèles économiques de distribution numérique sur les réseaux *Peer-to-Peer*. Il est d'autant plus opaque que les chiffres relatifs aux échanges sur usages du *Peer-to-Peer*, sont largement instrumentalisés et que l'analyse de leurs effets économiques, si elle a progressé, demeure insatisfaisante. C'est pourquoi, il est insuffisant mais déjà utile pour clarifier le débat de s'en tenir, d'abord et seulement, au plan de l'analyse économique théorique des modèles possibles de distribution numérique, les questions d'organisation juridique des solutions adéquates pouvant être examinées, en tant que de besoin, ensuite.

## **I - Principes économiques de la distribution numérique.**

L'économie des industries culturelles est caractérisée par la production d'une offre dont la rentabilité est structurellement fragile du fait de la nature des biens et des conditions de leur distribution. La production de « contenus » – biens informationnels et biens d'expérience – est soumise à un fort aléa de production, à des coûts fixes élevés, notamment échoués et repose sur des économies d'échelle. L'aléa de production est notamment réduit par ces industries en s'assurant de la maîtrise de la distribution à travers des coûts d'entrée élevés sur ce segment et en poursuivant des stratégies d'optimisation des exploitations par segmentation et *versioning* aux fins de maximiser les investissements. Ces caractères généraux valent dans des proportions variées selon les œuvres et les conditions d'exploitations possibles.

L'économie des contenus dépend des propriétés de ces biens : la rivalité (*rivalry*) est essentielle pour la détermination des modes d'exploitation à financement direct (vente à l'exemplaire, entrées en salles, etc.) ou indirect en cas de non-rivalité (radio et TV hertzienne) ; la propriété d'excluabilité résulte de l'application d'un régime juridique spécifique, d'une technologie de contrôle d'accès au bien, etc. jouant la fonction de garant des modèles économiques d'exploitation des œuvres en faveur de biens privés pour permettre des exploitations de biens privés (vente à l'exemplaire) ou de biens clubs (télévision payante).

La numérisation des contenus transforme radicalement les propriétés des contenus et la matrice de répartition de ces biens selon les critères de rivalité/non-rivalité et excluabilité / non-excluabilité. L'hyper-reproductibilité issue du numérique tend à abolir la propriété de non-rivalité des œuvres numérisées tandis que leur présence sur les réseaux numériques ouverts leur confère une propriété d'a-spatialité source de

leur dynamique d'expansion infinie, en sorte que numériques, les œuvres tendent à devenir des biens collectifs.

Face à cette tendance et avant même que ne se pose la question du financement de ce type de biens dans l'univers numérique, compte tenu des risques de sur-production ou sous-production, le renforcement de mécanismes d'excluabilité des contenus est apparu comme le mode d'action idoine pour maintenir une exploitation des œuvres sous une forme de biens privés ou biens clubs. L'essentiel du débat économique et social porte sur les formes et les niveaux d'excluabilité des contenus susceptibles d'interdire ou de ralentir la tendance à la non-rivalité des contenus numériques. Ce débat se polarise sur les droits exclusifs - monopoles temporaires d'exploitation des contenus - justifiés classiquement pour le financement de la production privée de biens informationnels en créant des incitations à la création.

## **II – Le modèle classique et son renforcement.**

Ce modèle est établi sur la mise en œuvre de formes d'excluabilité (droits exclusifs renforcés par une politique d'*enforcement* et mesures techniques protégées juridiquement) pour ralentir, diminuer, écarter la tendance à la non-rivalité des contenus. Ces instruments, en partie présents dans le monde mécanique ou analogique, s'appliquent à la distribution physique des contenus numériques (CD Audio protégé, DVD) et surtout à la distribution sur réseaux (décodeur de télévision payante, *DRMs*).

Le caractère durable de ce modèle suppose de le renforcer encore face à la non-rivalité des contenus sur les réseaux, principalement en cherchant à adapter l'économie des réseaux à l'économie de la production et de la distribution de contenus. Dans ce cadre plusieurs perspectives sont possibles :

- **opérer des transferts économiques** du segment aval de la distribution vers le segment amont de la production : taxation de *l'uploading*, voire des FAI, qui pose des problèmes classiques, procéder à une discrimination tarifaire de la bande passante de nature à renforcer le caractère distributif des réseaux internet plutôt que leur caractère symétrique. Outre les questions d'efficacité sur la contrefaçon numérique internationale que soulève une telle hypothèse, les effets externes sur le reste de l'économie qui bascule aussi sur les réseaux numériques, s'y opposent, malgré l'intérêt qu'elle présente en termes de politique industrielle pour les industries culturelles ;
- **faire entrer les FAI dans la chaîne de distribution**, comme intermédiaires (facturation, suivi des volumes, gestion d'offres de clubs etc.) des plates-formes d'échange de contenus s'orientant vers des modèles de distribution protégée par des *DRMs* allégés ;
- **développer la super-distribution** qui prolonge le modèle classique pour rencontrer de nouveaux usages et dessiner de nouveaux marchés, en cherchant à profiter des effets réseaux du *Peer-to-Peer* aussi bien pour les ressources techniques

de distribution que pour les fonctions de marketing ou d'appariement de l'offre et de la demande.

### **III – Analyses économiques des réseaux *Peer-to-Peer*.**

Les réseaux *Peer-to-Peer* constituent aussi un modèle emblématique des dynamiques propres à l'économie des réseaux, en particulier grâce à leurs externalités, qu'il s'agisse des lois d'utilité des réseaux, de la de réduction des distorsions de marché par les distributeurs. Ils présentent aussi de forts avantages pour la distribution des contenus et la rencontre de l'offre et de la demande : amplification des effets de bouche-à-oreille, appariement de l'offre et de la demande. Dans les deux cas, les effets induits sont différenciés au sein des chaînes de valeurs des industries culturelles (artistes, producteurs, distributeurs).

Mais, ces réseaux présentent des externalités négatives : outre quelques effets paradoxaux et légers d'encombrement, plus largement le problème classique posé par les stratégies de passager clandestin (*free rider*) : c'est-à-dire la contribution aux biens collectifs. La question de la capacité des réseaux *Peer-to-Peer* à permettre l'établissement de modèles économiques durables de contribution à la création ou aux ressources en général, en particulier selon un mode de la production privée de contenus est donc posée. C'est pourquoi l'analyse économique du *Peer-to-Peer* s'est concentrée sur les mécanismes économiques, techniques, sociologiques nécessaires pour limiter les externalités négatives et accroître les incitations à contribuer au réseau, soit en réalité rendre possible le passage d'une économie de biens collectifs à une économie de biens privés. Ces analyses plaident ainsi pour la réintroduction de formes de rivalité d'accès aux contenus, voire d'excluabilité.

Paraissent donc convergents un mode de production privée de contenus numériques dans une logique de super-distribution et les modèles d'échanges de contenus sur les réseaux *Peer-to-Peer* permettant une appropriabilité directe de revenus.

Les difficultés d'appropriabilité directe de revenus sur les réseaux *Peer-to-Peer* conduisent à l'examen d'autres modèles de compensation et/ou de rémunération de la création par appropriabilité indirecte de revenus. Il peut s'agir :

- d'une licence d'usage non commerciale dont la rémunération serait établie par transferts des industries des TIC vers les industries de production de contenus numériques.
- de logiques de compte de soutien des industries aval de distribution vers les industries amont de production.

A défaut, ou à côté de systèmes de super-distribution et/ou de *Peer-to-Peer* avec *DRMs* allégés (*watermarking, fingerprinting*), ce type de solution, économiquement justifiable du fait de la tendance à la non-rivalité des contenus numériques mérite d'être examiné plus avant, tant les difficultés soulevées sont importantes :

- **effets économiques au sein de la chaîne de production de contenus numériques et l'égard des industries des technologies de l'information ;**
- **champ d'application, potentiellement étendu à tous les contenus numériques et possibilité d'y établir des segmentations par types de contenus : audio, vidéo, logiciels et bases de données ;**
- **conditions et *effets juridiques et économiques internationaux* ;**
- **analyse des effets des effets** sur les modes d'exploitation physique ou en ligne en particulier pour les distributeurs, les industries techniques et le financement de la production des industries culturelles.

Quelques remarques conclusives ou favorables à des examens ultérieurs sont possibles :

– Les analyses économiques peuvent dessiner des convergences et des complémentarités de modèles d'autant plus forts qu'ils partagent sans doute en réalité une problématique commune – le financement / la contribution de la production de contenus dans des situations proches ou approchantes de biens collectifs.

– Face à ce type de situation, il est généralement considéré comme *optimum* de premier rang pour le financement durable des contenus, des modèles de protection juridique permettant des ventes à l'exemplaire, à l'abonnement, etc., et comme un *optimum* de second rang des financements indirects (taxe, redevance, licence légale, etc.). C'est donc la mesure de cet écart qui doit être étudiée, pour les échanges de contenus dans un univers marchand, le *Peer-to-Peer* ne posant pas de difficultés de cette nature dans un univers non-marchand.

– Les questions soulevées dénotent une problématique plus générale pour les industries de contenus, que pose aujourd'hui l'émergence des réseaux *Peer-to-Peer* : les très vives dynamiques (technologiques et concurrentielles) d'abaissement des coûts de distribution et le renchérissement des coûts de contrôle de la distribution en vue du financement de la production de contenus. Ce mouvement appelé sans doute à durer devrait conduire à des modifications importantes au sein des filières, y compris de contenus, notamment en termes de partage de valeur ajoutée entre les acteurs, mais aussi d'évolutions fortes des modèles économiques d'exploitation, de différenciations des prix des contenus numériques sous pression à la baisse.

– Les effets pour la diversité, la création, l'accès aux œuvres de ces modifications économiques restent encore très largement inexplorés, en particulier selon les types d'exploitations propres aux catégories de contenus, mais peuvent prendre appui sur les effets du passage d'un financement direct à un financement indirect.

\* \* \*  
\*

## INTRODUCTION

---

### *Le dilemme numérique*

La mutation de l'environnement numérique commencée depuis la fin des années soixante, accélérée et amplifiée avec l'apparition du réseau internet, engendre un dilemme pour les pouvoirs publics à l'égard de l'économie des industries de contenus et de l'instrument de régulation majeure de la constitution et de la répartition de sa valeur ajoutée : la propriété littéraire et artistique. Ce dilemme concerne les modes d'exploitation des œuvres que renouvellent en profondeur les technologies numériques.

Avec la numérisation de la production et de la distribution des contenus, les industries culturelles sont confrontées, d'une part à la **réduction significative de la caractéristique de rivalité des biens informationnels**, au cœur des mécanismes d'exploitation de ces biens, et d'autre part, aux **difficultés à conforter et amplifier les mécanismes d'excluabilité** grâce auxquels l'économie des industries culturelles se fonde et se conforte.

L'équilibre économique fragile sur lequel reposent les industries culturelles pourrait en effet être rompu par les usages du numérique et des réseaux. Il repose d'une part, sur une économie de production de prototypes, caractérisée par des coûts fixes et échoués (*sunk costs*) à la fois élevés et indivisibles, donc, dépendante d'un aléa de production structurel selon lequel un nombre réduit de succès compense les pertes d'investissements de la production d'un grand nombre d'autres œuvres, et d'autre part, sur une diversité de modes d'exploitations, organisés dans l'espace et dans le temps, ayant pour finalités de réduire le risque de production et de maximiser la rentabilité des investissements.

**Les techniques numériques de reproduction d'échange sur les réseaux numériques, au premier chef desquels les usages d'échange d'œuvres protégées, sur le segment aval de la chaîne de valeur – la distribution des œuvres – mettent en difficulté le segment amont de l'économie de la production d'œuvres, et par-là, son caractère soutenable. Elles mettent donc en péril la singularité de l'économie des industries culturelles : la tempérance de l'aléa de production par la maîtrise de la distribution.**

Face au défi porté par les techniques numériques qui favorisent par ailleurs le développement de gains de productivité et des formes nouvelles et efficaces de distribution, des modes d'excluabilité d'accès aux œuvres, juridiques (*enforcement*)

ou techniques (*DRMs*) se déploient depuis une décennie. Ils forment la perspective politique et juridique – quasi-exclusive – d’une réponse unique et globale au problème économique classique du déséquilibre du financement des biens informationnels, renouvelé en profondeur par l’environnement numérique.

En effet, la production de ce type de biens, en général non-rivaux et en partie non-excluables, conduit à des failles de marché justifiant des monopoles temporaires d’exploitation : les droits exclusifs d’autoriser ou d’interdire dont la finalité consiste à conforter les incitations économiques à la création que le seul marché rendrait insuffisantes. Or, ce sont précisément l’exercice de ces monopoles que mettent en cause certains usages permis par les techniques numériques et l’essor de l’échange de contenus numériques sur les réseaux numériques point à point (*Peer-to-Peer*).

Le problème économique de l’exploitation sur les réseaux numériques ouverts, comme l’internet, d’œuvres numérisées consiste donc à répondre au détournement des droits de propriété littéraire et artistique et des rémunérations afférentes qui organisent la répartition des valeurs ajoutées des contributeurs à la production des œuvres (auteurs, artistes et interprètes, producteurs de phonogrammes ou audiovisuels, entreprises de communication audiovisuelle).

**Sans concerner la totalité des exploitations sur tous les réseaux, du moins à présent, les effets déstabilisateurs du numérique interrogent, sinon la pérennité, du moins la solidité de l’architecture du financement de l’économie des contenus.**

Confrontés à ce dilemme, les pouvoirs publics seraient alors appelés à choisir parmi les principales options alternatives suivantes : <sup>(1)</sup>

- « **l’abandon numérique** » décidant de laisser les choses en l’état, les titulaires de droits ayant à s’accommoder des mutations techniques et des usages, à proportion inchangée des instruments légaux et pratiques de lutte contre la contrefaçon numérique ;
- « **le verrouillage numérique** » commandant d’affermir l’exploitation des droits exclusifs au développement de mesures techniques et de *DRMs*, confortés par une protection juridique adéquate, que renforce la mobilisation de l’ensemble des instruments juridiques et techniques de garantie du respect des droits de propriété littéraire et artistique (*enforcement*) ;
- « **les modes de financement alternatifs** » pour compenser les pertes de revenus d’usages non autorisés et s’ajouter aux indispensables stratégies de diversification des producteurs, prenant par exemple la forme légale, de licences, de taxes ou de droit à rémunération, etc., afin, au bout du compte, de s’acquitter des difficultés d’appropriabilité des revenus des droits.

---

1. National Research Council, *Digital Dilemma, Intellectual Property in the Information Age*, Committee on Intellectual Property Rights and the Emerging Information Infrastructure, 2000.

Pareil champ de dénouement est aussi singulièrement réducteur qu'impérieux et de nature à accroître le risque élevé que les intérêts en présence ne se soumettent à cette logique contrainte d'alternatives exclusives. Pourtant, ces questions économiques germent depuis les racines de la mutation des réseaux numériques aux alentours de la moitié de la décennie précédente, la démocratisation rapide de l'accès aux réseaux et l'appétence pour les contenus qu'elle peut satisfaire.

Il est donc apparu nécessaire d'étudier de manière objective et prospective les modèles économiques émergents de distribution de contenus, afin, le cas échéant, d'approfondir la réflexion sur l'évolution des modes de rémunération de la création. L'étude suivante s'est donc volontairement attachée à rester ancrée sur un terrain théorique et abstrait pour mieux oblitérer les positions, propositions et intérêts de court terme des agents économiques concernés.

\* \* \*

En méthode, l'étude procède d'abord d'une analyse des caractéristiques économiques des biens informationnels sous la forme de contenus numériques pour établir de manière synthétique l'ensemble des modes de distribution numérique possibles, en particulier sur les réseaux. (I)

Elle analyse ensuite le modèle économique classique d'exploitation de contenus, c'est-à-dire d'abord les propositions tendant à le conforter ou l'adapter aux nouvelles conditions de l'environnement technique provoquées par la numérisation des contenus et l'émergence des réseaux, et ensuite les propositions tendant à tirer parti de cet environnement. (II)

Elle analyse enfin, à partir des caractéristiques de l'économie des réseaux *Peer-to-Peer*, les conditions de formation de modèles durables d'exploitation permettant, soit une appropriabilité directe de revenus d'exploitation, soit une appropriabilité indirecte des revenus de la création industrielle. (III)

L'étude embrasse ainsi l'ensemble des modèles de distribution des contenus numériques, leurs modes de rémunération, en présentant les options juridiques possibles qui leur sont associables. Elle ne prétend pas se substituer aux choix des acteurs économiques, techniques, sociaux ou aux éventuels choix politiques nécessaires, mais cherche simplement à fournir un cadre d'analyse aussi complet que possible des questions économiques soulevées par la distribution numérique, et par-là, éclairer une réflexion et un débat sur les options économiques et juridiques possibles.

\* \* \*

## I. LA QUESTION ECONOMIQUE DE LA COMMUNICATION DE CONTENUS NUMERIQUES

---

La numérisation des contenus et la dématérialisation qu'elle permet reposent la question économique classique du financement de la production des biens des industries culturelles. En effet, si elles déstabilisent radicalement le segment de la distribution du modèle d'exploitation et, ce faisant, les conditions du financement de leur production, c'est que ces évolutions techniques opèrent une transformation de la nature économique de ces biens particuliers.

Le débat économique opposerait, de façon schématique, deux catégories de modèles d'exploitation des contenus numériques sur les réseaux :

– l'un, fondé sur le **caractère de biens privés des œuvres**, objets d'une exploitation économique et commerciale auxquels sont accordés des **droits exclusifs** de propriété littéraire et artistique pour favoriser une **appropriabilité directe des revenus**, y compris dans l'environnement numérique ;

– l'autre, fondé sur les effets de la numérisation des œuvres, les range parmi les **biens collectifs**, objet d'une **économie d'accès et d'échange**, dans le cadre de licence d'exploitation générale (légale ou non) en raison de la **non-appropriabilité des revenus sur les usages de contenus numériques**.

A première vue, l'opposition entre ces modèles relève d'une divergence d'analyse des conséquences du passage de l'environnement technique analogique et mécanique à l'environnement technique numérique. En réalité, la confrontation se situe davantage au plan des hypothèses (contenus numériques = biens privés ou biens collectifs voire publics), qu'à celui des conditions pratiques d'exploitation des œuvres (caractère direct ou indirect de l'appropriabilité des revenus ou de leur in-appropriabilité) ou encore des conditions juridiques encadrant chacun des modèles (droits exclusifs ou licence gérés collectivement ou individuellement), etc. Le débat public se nourrit de la confusion des trois plans (nature des biens / conditions d'exploitation / encadrement juridique et gestion), comme si chaque modèle, supposé homogène et cohérent, excluait l'autre.

Pour chercher à clarifier le débat, il convient de rappeler d'abord les termes économiques de l'analyse de la distribution des œuvres numériques sur les réseaux.

## 1.1. L'ANALYSE ECONOMIQUE DES CONTENUS NUMERIQUES.

L'élément essentiel d'opposition des modèles repose sur la différence de qualification économique des contenus sous l'effet de la numérisation de leur production, distribution et consommation.

### 1.1.1. SPECIFICITES ECONOMIQUES DES CONTENUS NUMERIQUES.

L'économie des industries culturelles est fondamentalement caractérisée par la production d'une offre de création dont la rentabilité est essentiellement fragile du fait de la nature spécifique des biens et des conditions effectives de la maîtrise de la distribution aux fins d'assurer le financement de nouveaux biens. Avec d'autres particularités, ces industries constitueraient un champ industriel spécifique confronté à une mutation technique qui embrasse toute l'économie.<sup>(2)</sup>

Les « contenus » des industries culturelles sont généralement considérés comme des « biens informationnels », à l'instar de la connaissance dont les caractéristiques économiques sont particulières. Il s'agit de biens d'expérience dont la valeur est reconnue *a posteriori*, notamment en fonction d'effets de réputation, en sorte que les investissements indivisibles sont par nature sans relation certaine avec la demande. Il s'agit aussi d'industries caractérisées par de fortes économies d'échelle. Ces biens connaissent des coûts fixes de production élevés, indivisibles et incorporant des coûts échoués (*sunk costs*) importants, alors que les coûts de reproduction sont marginaux voire quasi nuls.

Les conditions économiques d'exploitation de ces biens sont déterminées par d'autres caractéristiques : les coûts d'entrée importants sur des réseaux de distribution en général peu nombreux, les logiques d'organisation de la diversification de la diffusion (*versioning*) afin d'optimiser les possibilités de rentabilité des investissements.<sup>(3)</sup> Au-delà des singularités de la fonction de production des biens des industries de contenus, ce sont les caractéristiques de la distribution de ces biens qui sont déterminantes du caractère durable du renouvellement de ces biens.<sup>(4)</sup> L'exploitation et le financement de la production privée de ces biens supposent de pouvoir s'appuyer sur deux propriétés tirées de l'économie publique :<sup>(5)</sup> la rivalité et l'excluabilité.

#### 1.1.1.1. La propriété de rivalité

Qualité intrinsèque du bien, la propriété de rivalité (*rivalry*) qui peut être locale et/ou physique se définit par le fait que la consommation du bien par un agent diminue celle d'un autre, définissant la sphère de production des biens privés. A rebours, la non-rivalité tient à ce que la consommation par un agent économique d'un bien ne diminue pas la consommation d'un autre agent (idée, théorème mathématique, mais aussi programme radiophonique ou audiovisuel en clair, etc.).

---

<sup>2</sup> cf. par exemple. Curien A, Muet P-A, *La société de l'information*, Conseil d'analyse économique, n° 47, 2004.

<sup>3</sup> Varian H., *Versioning Information Goods*, 1997.

<sup>4</sup> Arrow K., *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Innovation*, 1962.

<sup>5</sup> cf. notamment : Varian H., *Markets for Information Goods*, 1998.

La non-rivalité caractérise notamment des biens a-spatiaux <sup>(6)</sup>, comme le sont les biens informationnels (connaissance, création artistique, etc.) favorisant alors leur propriété d'expansion infinie (*infinite expansibility*) qui explique que le coût marginal de reproduction et de diffusion immédiate de ces biens tend vers zéro.<sup>(7)</sup>

### 1.1.1.2. Les propriétés d'excluabilité ou de non-excluabilité.

La propriété d'excluabilité (*excludability*)<sup>(8)</sup> ou son contraire n'est pas inhérente à la nature du bien. Elle résulte de la possibilité ou de l'impossibilité d'appliquer et de faire respecter une norme juridique spécifique (au sens le plus large le droit de propriété), une convention sociale, ou encore, de la mise en œuvre d'une technologie, permettant, dans tous les cas d'exclure de la consommation d'un bien les agents qui ne participent pas à son financement, soit les passagers clandestins (*free rider*). Cette caractéristique, institutionnelle, est relativement indifférente à la nature publique, collective, privée ou mixte des biens et au mode de financement classiquement retenu de leur production selon cette nature, puisqu'elle a précisément pour objet de pouvoir modifier la nature économique des biens et leur modèle économique de financement.<sup>(9)</sup>

De nature distincte, ces propriétés opèrent parmi la nature des biens une discrimination non symétrique. N'étant pas propre à la nature intrinsèque du bien, public comme privé, l'excluabilité peut faire basculer un bien quelconque dans l'une ou l'autre catégorie de biens. Ainsi, si le plus souvent un bien rival est considéré comme un bien privé à financement direct, en revanche un bien non-rival ou tendant à la non-rivalité (notamment sous l'effet du progrès technique) appelle un mode de financement indirect, à moins qu'il n'ait été rendu excluable en vertu d'un choix social, par l'application d'une norme juridique et/ou d'un dispositif technique.

**La répartition de la nature des biens**

	<b>Non-excluabilité</b>	<b>Excluabilité</b>
<b>Non-Rivalité</b>	<b>Biens collectifs</b> TV hertzienne <i>Pbs : free-riding, financement de la production</i>	<b>Biens de club</b> TV payante ; e-services <i>Pbs : free riding / coûts d'excluabilité</i>
<b>Rivalité</b>	<b>Biens commun</b> <i>Idées, théorèmes, etc.</i> <i>Pbs : capture et renouvellement des gisements</i>	<b>Biens privés</b> <i>Supports de contenus : livre, CD, DVD...</i> <i>Pb : accès</i>

<sup>6</sup> David P. *Knowledge, property, and the system dynamics of technological change*, 1992.

<sup>7</sup> Quah D., *Digital goods and the new economy*, dec. 2002.

<sup>8</sup> Par souci de lisibilité on préférera l'expression excluabilité, bien qu'une différence subsiste entre les deux notions. cf. François Levêque, *Economie de la régulation*, La découverte.

<sup>9</sup> Il en va notamment de l'ensemble des contenus numériques selon le mode de distribution choisie. Ainsi, les œuvres musicales numérisées proposées sur les plates-formes de musique (*iTunes, Fnac, VirginMega...*) ; les programmes de télévision sur des chaînes accessibles par abonnement, l'acquisition de films de cinéma en VOD, Kiosque, etc. deviennent par ce mode de distribution qui intègre une protection technique du signal ou des œuvres, des biens excluables.

### 1.1.2. EFFETS DE LA NUMERISATION DES CONTENUS SUR LEUR NATURE.

Renforçant les économies d'échelle, le basculement des industries culturelles dans l'environnement numérique modifie diversement mais non radicalement la structure de leur fonction de production selon les biens (phonogrammes, vidéogrammes, livres, etc.). Mais, avec le développement de réseaux de télécommunications numériques indifférents à la nature des contenus transportés, il affecte radicalement le segment de la distribution de ces biens. Il transforme en effet les caractéristiques économiques des contenus (rivalité/non-rivalité (excluabilité/non-excluabilité) et la fonction économique que le droit de propriété littéraire et artistique remplit à leur égard.

#### 1.1.2.1. L'évolution des propriétés économiques des contenus.

L'effet économique de la mutation numérique – reproductibilité à coût marginal non plus faible mais quasi nul – tient à la modification de la propriété de rivalité des biens produits par les industries culturelles et distribués sur les réseaux. Mais **c'est la propriété d'excluabilité des biens qui crée la ligne de partage entre les modèles économiques possibles et détermine le périmètre des régimes juridiques qu'il est possible de leur associer.**

##### *i. La non-rivalité des contenus : effet nécessaire du numérique.*

L'hyper-reproductibilité permise par le numérique tend à faire disparaître la propriété de non-rivalité des œuvres numérisées en raison du développement de la faculté de les reproduire à coût marginal quasi-nul. Cet effet se perçoit à des degrés divers selon les supports de distribution. Lorsqu'ils sont distribués sous forme d'un support physique, les contenus numériques répondent au critère de rivalité au moins spatial. Mais les facilités de reproduction (supports de stockage à coûts décroissants et capacité croissante) réduisent fortement la rivalité de la distribution physique, sans la réduire à rien. C'est dans ce contexte que les mesures techniques de protection (MTP) des supports prennent place. En revanche, la dématérialisation des contenus numérisés pour leur distribution sur les réseaux accélère leur non-rivalité, les formats libres de compression *MP3* ou *DivX* jouant dans les deux cas un rôle d'amplificateur.

Dans le premier cas, la nature du bien n'est modifiée qu'en partie. Elle ne met pas en cause radicalement la question du financement de la production de ce type de biens qui conservent leur caractère de bien privé. En revanche, la numérisation étendue aux réseaux conduisant à la dématérialisation de la distribution réduit en profondeur leur propriété de rivalité, car à la non-rivalité, s'ajoutent les qualités d'a-spatialité et d'expansion infinie qui tendent à ranger les biens informationnels que sont les contenus numériques dans la catégorie des biens collectifs.<sup>(10)</sup>

Or, la non-rivalité des contenus numériques produit classiquement des inefficiences de marché, le coût marginal d'une consommation supplémentaire étant quasi nul, la contribution à la production dépendant de l'importance des comportements de passager clandestin (*free-rider*). Dans cette situation, les prix n'assurent pas leur

<sup>10</sup> Quah D., *Digital goods and the new economy*, 2002.

fonction de signal d'équilibre, conduisant l'offreur à des choix de sous-production ou de sur-production, voire de sous-qualité.

**La numérisation des contenus et des réseaux provoque cette dynamique par laquelle les contenus numériques tendent à devenir des biens collectifs, voire re-devenir des biens collectifs. C'est pourquoi, la question du financement des contenus numériques est reposée de façon radicale.<sup>(11)</sup>**

### *ii. L'excluabilité des contenus : réaction à la non-rivalité.*

La propriété d'excluabilité désigne la faculté de pouvoir exclure de la consommation d'un bien tout agent économique qui ne contribue pas à son financement. Elle permet notamment des modèles économiques de production privée constitués pour des « biens de clubs ». Par ailleurs, la non-excluabilité conduit aussi à des situations non optimales (sous-financement / surproduction) du fait de la présence de comportements de *free riding*, que déterminent des stratégies de jeu à contribuer ou non au financement. Or, si la tendance de la numérisation à rendre les contenus non-rivaux est sans effet direct sur leur excluabilité, celle-ci étant affaire de normes juridiques, sociales ou techniques, elle peut déterminer le degré d'excluabilité nécessaire pour maintenir des biens non-rivaux dans le périmètre des biens privés et les empêcher de passer dans celui des biens collectifs ou communs.

**L'excluabilité a donc une fonction réactive mais aussi régulatrice face à la non-rivalité afin de conserver un régime de production de biens privés**, y compris sous la forme de biens de club. Si les biens informationnels sont souvent des biens non-rivaux, le financement de leur production dépend de conditions externes en mesure d'assurer leur production privée. Il peut s'agir de conditions touchant aux capacités techniques d'exploitation privée, en particulier à travers la reconnaissance de droits exclusifs de propriété littéraire et artistique (cf. *infra*). Dans l'environnement numérique, il s'agit d'une combinaison d'éléments juridiques et techniques, source d'une dynamique d'excluabilité juridico-technique (protection juridique des mesures techniques de protection des droits de propriété) qu'incarne le paradigme des systèmes numériques de gestion des droits (*Digital Rights Management Systems*) pour la distribution numérique.

**Le cœur du débat économique, culturel et social relatif à la distribution numérique des contenus porte fondamentalement sur le critère d'excluabilité destiné à limiter, réduire ou interdire la non-rivalité des contenus numériques. Il interroge le caractère approprié de son champ d'application, ses formes techniques et juridiques, ses degrés, son acceptation sociale. Il n'a guère encore porté sur ses effets culturels.**

#### **1.1.2.2. Les effets de la dynamique réactive d'excluabilité.**

La distribution numérique des contenus ne pose pas, par elle-même, de question économique inédite ou insurmontable.<sup>(12)</sup> Elle soulève en revanche le problème de

---

<sup>11</sup> cf. notamment : Rayna T., *Piracy and innovation : does piracy restore competition ?*, 2004.

<sup>12</sup> Voir par exemple : Demetz H., *The private production of public goods*, 1970.

l'extension de mécanismes d'excluabilité à tous les contenus numériques devenus non-rivaux et, plus largement, la question des modes de financement de la production des contenus numériques selon leur caractérisation. Le problème s'exprime par l'opposition de deux tendances :

– d'une part, **les contenus numériques, bien que produits selon le régime de biens privés, peuvent être perçus par le consommateur comme des biens non-rivaux, donc relevant en principe de la production des biens communs ou du financement indirect des biens collectifs**, à l'instar de la radiodiffusion en clair de phonogrammes, programmes audiovisuels et œuvres cinématographiques, notamment par financement indirect comme la publicité ;

– d'autre part, **la production privée de contenus numériques implique l'extension de modèles économiques fondés soit sur le retour de la non-rivalité (protection technique des supports) soit sur l'excluabilité (DRMs) notamment pour étendre un modèle économique de biens de club, historiquement minoritaire** dans le financement de la production, et par nature exclusif de la plus grande partie sinon des consommateurs, du moins des modes les plus répandus de consommation ou d'accès à ces biens.

Le jeu entre la non-rivalité numérique et l'excluabilité juridico-technique constitue la tension centrale des controverses relatives à la distribution des contenus numériques, aux conditions de leur financement et de leurs protections, en particulier juridique. Il pose radicalement la question du financement de biens devenus non-rivaux, en réalité potentiellement non-excluables selon la robustesse des mesures techniques de protection appliquée à ces biens, c'est-à-dire, en principe, tendanciellement hors marché.<sup>(13)</sup>

Comme les droits de propriété littéraire et artistique sont à la fois l'expression juridique et le fondement des solutions d'excluabilité en direction des consommateurs, ainsi que l'instrument de répartition de la valeur ajoutée des agents économiques de la production des biens des industries culturelles, la réflexion économique relative à la distribution numérique des contenus ne peut que se polariser sur ces droits, y compris leur légitimité.

---

<sup>13</sup> Hellmer, S., *Will music file sharing over the Internet influence the commercial market for pre-recorded music?*

## 1.2. FONCTION ECONOMIQUE DES DROITS EXCLUSIFS.

Economiquement, les droits exclusifs de propriété littéraire et artistique constituent l'expression juridique de monopoles temporaires d'exploitation, accordés et protégés par l'autorité publique, comme incitations à la création.

### 1.2.1. JUSTIFICATION ECONOMIQUE DES DROITS EXCLUSIFS.

Les droits exclusifs de propriété littéraire et artistique ont pour fonction économique de former des incitations à créer. S'agissant de la production de biens informationnels, ils permettent de répondre aux failles de marché résultant en particulier des conditions de rivalité et d'excluabilité des biens, et lors, de situations de sous-révélation des préférences des consommateurs en raison de la présence de passagers clandestins, des risques de sous-production ou sur-production.<sup>(14)</sup>

**Fondamentalement, les droits exclusifs de propriété littéraire et artistique remplissent une fonction économique d'excluabilité.** A ce titre, il leur revient :

- d'écarter les situations de sous-production qu'amplifient les risques élevés sur les coûts fixes et indivisibles de production de prototypes soumis à un fort aléa, mais aussi les situations de sous-qualité ou sous-diversité ;
- de limiter l'entrée sur le marché de concurrents exploitant les mêmes œuvres, en particulier pour éviter une baisse de prix tendancielle ou des logiques de concurrence déloyale à base de contrefaçon. Car, les droits de propriété littéraire et artistique et le champ de la contrefaçon qui conceptuellement les borne ont pour fonction d'empêcher les comportements de passager clandestin de contrefacteurs comme de consommateurs qui ne concourent pas, directement ou indirectement, au financement des exploitations.

**Les droits exclusifs cherchent donc à garantir les conditions d'un contrôle efficace de la rémunération des exploitations par appropriabilité, autant que possible directe, des revenus.**<sup>(15)</sup> L'ensemble de ces fonctions économiques s'étend à la plupart des biens, y compris les biens de club,<sup>(16)</sup> et suppose bien cette forme juridique d'excluabilité – les monopoles de droits exclusifs – pour permettre la production privée de biens informationnels.<sup>(17)</sup>

Le niveau de protection établi par les droits de propriété intellectuelle permet alors l'arbitrage suivant :

- une faible protection (juridique et technique) des droits pourrait conduire à une incitation insuffisante à la production, la qualité et la diversité des contenus, soulevant le problème de sous-production, tandis qu'une sur-protection conduit à une limitation d'accès des utilisateurs parce qu'elle provoque une sous-utilisation ;

---

<sup>14</sup> Samuelson P., *The Pure Theory of Public Expenditure*, 1954.

<sup>15</sup> Arrow K.J., *Economic welfare and the allocation of resources for invention*, 1962.

<sup>16</sup> Buchanan J., *The demand and supply of public goods*, 1967.

<sup>17</sup> Landes W., Posner, R., *An Economic Analysis of Copyright Law*, 1989.

– une forte protection (juridique et technique) des droits pourrait conduire à un accroissement des coûts de contrefaçon pour les utilisateurs, de nature à diminuer des phénomènes d'in-appropriabilité des revenus<sup>(18)</sup> mais renchérit les coûts généraux d'appropriabilité de ces revenus.

### 1.2.2. TECHNIQUES ET USAGES : LIMITES D'APPLICATION DES DROITS.

L'efficacité attendue de la mise en œuvre de l'excluabilité juridique dépend de la capacité des titulaires des droits à jouir effectivement de l'exercice de ces monopoles, soit des conditions pratiques d'appropriation des revenus des exploitations : l'appropriabilité (*appropriability*).<sup>(19)</sup> Elle peut prendre deux formes selon les conditions techniques de reproduction et de consommation des contenus, c'est-à-dire de la nature rivale ou non des biens et de leur excluabilité :

– **l'appropriabilité directe** : optimum de premier rang dans cette logique, consiste à obtenir, de la diversité des formes d'exploitations permises par le monopole des droits, les revenus directs de chacune à travers la chaîne de distribution. Cette modalité d'exercice du monopole des droits exclusifs est au cœur de l'économie des industries culturelles ; elle se traduit en général par le paiement direct des contenus par les consommateurs ;

– **l'appropriabilité indirecte** : optimum de second rang dans cette logique, consiste à s'assurer d'une remontée de revenus par des mécanismes hors marché à l'occasion de modifications substantielles des conditions techniques de contrôle des exploitations, par exemple avec le développement des appareils de reprographie face aux droits des éditeurs, notamment de presse, mais aussi la télévision hertzienne, la radio, etc., et la copie privée.<sup>(20)</sup> Elle se traduit en général pour le consommateur par l'absence de paiement direct.

Si historiquement, cette seconde forme s'est nourrie d'arguments opposés à l'efficacité des monopoles de droits exclusifs<sup>(21)</sup>, **l'appropriabilité indirecte des revenus revêt des formes pratiques et juridiques très variées** : la politique de discrimination de prix d'exemplaires par abonnement selon la diversité des usages (bibliothèques, vidéothèques...) pour éviter la contrefaçon, la compensation (droit de prêt en bibliothèque, rémunération pour copie privée, etc.). Ces formes sont notamment adaptées à l'importance de la diminution de la rivalité des contenus et aux insuffisances des mécanismes d'excluabilité.<sup>(22)</sup> Pour autant, elles constituent souvent une dérogation ou une limitation au principe et aux modalités d'exercice des droits exclusifs, car dans la situation d'appropriabilité directe l'exercice du monopole

---

<sup>18</sup> Novos I., Waldman M., *The Effects of Increased Copyright Protection: An Analytic Approach*, 1984.

<sup>19</sup> On traduit ainsi le terme d'*appropriability*, par conformité à l'usage ouvert par S. Liebovitz en ce qui concerne la reprographie, plutôt que les expressions d'appropriation ou de facultés d'appropriation, parfois plus précises.

<sup>20</sup> Liebovitz S.J., *Copying and indirect appropriability: photocopying of journals*, 1985 ; *Copyright law, photocopying, and price discrimination*, 1986 ; *The impact of reprography on the copyright system, Consumer and corporate affairs Canada*, 1984 ; Johnson W., *The economics of copying*, 1985.

<sup>21</sup> Plant, A. *The economic aspects of copyright in books*, 1934.

<sup>22</sup> Meurer, M.J., *Copyright law and Price Discrimination*, 2001.

est entier (détermination du volume de production et des prix), alors que dans les situations d'appropriabilité indirecte, les moyens d'assurer un droit à rémunération se substituent par des mécanismes non-marchands à l'exercice du monopole des droits.

C'est en fonction de l'efficience, notamment au regard de la question de la contrefaçon.<sup>(23)</sup> de ces modalités que s'opèrent les choix de modèles économiques possibles du financement de la création, en fonction

### 1.3. CONTREFAÇON NUMERIQUE ET NON-APPROPRIABILITE

En modifiant les propriétés de rivalité, voire d'excluabilité des biens, les progrès techniques de reproduction modifient les conditions d'appropriabilité des revenus d'exploitations des contenus. Ils déplacent par conséquent une double frontière :

- d'une part, la frontière entre revenus appropriables et revenus non-appropriables (contrefaçon) ;
- d'autre part, la frontière entre appropriabilité directe et appropriabilité indirecte des revenus d'exploitation.

D'un point de vue juridique, les actes non-autorisés s'analysent comme de la contrefaçon qui s'entend aussi largement que précisément, et forme les marges des droits de propriété intellectuelle.<sup>(24)</sup> Mais d'un point de vue économique, une part significative des actes non-autorisés s'analyse comme l'effet de la non-rivalité des contenus résultant de l'émergence d'une technologie de reproduction ou représentation (cassettes audio et vidéo, CD vierges, ouverture de l'accès aux ondes radio, etc.). Le problème consiste donc à rétablir les faits avec le droit ou les droits avec les faits, et ainsi, à reconnaître la nécessité de l'exercice effectif des droits exclusifs, c'est-à-dire restaurer les conditions d'appropriabilité des revenus pour l'ensemble des actes de reproduction et représentation, à défaut garantir une rémunération correspondante à l'impossibilité de les exercer effectivement.

Le mode de réponse apportée historiquement à ces phénomènes d'extension de la non-rivalité des contenus (radiodiffusion, reprographie, cassettes, supports numériques vierges) a, au regard des coûts de contrôle des exploitations permettant de rendre effective l'application des droits exclusifs, consisté le plus souvent à substituer à un régime d'appropriabilité directe, un régime d'appropriabilité indirecte des revenus, sortant par le même mouvement des actes qui relevaient du champ de la contrefaçon pour les intégrer dans un champ de licéité, pourvu qu'un droit à rémunération soit garanti.

Ce faisant, les frontières entre contrefaçon / non-contrefaçon se déplacent à proportion de ce mouvement d'intégration, la première revenant toujours vers ses champs originaires (plagiat, concurrence déloyale), tandis que l'optimum de second

---

<sup>23</sup> Farchy J., *Seeking alternative economic solutions for combating piracy*, 2004.

<sup>24</sup> Chantepie P., *La lutte contre la contrefaçon des droits de propriété littéraire et artistique dans l'environnement numérique*, 2002.

rang – l'appropriabilité indirecte – conduit à réduire des manques à gagner, pertes de chance, etc. résultant d'actes dont le coût de contrôle est trop élevé.

Dans ces conditions, la question posée par l'hyper-reproductibilité numérique ouverte aux usages du consommateurs est essentiellement d'ordre économique. Elle consiste à comparer :

– **les coûts de protection et conservation d'un régime d'appropriabilité directe** qu'il s'agisse des coûts relatifs à la lutte contre la contrefaçon et des coûts des mesures techniques réduisant ou interdisant la non-rivalité des contenus, plus largement des coûts de recouvrement des revenus, variable selon la chaîne des acteurs <sup>(25)</sup> ;

– **les coûts et bénéfices à organiser un régime d'appropriabilité indirecte**, s'il est possible, et à intégrer par déplacement de la frontière un champ antérieur de contrefaçon dans le champ de droits à rémunération ou autre modes de financement.

Cette appréciation varie selon l'effet de « cannibalisation » des marchés antérieurs par l'emploi des techniques de reproduction et la capacité anticipée de réunir les conditions d'appropriabilité directe des revenus.

Préalablement, un tel exercice suppose donc sinon de mesurer, du moins d'apprécier les effets économiques de la contrefaçon numérique sur les industries de contenus et leurs stratégies et l'ampleur de la part de revenus non-appropriés. Or, les analyses économiques consacrées à la détermination pratique de la contrefaçon et de ses effets souffrent, par principe, d'une grande fragilité méthodologique, s'agissant d'appréhender une économie souterraine<sup>(26)</sup>, tandis que les approches plus théoriques font généralement prévaloir un impact relativement faible de la contrefaçon sur les industries culturelles et sont aussi contestées.

### 1.3.1. L'ANALYSE ECONOMIQUE DE LA CONTREFAÇON DE LOGICIELS.

L'essentiel des analyses économiques de la contrefaçon numérique s'est d'abord concentré sur l'industrie du logiciel, sans que les résultats obtenus s'étendent toujours aisément aux industries des phonogrammes ou cinématographique.

A court terme, outre l'analyse d'un manque à gagner potentiel, les effets négatifs de la contrefaçon numérique sont plus significatifs. En premier lieu, elle modifie de manière importante les comportements des producteurs en créant des anticipations de diminution de revenus et donc des stratégies d'investissements aux effets négatifs sur la qualité<sup>(27)</sup> comme sur la diversité de la production.<sup>(28)</sup> En second lieu, elles impliquent des évolutions de stratégies de différenciation plus marquée, en

---

<sup>25</sup> Yoon K., *The optimal level of copyright protection*, Information Economics and Policy, 2002, vol. 14 ; Waterman D., *The Political Economy of Audio-Visual Copyright Enforcement*, Dept. of Telecommunications, Indiana University, may 2004

<sup>26</sup> OCDE, *Les incidences économiques de la contrefaçon*, 1998

<sup>27</sup> Bae S-H., Choi J., *A Model of Piracy*, 2003.

<sup>28</sup> Novos I. E., Waldman M., *The effect of increasing copyright protection: An analytic approach*, 1984 ; Johnson, W., *The Economics of Copying*, 1985.

particulier par les prix dont l'efficacité dépend en fait de l'amplitude de la baisse des prix qui doit être très significative pour être efficace. Enfin, les industries sont conduites à développer deux réactions principales dont l'impact est négatif : d'une part une réduction des prix des originaux pour augmenter la désutilité de la copie, et d'autre part, des dépenses liées à la mise en œuvre de mesures anti-copies.

A moyen et long terme, les résultats semblent bien plus ambigus. Plusieurs études montrent que, pour les logiciels, les pratiques de contrefaçon numérique n'auraient pas d'incidence majeure sur les profits à long terme des industries qui manifestent une capacité d'adaptation soutenue face à la concurrence créée par la non-appropriabilité de revenus porteuse d'effets positifs en termes d'innovation.<sup>(29)</sup> Par ailleurs, les études fondées sur l'analyse du bien-être social indiquent que les dépenses en faveur des mesures techniques de protection<sup>(30)</sup> conduisent à ne pas partager le surplus économique obtenu grâce au développement des technologies de l'information<sup>(31)</sup> et créent des imperfections de marché.

De manière plus spécifique aux logiciels, leur contrefaçon s'appuie largement sur des effets réseaux dont l'impact n'est pas nécessairement négatif, en particulier dans l'analyse de la dissémination de logiciels qui peut accroître au total des probabilités non-anticipées d'acquisition d'originaux et lors pousser à la mise en œuvre de politiques de discrimination de prix mieux adaptées aux différents marchés.<sup>(32)</sup> Ainsi, l'intérêt économique global de ce type de politiques de prix comme réaction à la contrefaçon serait d'ailleurs plus fort pour des acteurs en situations de domination de marché. Dans des situations de concurrence monopolistique, par exemple le marché des jeux vidéos,<sup>(33)</sup> la concurrence sur un même produit, ou pour certains types de produits à fort effets de réseaux (jeux massivement multijoueurs, par exemple), les effets réseaux peuvent même justifier une stratégie favorable, à un degré contrôlé, de contrefaçon ou de gratuité afin de favoriser l'émergence d'un effet-club pour atteindre une masse critique de la base installée de joueurs et lors des effets d'auto-renforcement, ce qui permet dans un second temps, outre la possibilité d'avantages concurrentiels et une politique de prix favorables<sup>(34)</sup>, voire surtout des offres complémentaires liées. Ce dernier type d'analyses manifeste cependant que l'intérêt au développement de la contrefaçon dépend pour beaucoup de la structure du marché, de l'offre considérée et de l'importance des effets réseaux, ou encore, des conditions techniques d'établissement d'excluabilité (protection technique), en sorte que l'on peut considérer que les avantages obtenus ne modifient pas, sauf domaines particuliers, l'intérêt des protections.<sup>(35)</sup>

Le droit de propriété littéraire et artistique relatif aux œuvres logicielles, et plus encore ses fonctions dans la concurrence entre les firmes éditrices est tel que

---

<sup>29</sup> Rayna T., *Piracy and innovation : does piracy restore competition ?*, 2004.

<sup>30</sup> Chen Y.-N., Png, I., *Information goods pricing and copyright enforcement : Welfare analysis*, 2003.

<sup>31</sup> cf. par exemple : Yoon K., *The optimal level of copyright protection*, 2002.

<sup>32</sup> Takeyama, L. N., *The Welfare Implications of Unauthorized Reproduction of Intellectual Property in the Presence of Demand Network Externalities*, 1994.

<sup>33</sup> Conner, K. R., Rumelt R. P., *Software Piracy: An Analysis of Protection Strategies*, 1991 ; Slive, J., Bernhardt, D., *Pirated for Profit*, 1998.

<sup>34</sup> Shy O., Thisse J.F., *A Strategic Approach to Software Protection*, 1999.

<sup>35</sup> Poddar S., *Network Externality and Software Piracy*, 2002 ; *On software piracy when piracy is costly*, 2003

l'ensemble de ces analyses demeurerait spécifiques.<sup>(36)</sup> Leur extension à l'ensemble des contenus numériques, et en particulier aux contenus musicaux ou vidéos, paraît pertinente pour l'analyse des stratégies de réponses aux phénomènes de contrefaçon, par exemple anticipation par les consommateurs de baisse de prix.<sup>(37)</sup> En particulier, le marché des logiciels fait l'objet d'une segmentation forte selon que l'offre s'adresse à des marchés professionnels ou de particuliers, ce qui rend l'extension de cette analyse partielle.

### 1.3.2. LES ETUDES D'IMPACT DE LA CONTREFAÇON.

A première vue, la distribution de fichiers sur les réseaux *Peer-to-Peer* laisse peu de doute sur à son impact négatif sur les revenus des industries culturelles, au moins des phonogrammes. Il résulte notamment de la croissance des usages d'échanges de fichiers sur les réseaux *Peer-to-Peer* qui n'a pas diminué en dépit des cycles de vie assez brefs des différents protocoles d'échange de fichiers.<sup>(38)</sup> Ainsi, comme lors de la dissémination d'autres formes de reproduction accroissant la non-rivalité des phonogrammes, il se produit un recul de la demande<sup>(39)</sup> adressée aux phonogrammes, mais pas de la demande globale de musique, au contraire.

Mais, les résultats des analyses économiques de la causalité entre l'essor des usages d'échanges de fichiers et des difficultés de certaines industries culturelles, notamment de la musique enregistrée sont plus ambiguës dès lors qu'elles passent d'une simple perspective d'observation de données brutes ou de comparaison à une perspective d'explication d'une causalité, ce qui supposait un travail préalable précis de méthode<sup>(40)</sup> qui gagnerait à être travaillé en commun avec les organismes représentatifs des industries culturelles.

La multiplication d'études, notamment sur des périodes récentes et des échantillons significatifs, permet d'atteindre des résultats désormais plus convaincants et convergents, sinon pour répondre à la question centrale du **taux de substitution à la vente d'œuvres du téléchargement de fichiers sur les réseaux *Peer-to-Peer***, du moins à celle de l'impact sur les ventes de phonogrammes<sup>(41)</sup> de téléchargements et d'échanges sur les réseaux *Peer-to-Peer*.

---

<sup>36</sup> cf. par exemple : Warren-Boulton, F.R., Baseman, C.K., *The economics of intellectual property for software : the proper role for copyright*, 1994.

<sup>37</sup> Takeyama, L. N., *The Intertemporal Consequences of Unauthorized Reproduction of Intellectual Property*, 1997

<sup>38</sup> A la même période, l'OCDE remarque un effet positif des actions judiciaires : *OECD Information Technology Outlook 2004*, oct. 2004, et d'autres études techniques de trafic montre une progression importante des échanges [Cache logic, sept.2004 ; Karagiannis T, Broido A, Brownlee N, Faloutsos M, *Is P2P dying or just hiding?*, oct.2004]

<sup>39</sup> Kai-Long H., Png I., *Piracy and the Legitimate Demand for Recorded Music*, 2003.

<sup>40</sup> Liebowitz, S., *Pitfalls in the Analysis of file-sharing*, 2004 à comparer avec les méthodes rudimentaires antérieures comme Fine M., *SoundScan Study on Napster Use and Loss of Sales, Report of the CEO of SoundScan, engaged by the plaintiffs in the action, A&M Records, Inc. et al. v. Napster, Inc.*, mais aussi récentes comme *Le téléchargement de films sur internet, étude quantitative*, CNC, 2004. qui extrapole des volumes de fichiers échangés.

<sup>41</sup> Les formes de rivalité dues au *versioning* de l'industrie cinématographique rendent plus difficiles mais très nécessaires des études analogues pour ce secteur qui en tout état de cause voit la plupart de ses segments d'activités progresser alors que la copie de films sur les réseaux *Peer-to-Peer* est rapide.

Ces analyses rappellent que ces usages des réseaux doivent être combinés avec un nombre significatif d'autres facteurs explicatifs sur longue période de la crise de l'industrie des phonogrammes dont l'importance dépasse en profondeur et en durée les crises précédentes. En effet, les crises de l'industrie des phonogrammes sont régulières : coûts de transaction, de production, spécificité du marché des *singles*, évolution de la demande, etc. D'autres facteurs déterminants comme les évolutions des revenus des ménages, la stabilité sur longue période des prix, les modifications de la portabilité de la musique enregistrée (lecteurs CD, MP3) rendent aussi partiellement compte de la crise actuelle. Ce dernier facteur, particulièrement lié au bien musique, aux évolutions d'usage et à la multiplication des modes de réception (baladeurs numériques, téléphonie mobile, etc.) joue sans doute un rôle essentiel. De plus, l'insertion dans la filière musicale, plus ou moins forte pour les marchés de la musique (radio et TV, spectacle vivant, etc.), voire la nature de l'offre rendent compte d'une crise plus large.<sup>(42)</sup>

Dans ce cadre d'analyse, **l'essor du MP3 et des réseaux *Peer-to-Peer* expliquerait – une part – significative de la chute des revenus de l'industrie du disque dont le niveau devient convergent.**<sup>(43)</sup> A partir d'un échantillon significatif de ventes de titres et de fichiers téléchargés, certaines études ont même pu conclure qu'en dépit de l'image intuitive de causalité, l'effet du téléchargement de musique sur les réseaux avait **un effet sur les ventes statistiquement équivalent à zéro.**<sup>(44)</sup> Les effets repérés sont en tous cas moins évidents que ne le laisse croire la relation avec la progression de l'accès au haut débit. Ainsi, on a estimé sur la base d'usages d'un échantillon constitué en 2001 que **le *Peer-to-Peer* pouvait réduire la probabilité d'achat de phonogrammes de l'ordre de 30%, et dans des proportions fortes selon que les utilisateurs bénéficient ou non d'un accès au haut-débit**, en sorte, que ces usages rendraient compte d'une réduction des ventes de l'ordre de 7 à 8% de la baisse des ventes de disques considérés en 2002-2003.<sup>(45)</sup> Le critère d'accès au haut débit est pertinent et laisse paraître un effet croissant des usages du *Peer-to-Peer* sur le volume des ventes, mais la diversification des modes de consommation musicale, en particulier les web-radios, et plus largement, d'autres loisirs à travers le haut débit, rendent également compte de l'impact du développement des réseaux *Peer-to-Peer* sur les ventes de disque, de l'ordre du quart (~22,5%).<sup>(46)</sup>

De même, il apparaît que **les effets sont très variables selon les groupes d'âges de consommateurs considérés et les pouvoirs d'achat qui leur sont liés** : effets négatifs pour les jeunes (15-24 ans) notamment en raison de la concurrence du CD avec d'autres produits (DVD, cinéma, jeux vidéos...), mais positifs et supérieurs aux effets négatifs pour des groupes d'âges plus élevés.<sup>(47)</sup> Ces effets dépendent pour une large part des motivations de gratuité mais aussi d'usages sur les réseaux *Peer-to-Peer*, une part significative de ceux-ci échappant à des logiques de constitution de

---

<sup>42</sup> cf. par exemple : Economist.com, *Music's brighter future*, 2004.

<sup>43</sup> Liebovitz S.J., *Will MP3 downloads Annihilate the record Industry ?*, 2003.

<sup>44</sup> Strumpf F., K., *The Effect of File Sharing on Record Sales, An Empirical Analysis*, 2004.

<sup>45</sup> Zentner A., *Measuring the Effect of Music Downloads on Music Purchases*, 2004.

<sup>46</sup> Peitz M., Waelbroeck P., *The Effect of Internet Piracy on CD sales: Cross-Section Evidence*, 2004.

<sup>47</sup> Boorstin E.-S., *Music Sales in the Age of File Sharing ; Understanding CD Burning and Internet File Sharing and its Impact on the Australian Music Industry*, 2003.

bibliothèques virtuelles substituables à l'achat.<sup>(48)</sup> Une synthèse récente des travaux d'analyse de l'impact du *Peer-to-Peer* conduit à des résultats analogues.<sup>(49)</sup> Elle montre d'abord l'existence d'une pluralité de facteurs de crise, déjà opératoires historiquement lors des précédentes crises de l'industrie du disque (revenus et arbitrage budgétaires, concurrence de formats, diversification de loisirs, etc.), pour discuter ensuite de l'effet des réseaux *Peer-to-Peer* et parvenir à des résultats convergents.

S'il est moins difficile d'établir l'impact exact des échanges illicites sur les réseaux *Peer-to-Peer*, il est encore très délicat d'établir cet impact sur l'ensemble de la filière musicale qui connaît, du fait même de la disponibilité des fichiers, des transformations importantes en faveur notamment du spectacle vivant (bien rival par excellence). Des effets contradictoires semblent d'ailleurs pouvoir être décelés : effets du *Peer-to-Peer* favorables à ce segment de la filière à travers la fréquentation des concerts malgré la forte hausse de leurs prix, mais pression à la baisse des *royalties* versées par les producteurs aux artistes.<sup>(50)</sup> L'analyse de la substitution à la vente selon le caractère plus ou moins assidu de consommation de musique manifeste aussi le caractère structurant des pratiques de demande.

Les analyses relatives aux effets des usages des réseaux ont d'ailleurs intérêt à prendre en compte l'insertion des industries des phonogrammes dans l'économie de la filière musicale, et ses évolutions en vue d'une diversification de revenus pour répondre à la non-rivalité des supports physiques ou immatériels. Elles auraient surtout intérêt à développer l'analyse des impacts des réseaux *Peer-to-Peer* au regard des dynamiques d'adaptation et d'évolution des modèles d'affaires de la chaîne de distribution numérique.<sup>(51)</sup>

Le nombre et les résultats d'études convergentes manifestent que **le développement des usages d'échanges non autorisés d'œuvres expliquent une part significative, partielle, contingente et réductible de la crise de l'industrie des phonogrammes.** Il en résulte classiquement qu'avec l'émergence d'un nouveau réseau de diffusion, permette-t-il la gratuité d'accès, les effets de substitution ne sont pas dominants et les modes de distribution et diffusion s'additionnent. A ce stade, de tels effets, certes potentiels, ne sont pas rencontrés dans d'autres industries du fait d'une plus forte variété (*versioning*) des modes d'exploitation, en particulier fondés sur des exploitations de biens rivaux (salle de cinéma, temps de téléchargement de DVD en *Peer-to-Peer*) ou plus simplement de la structure de financement des œuvres avant exploitation.

C'est dans ce contexte et sur ces principes de la distribution numérique des contenus, qui redéfinissent en profondeur la nature des contenus numériques et les modes d'exploitation possibles, qu'**il est possible d'examiner : la capacité du modèle de**

---

<sup>48</sup> cf. par exemple : Molteni L., Ordanini A., *Models of online music consumption : definition and implications for management.*

<sup>49</sup> Bourreau M., Labarthe-Piol B., *Le peer to peer et la crise de l'industrie du disque : une perspective historique*, 2004.

<sup>50</sup> Krueger, A., *The Economics of Real Superstars: The Market for Rock Concerts in the Material World*, 2004.

<sup>51</sup> Bockstedt J.C., Kauffman R.-J., Riggins F.J., *The move to artist led online music distribution : explaining structural changes in the digital music market*, 2004.

**distribution numérique classique à réaliser une appropriabilité directe des revenus étendue**, le cas échéant, à de nouveaux usages des réseaux, et celle du modèle d'échange à permettre une appropriabilité directe ou justifier d'une appropriabilité indirecte. Ces modèles ne sont pas nécessairement exclusifs et peuvent, pour des services et contenus différents, trouver une complémentarité.

L'analyse des modèles de distribution de contenus numériques s'organise essentiellement en fonction du critère d'excluabilité, tandis que la propriété de rivalité permet davantage d'ajuster la place et le rôle des exploitations dans les filières culturelles. En effet, à chaque couple de propriétés de contenus (degré de rivalité/degré d'excluabilité), il est possible de faire correspondre un modèle économique permettant une appropriabilité (directe ou non) de revenus d'exploitation (reproduction, représentation, communication au public, etc.).

La problématique de la distribution de contenus numériques est donc fondée d'une part sur la mutation des propriétés des contenus numériques (Fig. 1) et interroge d'autre part, les conditions d'émergence et de rentabilité des modèles économiques d'exploitation correspondants à un couple de propriétés de contenus (Fig. 2). C'est pourquoi, une analyse exhaustive de la problématique posée par les modèles économiques de la distribution numérique des contenus, suppose d'examiner de façon synthétique, face aux évolutions techniques (tendance à la non-rivalité, difficulté d'excluabilité), les conditions et les effets du degré d'excluabilité adoptée, en termes d'appropriabilité directe ou indirecte des revenus, voire de non-appropriabilité (périmètre de la contrefaçon irréductible).

A partir de l'analyse de ces conditions et de ces effets économiques, il est alors possible de s'interroger sur les régimes juridiques et techniques les mieux adaptés.

## II. LE MODELE DE DISTRIBUTION DE CONTENUS NUMERIQUES SUR LES RESEAUX

---

L'exploitation des œuvres sur les réseaux numériques s'est projetée de manière quasi exclusive sur les bases du modèle économique classique de distribution. Il reproduit pour des fichiers numériques dématérialisés, le modèle de la distribution physique des supports parallèlement aux sites de commerce électronique de phonogrammes et vidéogrammes, et, il s'inspire très largement des succès du modèle la télévision payante. Ce modèle de distribution numérique des œuvres, fondé sur la traduction technique de l'expression juridique des droits pour la distribution protégée des œuvres par les systèmes numériques de gestion des droits, a d'ailleurs été l'objectif central et permanent de l'élaboration juridique et technique menée, aux plans international comme communautaire, depuis la fin des années 80 et désormais intégré dans le droit positif de la plupart des États.

### 2.1. PRINCIPES DU MODELE DE DISTRIBUTION CLASSIQUE.

Fondamentalement, les analyses qui supportent ce modèle économique ne considèrent pas que la mutation numérique a pour conséquence de bouleverser le système classique de financement de la production à travers des formes de rivalité des contenus distribués. Au contraire, les techniques numériques doivent venir à l'appui de ce modèle économique, pour le conforter et le généraliser à tout type de contenus numériques et tout réseau.

Les technologies de protection et de distribution numérique ont pour finalité de donner un plein effet aux droits exclusifs de propriété littéraire et artistique, tandis que le nouveau droit des mesures de protection technique et *DRMs* a pour objet de garantir le caractère durable de ce modèle, les incriminations du contournement des mesures techniques devant opérer le bouclage juridique de ce modèle de distribution.<sup>(52)</sup>

Classiquement les biens culturels (musique, cinéma, livre, voire informations) sont des biens privés dès lors qu'ils sont rivaux. Dans les situations de production et de distribution de ces mêmes biens culturels devenus non-rivaux sous l'effet des techniques numériques, l'application de formes d'excluabilité leur permet d'échapper au statut de biens collectifs. On admet alors que la consommation de ceux-ci par les individus peut être contrôlée, mesurée et sujette à paiement ou tout type de limitation

---

<sup>52</sup> Chantepie P., Hérubel M., Tarrier F. *Mesures techniques de protection et DRMS : 1<sup>ère</sup> partie : état des lieux* ; Chantepie P. *Mesures techniques de protection et DRMS : 2<sup>ème</sup> partie : la régulation des mesures techniques*, Ministère de la culture et de la communication, IGAAC, 2003.

contractuelle.<sup>(53)</sup> L'excluabilité mise en œuvre à raison des droits exclusifs s'effectue par tout type de mesures techniques. Elle permet le maintien des divers types d'exploitation des œuvres et suppose un renforcement juridique.<sup>(54)</sup> C'est par cet artefact que les exploitations des contenus numérisés peuvent échapper à la tendance à la non-rivalité.

### **2.1.1. L'EXPLOITATION DES SUPPORTS NUMERIQUES.**

Le passage du support numérique au fichier numérique de l'œuvre implique dans ce modèle l'application de mesures techniques de protection du CD et du DVD ainsi que du régime juridique de contrefaçon. Les mêmes mécanismes valent pour l'exploitation des logiciels protégés par le droit de propriété littéraire et artistique.

Les supports numériques des œuvres, CD audio en particulier, impliquent une protection technique contre la copie, à l'instar du DVD, pour demeurer un bien non-rival.<sup>(55)</sup> Les diverses protections du DVD, contre la copie, dégradation de la copie analogique, zonage, constituent autant de mécanismes d'excluabilité permettant de réserver des marchés distincts d'exploitation de la même œuvre (*versioning*) en la maintenant non-rivale, pour permettre en particulier dans le cas du cinéma le respect d'une rivalité dans le temps (chronologie des médias).<sup>(56)</sup>

### **2.1.2. LES PLATES-FORMES DE DISTRIBUTION.**

La distribution en ligne d'œuvres musicales ou cinématographiques (*Pay TV* et *VOD* ou logicielles) procède de la même logique économique, l'introduction de l'excluabilité étant attachée au système numérique de distribution des œuvres numérisées et des licences de droits afférents à leurs exploitations et utilisations (*DRMs*). En termes d'efficacité économique, ces modèles de distribution, conformes aux droits exclusifs, permettent d'effectuer une discrimination des offres et des prix très précise en fonction des usages.<sup>(57)</sup>

Face à la tendance à la non rivalité des contenus numériques et à la déstabilisation du système classique de distribution numérique, plusieurs modèles sont possibles : le ralentissement ou la protection du modèle classique, des opérations de transferts économiques entre industries de réseaux et industries des contenus, le déploiement du modèle classique sur des offres mieux discriminées.

---

<sup>53</sup> Jèze, J. *Public goods with exclusion*, 1980.

<sup>54</sup> Landes M., Posner R., *An economic analysis of copyright Law*, 1989.

<sup>55</sup> Par exemple, Zhang M. X., *A review of economic properties of music distribution*, 2002.

<sup>56</sup> Belleflamme P., *Pricing information goods in the presence of copying*, 2002.

<sup>57</sup> Liebovitz S-J., *Copyright, Piracy and Fair use in the networked Age*, 2004.

## 2.2. LE RENFORCEMENT DU MODELE DE DISTRIBUTION.

Pour permettre l'articulation la plus efficace entre l'économie des réseaux et l'économie des contenus, deux perspectives principales sont avancées dans le cadre du modèle classique de distribution numérique :

- soit une évolution du réseau dans le sens de la distribution, malgré les résultats ambigus de l'architecture des réseaux la plus appropriée à la fourniture des contenus à la fois pour leur création et la satisfaction des consommateurs ;<sup>(58)</sup>
- soit un transfert de l'économie des réseaux au profit de l'économie des contenus.

### 2.2.1. L'ADAPTATION DES RESEAUX A L'ECONOMIE DES CONTENUS.

Une perspective de solution peut consister à réintroduire de la rivalité des contenus, sinon à travers l'architecture même des réseaux, du moins par des mécanismes économiques ou techniques faisant prévaloir une logique de distribution sur une logique de parité ou de symétrie de la communication sur ces réseaux. Telle est notamment la solution avancée autour de l'idée générale de « taxation de l'*upload* ».

Deux modèles sont envisagés : d'une part un modèle de taxation de l'accès qui relève d'une logique de compensation des titulaires de droits, et d'autre part, un modèle de tarification discriminatoire de la bande passante. Ces deux modèles ne se confondent pas et ne se rejoignent que par la poursuite d'un objectif commun – la réintroduction de la rivalité – et le fait qu'ils concernent l'économie des FAI.

#### 2.2.1.1. Le principe de « taxation de l'*uploading* ».

Aux fins de limiter autant que possible la dissémination de nouveaux réseaux *Peer-to-Peer*, le principe de taxation de l'*upload* est précisément présenté comme la solution la plus efficace économiquement au regard des caractéristiques des réseaux d'échange de fichiers de contenus protégés.<sup>(59)</sup> En effet, remarquant que la structure de la contribution aux biens communs et dans une autre mesure au financement de biens collectifs demeurerait classiquement peu efficace et donc, d'une part qu'un petit groupe de contributeurs de contenus au réseau *Peer-to-Peer* pouvait permettre son essor, et d'autre part, que la confiance dans l'efficacité d'un réseau *Peer-to-Peer* restait fragile, la taxation de l'*uploading* aurait pour principal avantage de constituer un « *gentle nudge* », soit une réglementation favorisant – indirectement – un comportement, évitant les inconvénients économiques et politiques d'une contrainte forte, la seule menace de réglementation pouvant d'ailleurs être efficace.

Pour que ce type de solution soit efficace, il faudrait cependant que le paiement de l'accès à l'internet ne soit pas fondamentalement déconnecté des usages, celui-ci

---

<sup>58</sup> MacKie-Mason J.K., Shenker S., Varian H. R., *Network Architecture and Content Provision: An Economic Analysis* ; *Service Architecture and Content Provision :The Network Provider as Editor*, 1996

<sup>59</sup> Strahilewitz L.J., *Charismatic Code, Social Norms, and the Emergence of Cooperation on the File-Swapping Networks*, 2002 ; Michal F., Lai K., Chang J., I. Stoica, *Quantifying disincentives in Peer to Peer Networks*, 2003.

résultant de commercialisation forfaitaire en fonction du niveau des débits commercialisés et non des volumes de consommation de bande passante, et encore moins, des usages associés à des capacités de débits de bande passante, par exemple visiophonie, téléphonie sur IP, téléchargement de films ou logiciels, etc. Structurellement le principe de neutralité technologique, redoublé par celle des réseaux, ne plaide pas dans ce sens.

### **2.2.1.2. La discrimination tarifaire de la bande passante.**

Plutôt qu'une taxation proportionnelle au trafic qui dépend d'une pluralité d'usages, la poursuite du même objectif suppose d'examiner en amont les conditions d'une tarification portant sur le sens du trafic. Une expérimentation commerciale a déjà été effectuée sans succès : tarification discriminatoire selon les usages de la bande passante (*downloading* ou *uploading*) avec des paliers progressifs, notamment par les opérateurs du câble, réseau caractérisé par une architecture spécifique.<sup>(60)</sup>

La solution avancée consiste en une tarification discriminatoire de la bande passante montante (*upload*) pour la mise à disposition ou bien descendante (*download*) pour le téléchargement.<sup>(61)</sup> Cette proposition ne relève pas d'une logique de taxation de l'*upload*, même si l'objectif peut-être du même ordre : créer une dissuasion à l'utilisation de systèmes *Peer-to-Peer* à des fins de mise à disposition des fichiers. Il s'agit surtout de réintroduire une rivalité entre les canaux de distribution numérique des contenus aux fins de préserver et renforcer le modèle classique de distribution des contenus et en particulier de préserver les conditions de financement de la création, notamment cinématographique grâce à la protection de logiques de *versioning*.

C'est donc une proposition d'ordre réglementaire à vocation protectrice de l'équilibre économique des industries culturelles par le maintien des conditions de réduction de l'aléa de production. Elle s'analyse comme une discrimination tarifaire pesant sur un bien unique produit au même coût : la bande passante, susceptible d'une distinction technique selon que les flux sont montants ou descendants et auxquels peuvent être associées des gammes de services et d'usages différents.

Le modèle de tarification discriminatoire de la bande passante relève d'un modèle qui sur le fond engage à une prise en compte approfondie des motifs de succès des actes d'*uploading*.<sup>(62)</sup> Cette solution prend acte de la condition économique du développement des échanges de fichiers sur les réseaux *Peer-to-Peer*, à savoir la réduction tendancielle du coût de la bande passante, ainsi que des difficultés à appliquer une stratégie de répression adaptée qui, pour être efficace, devrait s'appuyer sur le concours des FAI.<sup>(63)</sup> Le législateur aurait à établir une tarification incrémentale de l'*upload* assise sur les volumes de débits transférés. Cette charge qui pourrait être faible (de l'ordre de 1\$ / 50 Mbytes) et susceptible de paliers pour distinguer les usages (voix sur IP, téléchargement de films et logiciels) devrait

---

<sup>60</sup> Les problèmes techniques, y compris le contournement des compteurs et la pénalisation commerciale du câble sur le marché de la fourniture d'accès à rapidement mis un terme à cette expérimentation, notamment par *Noos*.

<sup>61</sup> cf. l'ensemble des études publiées dans le cadre du programme « Contango » par le Cerna.

<sup>62</sup> cf. Strahilevitz, précité.

<sup>63</sup> Kaytal N. K., *Criminal Law in cyberspace*, 2001.

simplement conduire à dissuader économiquement la mise à disposition d'œuvres protégées en limitant au minimum les incitations économiques à le faire, par l'introduction d'un « quasi-prix » de mise à disposition.

### **2.2.1.3. Les questions économiques soulevées.**

L'hypothèse d'une discrimination tarifaire de l'*upload* a fait l'objet de critiques qui manifestent surtout que la solution apportée, pour être perçue comme efficace, pourrait avoir des conséquences négatives plus importantes.<sup>(64)</sup>

Cette solution ne favoriserait notamment pas le déploiement de gains de productivité issus des technologies de l'information. Elle organiserait la constitution d'une rareté artificielle face à la non-rivalité des contenus numériques et conduirait à retarder les adaptations nécessaires des industries de contenus à environnement technique caractérisé par la non-rivalité des contenus et l'ouverture d'un nouveau réseau d'accès, fût-il non de l'ordre de la distribution mais de l'échange.

On peut ajouter que cette hypothèse, en cherchant à procéder au calcul d'effets externes engendrés par la dynamique d'accès à internet à haut débit, s'est bornée à analyser l'externalité négative pour les industries de contenus qui devrait être au moins diminuée des effets favorables des réseaux. De plus, la disponibilité des contenus du fait de leur non-rivalité peut conduire à des externalités négatives : d'abord pour les opérateurs de réseaux (coûts de bande passante), mais aussi pour les consommateurs (effets de congestion, ralentissement des baisses de prix). Une analyse des effets externes implique de s'étendre aux externalités croisées des secteurs considérés.

Ce type de perspective proposée s'inscrit cependant comme un élément-clef de la structuration et de la compétition des industries culturelles en particulier du cinéma et ne vise pas seulement à résoudre la question des échanges de contenus sur les réseaux *Peer-to-Peer*. Pour autant, il conviendrait de mettre en balance l'intérêt de cet instrument pour les industries culturelles nationales et européennes avec les effets négatifs de l'adoption d'une tarification discriminatoire pour l'ensemble de l'économie.

S'agissant des échanges sur les réseaux, l'hypothèse de discrimination tarifaire de la bande passante n'aurait d'effet qu'à l'endroit des abonnés qui mettent à disposition des contenus numériques et ne pénaliserait pas l'acte de téléchargement. Pour être efficace, cette hypothèse devrait donc être retenue internationalement.

## **2.2.2. LES RESEAUX DANS LE FINANCEMENT DES CONTENUS.**

La progression de la capacité de bande passante ne résout pas - par soi - les questions soulevées par la congestion des réseaux et la maximisation des profits des fournisseurs d'accès. Les politiques tarifaires généralement pratiqués par les FAI

---

<sup>64</sup> cf. en particulier : Curien N. Gensollen M., Gille L., Bourreau M. *Distribution de contenus sur Internet : commentaire sur le projet de taxation de l'Upload*, ENST, CNAM, 2004. On notera que la méthode d'approche du transfert inter-industriel est paradoxale.

(forfait d'accès, absence de segmentation de clientèle, paliers de débits, etc.) ne favorisent pas une discrimination par les prix des consommations de la bande passante, fortement dépendantes des usages. Cette approche n'est économiquement pas optimale : elle ne permet d'internaliser les externalités négatives de congestion des réseaux issues des modes de consommations entre forts consommateurs et faibles consommateurs. Elle maintient un subventionnement des premiers par les seconds, sans maximiser les profits des FAI.<sup>(65)</sup>

### 2.2.2.1. Contribution des FAI à l'économie des plates-formes *Peer-to-Peer*.

Sans méconnaître le caractère illicite d'une large partie des usages d'échanges de fichiers numériques d'œuvres protégées, les plates-formes de téléchargement réunies au sein du DCIA (*Distributed Computing Industry Association*), mais aussi *P2P United* souhaitent entrer dans une phase de maturité économique à travers la mise en place de bases juridiques stables.<sup>(66)</sup> A cet effet, elles proposent une liste de modèles, d'affaires plus ou moins combinables permettant une solvabilisation des échanges de contenus sur les réseaux *Peer-to-Peer* pour rémunérer les titulaires de droits.

Tous les modèles proposés sont fondés sur une intervention des pouvoirs publics, condition nécessaire à la légalisation des pratiques d'échanges *Peer-to-Peer*, mais encore appellent une structuration de l'ensemble de la filière de distribution que le marché n'a pas réalisé. Tous les modèles proposés par les plates formes d'échanges en réseaux *Peer-to-Peer* sont aussi fondés sur la mise en place généralisée de *DRMs* plus ou moins souples, aux fins notamment de créer de déplacer les contenus de la catégorie des biens collectifs vers la catégorie des biens de clubs. On distingue trois types de modèles :

– **Modèle A.** Il s'agit de mettre à disposition les catalogues nouveaux des *majors* et *studios* sous la forme de fichiers protégés par *DRMs* dont la promotion serait assurée par les plates-formes et dont le paiement pour acquisition ferait l'objet d'un paiement unitaire, notamment par des politiques de facturation des opérateurs de télécommunications (micro-paiements, facturation téléphonique, etc.) pour atteindre un revenu de l'ordre de 40 M\$ par mois. En phase de développement, il s'agit de prévoir avec les FAI et au niveau du routage un suivi des trafics avec un paiement des œuvres à l'unité évalué à 1/2 \$, soit 900 M \$ mensuel.

– **Modèle B.** s'agit dans une première phase d'imposer aux FAI à haut débit une taxe forfaitaire d'accès à la musique, fonction d'installation d'une application de d'échange de fichiers P2P, ensuite, de former et d'éditorialiser des chaînes de contenus *premium* avec une protection du signal et/ou de développer la mise à disposition de fichiers protégés par *DRMs* en ce qui concerne les nouveautés et les contenus à valeur ajoutée. Une telle hypothèse devrait engendrer les mêmes volumes financiers.

---

<sup>65</sup> MacKie-Mason J. K., Varian H. R., *Pricing the Internet*, 1994 ; *Pricing Congestible Network Ressources*, 1994.

<sup>66</sup> DCIA réunit autour de *Sherman Networks* des acteurs économies des protections techniques et *P2P United* *Limewire*, *Blubster*, *Grokster*, *Streamcast Networks* (Morpheus), *Bearshare*, *eDonkey*, pour la seconde.

– **Modèle C.** modèle repose plus explicitement sur la mise en place de solutions de *watermarking* et de *DRMs* mais aussi sur un régime d'incitations, y compris économique, des utilisateurs en tant que re-distributeurs en faveur de la mise à disposition.

La différence entre les trois modèles n'est pas profonde, puisqu'il s'agit essentiellement d'obtenir la mise à disposition des catalogues des *majors* sans risque juridique, que les intermédiaires soient les plates-formes, la traçabilité et facturation étant essentiellement dévolues aux FAI dans la mesure où ils effectueraient un filtrage technique, ou bien en cas de refus de leur part, qu'elles leur soient imposées à travers une taxation d'accès au haut débit. Cette seconde hypothèse manifeste d'ailleurs que les revenus susceptibles d'être engendrés par les seules plates-formes seraient structurellement insuffisants. De plus, l'un et l'autre modèle sont fondés sur la mise en place de *DRMs*, dont l'importance et la robustesse sont fonction du cycle d'exploitation des œuvres, en sorte que ces modèles économiques proposés par les plates-formes de distribution en *Peer-to-Peer* ne se distinguent guère des fondements du modèle classique. Elles marquent en revanche la nécessité d'intermédiaires économiques pour la mise en œuvre de logiques de super-distribution ou d'échanges.

C'est autour de ces modèles que se construisent la plupart des hypothèses d'intégration des FAI dans un modèle économique de *Peer-to-Peer*. Ils soulèvent naturellement la question du degré de *DRMs* mis en œuvre et le niveau de distinction des modèles classiques de distribution, en particulier la super-distribution.

#### **2.2.2.2. Remontée de revenus de l'aval vers l'amont.**

Sans avoir été théorisée, l'hypothèse d'une taxation des FAI a pris régulièrement le devant de la scène. Cette hypothèse est notamment justifiée par les logiques de subventionnement de l'accès dans les stratégies de déploiement technologiques des réseaux sur des marchés concurrentiels aussi bien par les prix que par les services, en l'occurrence les débits.<sup>(67)</sup> Elle est écartée précisément en raison des aspects concurrentiels de ces marchés dont la consolidation est en cours mais qui sont caractérisés par la volatilité des parts de marchés, la faiblesse des barrières à l'entrée, la différenciation horizontale et verticale des services encore assez réduite et donc une concurrence exercée essentiellement par les prix et des marges étroites.

En revanche, l'intégration des FAI dans la logique institutionnelle et économique de la distribution de contenus telle que la connaît en particulier le financement du cinéma n'a guère été explorée. Qu'il s'agisse de chronologie des médias ou de participation au financement de la production, les FAI ne jouent, pour le moment, un rôle de transporteur, externe au financement des contenus. Or, une large partie du financement des industries culturelles, notamment audiovisuelles, repose sur cette logique de financement de l'aval vers l'amont. L'avantage de cette perspective est non seulement de favoriser une démarche active des FAI contre des échanges non autorisés, mais aussi de favoriser une offre légale pour laquelle leur intérêt est réel en termes d'ARPU.

---

<sup>67</sup> cf. par exemple : Pénard T, *L'économie des FAI et des opérateurs de télécommunications*, 2004 ; Bomsel O., *Enjeux économiques de la distribution de contenus*, 2004.

### 2.3. SUPER-DISTRIBUTION ET APPROPRIABILITE DIRECTE.

Prolongeant le modèle classique de distribution et s'approchant du modèle d'échanges des usages de réseaux *Peer-to-Peer*, la super-distribution est souvent présentée comme une solution d'avenir conforme au principe général d'exploitation par la maximisation des modes de distribution. Dans cette perspective, le *Peer-to-Peer* ou certaines de ses modalités peuvent être considérés comme un nouveau canal de distribution. Ce concept de super-distribution est relativement ancien même si sa formalisation est plus récente.<sup>(68)</sup> Précédant l'émergence et le développement des réseaux *Peer-to-Peer* il doit pouvoir s'y combiner au moins partiellement. En tout état de cause, la super-distribution serait la modalité la plus efficace d'appropriabilité directe des revenus sur les échanges de contenus.

#### 2.3.1. LA SUPER-DISTRIBUTION : PROLONGEMENT DU MODELE CLASSIQUE.

La super-distribution est en partie fondée sur le principe selon lequel l'économie des biens numériques intangibles et infiniment reproductibles ne peut se fonder sur des systèmes de protection de copie, qu'il s'agisse de musique, de vidéo ou de logiciels, parce que le contrôle des reproductions est techniquement peu efficace ou disproportionné avec l'objet de protection et économiquement coûteux. En revanche, il serait économiquement et techniquement plus intéressant de mettre en œuvre des outils de contrôle des utilisations au sein d'un réseau de distribution, celui-ci étant économiquement plus efficace, ce qui suppose d'ailleurs en réalité la mise en œuvre de *DRMs* permettant l'échange ou le partage de contenus numériques et la rémunération de ce type d'usage.<sup>(69)</sup>

##### 2.3.1.1. La mutualisation et la réduction des coûts de distribution.

Ce modèle met en valeur le transfert des coûts de distribution, du producteur ou du distributeur, vers le consommateur, sinon le réseau même. L'analyse comparative des coûts de distribution mis en œuvre par les systèmes classiques de distribution, y compris en ligne, et les coûts de bande passante mutualisés dans les systèmes d'échanges, en particulier en ce qui concerne des biens numériques de volumes élevés, comme les films de cinéma, le démontre, donc extensible au *streaming*. Ce type d'analyse tire les conséquences de l'économie numérique : coût marginal de reproduction et de distribution quasi nul.

Par conséquent, une économie efficace de distribution devrait, à l'instar des phénomènes de « bouche à oreille » employés pour la distribution de biens d'expérience, se fonder sur des logiques de notoriété et de communauté pour la distribution afin de profiter des effets de réseaux d'applications de communications interpersonnelles (e-mail, *Peer-to-Peer*, messageries instantanées...).

---

<sup>68</sup> Kawahara M., *Superdistribution : the Concept and the Architecture*, 1990.

<sup>69</sup> Cox B., *Superdistribution, Objects as Property on the Electronic Frontier*, 1996 - *Superdistribution if there is a silver bullet and the competition gets is first ?*

### 2.3.1.2. Les fonctions de super-distribution.

La super-distribution est un outil d'amplification de la distribution adressée individuellement qui suppose la mise en œuvre de systèmes numériques de gestion des droits. Ce mode de développement commercial suppose en effet que soit assurée une fonction de *Rights Clearing House* pour l'identification des utilisateurs finaux distribuant les contenus numériques, l'authentification de la super distribution (droits de distribution par œuvre), la garantie de la sécurité des flux d'échanges (œuvres, rémunération), notamment pour des solutions de micro paiement offrant des propriétés de continuité, de fongibilité et d'accessibilité.<sup>(70)</sup> La fonction de compensation peut se cumuler avec celle de tiers de confiance des relations entre producteurs de contenus, éditeurs, utilisateurs super-distributeur, autres utilisateurs et n'interdit pas des situations concurrentielles d'opérateurs de super-distribution.

La mise en œuvre de systèmes de rémunération dans le cadre de la super distribution comme dans des logiques de solvabilisation de réseaux *Peer-to-Peer* appelle une modification de la chaîne de valeur et des stratégies des acteurs. Trois fonctions sont principalement requises et laisse très ouvert le champ des opportunités économiques pour l'ensemble des acteurs :

– **la fonction d'édition** de contenus super distribués est sans doute à la fois la plus primordiale et la plus incertaine. Elle laisse le champ ouvert soit à des acteurs déjà présent dans la chaîne, à l'instar de la mise en œuvre de plates-formes de distribution déjà existantes, soit à des éditeurs de logiciels de *Peer-to-Peer* entrant dans un cadre légal<sup>(71)</sup>, soit peut renforcer le rôle des intermédiaires techniques, en particulier des fournisseurs d'accès à l'Internet, surtout si ces services commencent à se développer dans le cadre de la téléphonie mobile. Elle peut naturellement susciter de nouveau des stratégies d'intégration verticale de la part des producteurs de contenus, comme pour les plates-formes de distribution actuelles.

– **la fonction de facturation / tiers de confiance.** Les fonctions de comptabilité des échanges, de *monitoring* ou de *tracking* des contenus et des échanges peuvent appeler le développement de nouveaux acteurs ou d'acteurs existants déjà dans la chaîne de distribution. Deux catégories de services sont en tout état de cause requise : des services de facturation, de prestations techniques, de tiers de confiance s'agissant des paiements comme du suivi des distributions.

– **la fonction de détaillant.** Ici de nouveau les fournisseurs d'accès à l'internet sont généralement évoqués, soit qu'ils exercent directement la fonction, soit qu'ils se contentent d'être dans une logique de portails faisant appel à des agrégateurs de contenus, comme c'est principalement le cas pour les offres de musique en ligne. Dans ce cadre, le modèle d'affaire, qui ne s'apparente pas à la mise en œuvre d'une licence légale, suppose en revanche la mise en œuvre de mesures techniques moins de protection que d'identification des œuvres (*watermarking* et *fingerprinting*) et de nature à en permettre le contrôle et la traçabilité, en particulier à des fins de facturation. En réalité, le fournisseur d'accès à l'Internet aurait à assurer une fonction

---

<sup>70</sup> Kelly K., *Out of the control*, 1995.

<sup>71</sup> cf. notamment Wipit

d'intermédiation technique et de facturation au profit d'une part des détenteurs de droits puisque le modèle est sécurisé, et d'autre part, aux éditeurs de plates-formes de *Peer-to-Peer*.<sup>(72)</sup>

### 2.3.2. INTERETS ECONOMIQUES ET JURIDIQUES DE LA SUPER-DISTRIBUTION

Du point de vue du financement de la production, la mise en œuvre de solutions de super-distribution intégrant le *Peer-to-Peer* comme un mode de distribution légitime implique la mise en œuvre de systèmes numériques de gestion des droits. Cette forme de distribution serait la seule à pouvoir combiner la protection des droits exclusifs de propriété intellectuelle et les effets de réseaux attendus du déploiement des systèmes de *Peer-to-Peer*.<sup>(73)</sup>

Elle implique les mêmes développements techniques de protection des contenus, par exemple des solutions fondées sur des protections matérielles<sup>(74)</sup> mais peut s'adapter à des solutions de protection et de *DRMs* beaucoup plus souples (*watermarking*, *fingerprinting*) dans des stratégies de développement de clubs, seul comptant la traçabilité des flux. De même, des combinaisons de super-distribution sont possibles entre distribution de supports matériels et distribution dématérialisée ou exploitation de contenus libres d'usages, en particulier les extraits.

Ces stratégies commerciales et marketing peuvent s'appuyer sur l'importance des recherches développées tant par les industries des technologies de l'information que par les opérateurs de téléphonie mobile. Elles peuvent, selon le degré de protection des œuvres et de traçabilité des flux de super-distribution contribuer à répondre à une partie significative de la demande, telle qu'exprimée par les usages du *Peer-to-Peer*. Car, la plupart des services possibles sous l'une ou l'autre forme autorisent une segmentation des marchés en fonction de la demande des consommateurs entre les actes d'achat, de location, de partage, etc.<sup>(75)</sup>

**Les développements techniques et économiques relatifs à la super-distribution sont juridiquement neutres.** Les modèles de super-distribution peuvent aussi bien se mettre en œuvre dans le cadre de l'exercice des droits exclusifs, avec gestion individuelle comme collective que dans le cadre de licences plus générale d'exploitation. Cette flexibilité juridique devrait engager à développer sans délai ce type de services sur les plates-formes de distribution classique d'œuvres numérisées. Dans cette perspective, les offres auraient à répondre aux demandes principales en termes de commodité, facilité, liberté d'usage, et favoriser la satisfaction de la curiosité, de la découverte, importance des catalogues, efficacité d'indexation, etc. qui sont autant des facteurs principaux d'utilisation des réseaux *Peer-to-Peer*<sup>(76)</sup>

---

<sup>72</sup> Sobel L., *DRM as an Enabler of Business Models: ISPs as Digital Retailers*, 2003

<sup>73</sup> cf. par exemple, Rosenblatt B., *Integrating DRM with P2P Networks : Enabling the Future of Online Content Business Models*, 2003.

<sup>74</sup> cf. par exemple : Gouguenheim C., Pradhan S., Brignone C., Recker J., Serra B., Zhang K., *Using financial incentives to enable legal media distribution in ad-hoc Peer-to-Peer networks: An introduction to FluidMedia*, 2004.

<sup>75</sup> Varian H.L., *Buying, Sharing, and renting information goods*, 1994.

<sup>76</sup> cf. par exemple : Molteni L., Ordanini A., *Models of online music consumption : definition and implications for management*, 2004.

Pareille approche implique aussi une forte différenciation et innovation de produits et de services par l'intermédiaire des offres en ligne, fondées notamment sur le rôle d'intermédiation des consommateurs.<sup>(77)</sup> L'enjeu est de passer d'une logique traditionnelle de distribution de contenus numériques à une véritable logique de services prenant appui sur les comportements sociaux du public. C'est autour de ces hypothèses - super-distribution et solvabilisation des plates-formes - que la plupart des modèles économiques émergents se situent.<sup>(78)</sup>

---

<sup>77</sup> cf. par exemple, en fonction des effets des protections techniques et des usages du *Peer-to-Peer* : Duchêne A., Waelbroeck P., *Does Peer-to-Peer harm copyright owners ? Protecting and distributing digital products*, 2003.

<sup>78</sup> cf. Ahmad S., *Business Models of P2P companies, an outlook of P2P architecture usage in business today*, 2003.

### III. LE MODELE D'ECHANGES DE CONTENUS NUMERIQUES SUR LES RESEAUX.

---

Le développement massif des échanges de contenus numériques pose la question de l'appropriabilité éventuelle de revenus à partir de ces formes d'utilisations des œuvres, le partage de biens informationnels dans des logiques de réseaux étant considéré comme une opportunité économique.<sup>(79)</sup> Il s'agit de déterminer si les caractéristiques des usages des réseaux *Peer-to-Peer* permettent des formes d'appropriabilité directe ou indirecte de revenus des échanges de contenus numériques.

#### 3.1. ECONOMIE DES RESEAUX *PEER-TO-PEER*.

Les études économiques relatives aux réseaux *Peer-to-Peer* dégagent des caractéristiques générales issues notamment des travaux relatifs à l'économie des réseaux.<sup>(80)</sup> Les analyses techniques des réseaux *Peer-to-Peer* et des analyses des usages et nouvelles formes de consommation des contenus viennent à leur appui.<sup>(81)</sup> Dans la plupart des cas, les caractères dégagés valent évidemment pour des systèmes de super-distribution.

Les réseaux *Peer-to-Peer* ont des propriétés étrangères à l'économie industrielle des contenus, notamment parce qu'ils amplifient la tendance à faire des contenus numériques des biens publics « purs » non-rivaux et non excluables, donc « gratuits ».<sup>(82)</sup> L'analyse des contenus numériques comme biens informationnels purs sur les réseaux numériques favorise l'analyse économique des réseaux *Peer-to-Peer* en tant que modèle d'économie des réseaux. A ce titre, ces réseaux bénéficient d'effets-réseaux. Ceux-ci sont relativement indifférents aux services mêmes (échange de contenus, partage de ressources informatiques...)<sup>(83)</sup> Mais ces services ont un caractère complémentaire de l'offre de réseau essentiel au déploiement de l'ensemble des externalités de réseaux qui leurs dynamiques.<sup>(84)</sup> Ces externalités peuvent être positives mais aussi négatives.<sup>(85)</sup>

---

<sup>79</sup> cf. par exemple pour une analyse des effets des TIC sur la propriété intellectuelle dans son ensemble : David P., *A tragedy of the public knowledge "commons"? Global Science, Intellectual Property and The Digital Technology Boomerang*, All Souls College, Oxford & Stanford University, October 2000.

<sup>80</sup> cf. pour une première synthèse des questions : *Peer-to-Peer Harnessing the Power of Disruptive Technologies*, O'Reilly, 2001.

<sup>81</sup> Bien que partiellement indissociable de l'analyse économique de la consommation de contenus sur les réseaux *Peer-to-Peer*, une revue des axes de recherche en ce domaine excède l'objet de cette étude.

<sup>82</sup> Krishnan, M. D. Smith, R. Telang, *The economics of Peer to Peer Networks*, 2003.

<sup>83</sup> Par exemple, Curien N., *L'économie des réseaux*, La Découverte.

<sup>84</sup> Voir de manière générale : Katz, M., Shapiro C., *Technology adoption in the presence of network externalities: Systems competition and network effects*, 1994 ; Varian, H., *Economics of information technology*, 2003.

<sup>85</sup> Le concept général d'externalités renvoie à la situation dans laquelle « une personne, dans le cours de rendre à un autre un service avec contrepartie, rend également service ou engendre des coûts pour des tiers d'une

### 3.1.1. LES EXTERNALITES POSITIVES DES RESEAUX *PEER-TO-PEER*.

Les réseaux *Peer-to-Peer* peuvent s'appuyer sur les fortes externalités de réseau mises en évidence dans ce type d'économie. En particulier, elles relèvent des observations relatives à l'utilité des réseaux (mesurée par le nombre de fichiers, notamment identiques, proposés au téléchargement). Pour les consommateurs, l'utilité du réseau progresse avec le nombre d'utilisateurs jusqu'à un certain point puis décline. En termes de marché, la présence de ces effets externes pour la production de contenus a pour conséquence de favoriser la concurrence par la facilité d'accès aux marchés.<sup>(86)</sup>

#### 3.1.1.1. Effets positifs des réseaux pour l'économie des contenus.

Schématiquement, les réseaux *Peer-to-Peer* parviendraient à combiner trois lois expérimentales des réseaux : la loi de Sarnoff selon laquelle la valeur des réseaux de diffusion progresse au moins linéairement avec le nombre de participants par exemple dans la phase de lancement d'un réseau, la loi de Metcalfe selon laquelle l'utilité d'un réseau progresse selon le carré du nombre de ses participants pendant la phase de développement, la loi de Reed qui suggère que l'utilité est encore accrue du fait de la formation de sous-groupes au sein du réseau (*newsgroup*, chat, etc.), ce que décrit la loi de Reed.<sup>(87)</sup>

De manière plus spécifique, on a pu montrer que l'utilisation des réseaux *Peer-to-Peer* peut avoir des effets favorables pour les producteurs de contenus, s'ils sont considérés comme un système de distribution parallèle à la vente des produits physiques. Avant même l'émergence de ces réseaux, on tenait que l'échange d'œuvres protégées par les utilisateurs n'était pas nécessairement source d'inconvénients pour leurs producteurs.

**En réalité, le critère déterminant est fonction de la différence entre le coût marginal de distribution d'une œuvre par le producteur/distributeur et le coût marginal de distribution sous forme de partage d'œuvre par un consommateur quelconque.**<sup>(88)</sup> Une telle perspective suppose une différenciation de produit selon le mode de distribution peu évidente pour les contenus numériques sauf dans une logique de cycle de vie et *versioning* des contenus et relativement valide pour les logiciels. La même approche peut s'étendre aux réseaux *Peer-to-Peer* par une différenciation de produits entre ceux qui sont distribuables sur les réseaux *Peer-to-Peer* et ceux qui sont distribuables sous des formes plus classiques (téléchargement, support physique, etc.). Mais s'agissant de contenus musicaux et vidéos elle apparaît inopérante face à la mise à disposition de contenus dans un environnement de contrefaçon.

---

*manière qui empêche de faire payer les bénéficiaires ou de faire verser une indemnité au profit des victimes.» cf. notamment Pigou C., The Economics of Welfare, 1932. II, Chapter 9 II.IX.10*

<sup>86</sup> Van Alstyne M., *Information Complements, Substitutes, and Strategic Product Design*, 2003.

<sup>87</sup> Reed D., *That Sneaky Exponential—Beyond Metcalfe's Law to the Power of Community Building*, 1999.

<sup>88</sup> Besen S., Kirby S., *Private copying appropriability, and optimal copyright royalties*, 1989.

### 3.1.1.2. La réduction des distorsions de marché par les distributeurs.

La mise à disposition d'un catalogue particulièrement volumineux de musique enregistrée sur des réseaux *Peer-to-Peer* limite les distorsions de marché des phonogrammes résultant en particulier des effets d'offre due à la concentration des dépenses de marketing ainsi que des effets de concentration de demande ou de demandes insatisfaites.

Les distorsions se réduiraient pour l'offre contrebalançant la concentration de la promotion d'un petit nombre d'œuvres (*star domination*), essentiellement par les *majors*, sur un marché d'exposition potentiellement large, mais en réalité étroit du fait des conditions d'accès et d'exposition sur les médias (rotation, concentration des titres, etc.). Il en va de même dans une moindre mesure pour l'exposition physique des supports. Elles se réduiraient aussi pour la demande, car la révélation des préférences des consommateurs en est rendue difficile. A ce titre, les réseaux *Peer-to-Peer* permettent d'améliorer sensiblement l'information des consommateurs et de réduire les coûts de transaction liés à celle-ci et témoigne des insuffisances des offres physiques.<sup>(89)</sup>

Une telle analyse conduit à limiter l'effet négatif des réseaux *Peer-to-Peer* sur le système de « starisation » de la production et la domination des *majors* sur le marché, les réseaux *Peer-to-Peer* joueraient un rôle de rééquilibrage de la structure de l'offre du marché, sans doute pas à court terme mais à moyen terme.<sup>(90)</sup>

### 3.1.1.3. Amplification des effets de bouche-à-oreille et pertinence d'appariement de l'offre et de la demande.

La structure d'une économie des échanges, en particulier sur les réseaux *Peer-to-Peer*, manifeste un double intérêt économique sur le segment de la distribution et donc de l'exploitation économique des contenus.

En vue de la réduction de l'aléa de production des industries de prototypes comme celle des contenus, le déploiement des échanges sur les réseaux facilite la formation d'indicateurs et moyens pertinents de rencontre de l'offre et de la demande, et par là, peut contribuer activement aux dépenses afférentes au *matching* et plus généralement au marketing, en particulier en s'appuyant sur les effets réseaux du *Peer-to-Peer*.<sup>(91)</sup> Plus précisément, associés à d'autres formes de d'information et de promotion des œuvres sur l'internet, les réseaux *Peer-to-Peer* peuvent constituer un relais efficace dans des logiques communautaires des publics des effets économiques bénéfiques de bouche-à-oreille en ce qui concerne les ventes futures.<sup>(92)</sup> Ces effets de prescription sont d'autant plus vifs que ces usages sont le fait de consommateurs et amateurs assidus et notablement utiles pour l'accès aux œuvres peu ou mal distribués, notamment des catalogues patrimoniaux.

---

<sup>89</sup> cf. par exemple : Duchêne A., Waelbroeck P., *Legal and Technological Battle in Music Industry: Information-Push vs. Information-Pull Technologies*, 2004.

<sup>90</sup> Zhang M-X., *Stardom, Peer-to-Peer and the Socially Optimal Distribution of Music*, 2002.

<sup>91</sup> Peitz M., Waelbroeck P., *Piracy of digital products A critical review of the economics literature*, 2003

<sup>92</sup> Sur le principe, cf. Banerjee, A., *The Economics of Rumours*, 1993 ; Godes D., Mazlin D, *Using Online Conversations to Study Word of Mouth Communication*, 2002.

### 3.1.1.4. Gains de productivité des réseaux sur le segment de la distribution.

Cet aspect est actuellement celui qui donne lieu au plus d'expérimentations de modèles économiques : il s'appuie sur le constat d'une baisse des prix structurelle.<sup>(93)</sup> Il se fonde à la fois sur les orientations de R&D de la plupart des industries des technologies de l'information en ce qui concerne l'utilisation de ressources (bande passante, calcul, stockage, etc.).<sup>(94)</sup>

L'ensemble de ces effets de réseaux plaide pour un usage intensifié des réseaux *Peer-to-Peer* à des fins de commercialisation et de diffusion des contenus. **Les caractéristiques des effets positifs des réseaux *Peer-to-Peer* en font un système d'exploitation pertinent pour les industries culturelles, privilégiant l'expression de la demande des consommateurs mais aussi en faveur d'une exploitation de l'ensemble des répertoires, y compris spécialisés, mais bien sûr surtout des œuvres peu exploitées, en particulier anciennes, expérimentales ou hors des circuits commerciaux des industries culturelles.**

### 3.1.1.5. Les effets différenciés du *Peer-to-Peer* dans les filières.

Selon les modes et les montants de rémunération, qui varient aussi en fonction de la notoriété et des prestations artistiques, le *Peer-to-Peer* et inversement la lutte contre la contrefaçon peuvent avoir des impacts divergents pour les producteurs et pour les artistes, les carrières dépendant de la production de phonogrammes et d'autres formes d'activités allant se découplant.<sup>(95)</sup> En effet, les utilisations illicites d'œuvres de phonogrammes sur les réseaux *Peer-to-Peer*, grâce aux effets réseaux, sont susceptibles d'accroître la demande d'exécutions publiques plus favorables à la rémunération des artistes qu'à celle des producteurs.<sup>(96)</sup> Ce modèle suppose d'être précisé selon les conditions juridiques de rémunération, le moment de la carrière des artistes, etc. Il implique surtout que l'effet positif de la contrefaçon numérique en faveur des exécutions publiques soit significatif dans le temps et par ses montants.

Plus généralement, l'impact du développement des réseaux *Peer-to-Peer*, en raison de la baisse tendancielle des coûts de production et de distribution, conduit à une réévaluation et une modification de la répartition de la valeur ajoutée en faveur des artistes et interprètes, notamment susceptible d'être exprimée par une revalorisation du spectacle vivant, bien rival par excellence.<sup>(97)</sup> Par ailleurs, l'analyse des réseaux *Peer-to-Peer*, confirmant le développement d'autres techniques numériques d'accès aux phonogrammes, montre des effets différenciés selon la notoriété des artistes : si l'usage de ces réseaux tend à éroder les stratégies de *hits* de quelques stars (*stardom*), il favorise la découverte d'un plus grand nombre d'artistes, pouvant suggérer une

---

<sup>93</sup> Baayaan I., *Technology and the Music Industry : effects on profits, variety, and welfare*, Emory University, 2004

<sup>94</sup> Indépendamment d'une analyse complémentaire un moment envisagée et commencée sur la R&D de déploiement des réseaux *Peer-to-Peer* qui confirmait le caractère structurel de cette orientation des réseaux.

<sup>95</sup> Gosain S., Lee Z., *The Internet and the Reshaping of the Music CD Market*, 2001.

<sup>96</sup> Gayer A., Shy O., *Publishers, Artists, and Copyright Enforcement*, 2004.

<sup>97</sup> Ku R-S., *The Creative Destruction of Copyright: Napster and the New Economics of Digital Technology*, 2002

plus grande différenciation de prix pour éviter une pénalisation équivalente des ventes pour l'ensemble des artistes.<sup>(98)</sup>

L'analyse de tels effets dénotent le caractère conflictuel de la capture des gains de productivité permis par l'émergence d'un nouveau réseau de distribution aux conséquences différentes des acteurs de la filière, selon la nature et le degré d'insertion des industries culturelles dans les flux économiques de la filière.

### 3.1.2. LES EXTERNALITES NEGATIVES DES RESEAUX *PEER-TO-PEER*.

Une analyse complète des effets réseaux du *Peer-to-Peer* met en lumière des externalités négatives déterminantes de la capacité de ces réseaux à fonder un financement pérenne de la création. Les analyses économiques récentes portées sur ces réseaux soulignent de manière convergente la présence des problématiques classiques de l'économie des réseaux. Pour une plus large part, elles sont, sinon spécifiques, du moins amplifiées par l'usage de l'architecture des réseaux à des fins d'échanges de contenus : comportements de passager clandestin (*free rider*).

#### 3.1.2.1. Les effets réseaux d'encombrement.

Des externalités négatives tiennent aux « effets d'encombrement » ou « effet de congestion » engendrés par certaines catégories de réseaux et aux insuffisances techniques de certain des réseau d'échanges, en particulier les premiers réseaux de *Peer-to-Peer* centralisés (comme *Napster*), mais aussi du fait d'une décentralisation insuffisante *BitTorrent*.<sup>(99)</sup> Classiquement, ce type de réseaux conduisait à constater qu'avec la croissance du nombre d'utilisateurs, l'accès en était rendu plus difficile, les temps de requêtes en était étendu, le nombre d'utilisateurs téléchargeant une même œuvre s'en trouvait accru, de même que le temps de téléchargement.<sup>(100)</sup>

Il apparaît que le nombre de fichiers identiques mis à disposition est une fonction décroissante de la taille du réseau c'est-à-dire du nombre d'utilisateurs. Le volume initial de fichiers mis à disposition par les premiers entrants qui s'analyse comme une contribution privée aux biens publics est déterminante de la croissance initiale du réseau, mais sa dynamique à moyen terme dépend de la contribution homogène de l'ensemble des participants. Or, un effet de congestion du réseau est constaté autour d'un nombre insuffisant des fichiers mis à disposition et majoritairement objet de requêtes, en sorte que **paradoxalement, les réseaux *Peer-to-Peer* n'échapperaient pas à la formation d'une rivalité des biens**, tenant à l'insuffisante mise à disposition des mêmes fichiers fonction de l'accroissement du nombre des utilisateurs, la surconsommation produit étant alors source d'effets d'encombrement croissants. **En termes de modèles d'affaires, de telles analyses suggèrent en revanche que ce type de réseau est bien adapté aux stratégies de niches.**

---

<sup>98</sup> Gopal, R., Bhattacharjee S., Sanders G., *Do Artists Benefit from Online Music Sharing ?*, 2004.

<sup>99</sup> Pouwelse J.A., Garbacki P., Epema D.H.J., Sips H.J., *A Measurement Study of the BitTorrent Peer-to-Peer File-Sharing System*, Preprint submitted to Elsevier Science, 2004

<sup>100</sup> Clay K., Krishnan R., Smith M. D., *An Empirical Analysis of Network Externalities in Peer-to-Peer Music-Sharing Networks*, 2003

Ces analyses mettent en lumière la difficulté à concevoir un réseau d'échange dont la structure serait adaptée à des modifications d'échelles du nombre d'utilisateurs. A ce titre, l'évolution de l'architecture technique des réseaux *Peer-to-Peer* apparaît inéluctable pour améliorer leur efficacité, selon deux perspectives :

– **perfectionnements successifs de l'infrastructure des réseaux**, comme la réduction du trafic des requêtes et des réponses caractérisé par de fortes récurrences, notamment à travers la mise en œuvre de développement des fonctions et systèmes de  *caching* ;<sup>(101)</sup>

– **évolutions d'architectures fortes** :<sup>(102)</sup> passage du réseau centralisé au réseau hybride et au réseau décentralisé ou des réseaux comme *Bit torrent*<sup>(103)</sup>, c'est-à-dire des mutations techniques de plus grande ampleur, mais aussi des logiques de clubs dans les nouvelles générations de systèmes d'échange.

### 3.1.2.2. Les logiques de passager clandestin.

Cette seconde catégorie d'effets négatifs des réseaux *Peer-to-Peer* ne tient pas tant aux réseaux eux-mêmes qu'à la fourniture de biens publics. Il est donc normal que sur les réseaux *Peer-to-Peer*, assurant aux utilisateurs des contenus sous forme de biens publics, elle se rencontre et se cumule avec les externalités négatives des réseaux. On remarque d'ailleurs qu'une très large part de la littérature économique consacrée aux réseaux *Peer-to-Peer* est désormais concentrée sur cette question qui met en jeu l'équilibre économique de ces réseaux et les conditions d'une appropriabilité des revenus.

Classiquement, l'économie des biens publics révèle que la fourniture de ces biens est soumise à la menace de stratégies d'agents économiques qui ne permettent pas d'atteindre un équilibre économique, en particulier s'agissant de stratégies de passager clandestin présentes dans l'usage des réseaux *Peer-to-Peer* d'échanges de fichiers de contenus. Les réseaux *Peer-to-Peer* pour lesquels les contenus numériques échangeables constituent un bien commun sont donc eux-mêmes traversés par des logiques de passager clandestin qui induisent des régulations spécifiques sauf à accentuer les effets de congestion et à devoir répondre aux conséquences classiques de la « tragédie des biens communs ». Selon celle-ci, la rationalité des agents face à un bien commun disponible consiste à consommer privativement ce bien, quitte à participer à sa destruction progressive, en sorte que la fourniture de biens communs implique des formes de régulation de leur production : réglementation, étatisation, contraintes, etc.<sup>(104)</sup>

Ainsi, au sein d'un réseau *Peer-to-Peer*, les passagers clandestins ou « opportunistes », définis ici comme les utilisateurs téléchargeant des fichiers mis à

---

<sup>101</sup> Markatos P., *Tracing a large-scale Peer to Peer System: an hour in the life of Gnutella*, 2001 ; Bhattacharjee B., Chawathe S., Gopalakrishnan V., Keleher P., Silaghi B., *Efficient Peer-to-Peer Searches Using Result-Caching*, 2003.

<sup>102</sup> Triantafillou P., Xiruhaki C., Koubarakis M., Ntarmos N., *Towards High Performance Peer-to-Peer Content and Resource Sharing Systems*, 2003.

<sup>103</sup> Cohen B., *Incentives Build Robustness in BitTorrent*, 2003.

<sup>104</sup> Harding T., *The Tragedy of the Commons*, 1968

disposition sans en mettre eux-mêmes à disposition, apparaissent majoritaires. Une étude réalisée sur le réseau *Gnutella* montre que la présence de passagers clandestins peut atteindre 75% des utilisateurs et qu'en outre, parmi les utilisateurs contributeurs à la formation du bien commun 73% d'entre eux mettent à disposition seulement 10 fichiers ou moins. En réalité, la contribution au réseau est excessivement concentrée puisque 1% des utilisateurs offre à lui seul 37% des fichiers mis en partage et que 20% des contributeurs offrent 98% du contenu total accessible.<sup>(105)</sup> Une analyse menée sur *Gnutella 0.6* atteint des résultats de même ordre, puisqu'en 2002 56% des utilisateurs de ce système n'étaient pas contributeurs de contenus.<sup>(106)</sup>

Le risque d'effondrement de l'efficacité d'un réseau *Peer-to-Peer* au motif des comportements opportunistes majoritaires doit être cependant nuancé par « un effet top 50 ». L'analyse des requêtes conduit à montrer que si l'on associe les critères quantitatif (nombre de fichiers mis à disposition / nombre d'utilisateurs) et qualitatif (nombre de requêtes / nombre de fichiers), l'essentiel des requêtes porte sur un nombre très réduit de fichiers mis à la disposition par le petit nombre de forts contributeurs.<sup>(107)</sup> D'une manière générale, les analyses des requêtes montrent sous plusieurs jours des réseaux *Peer-to-Peer* l'application de lois de concentration des requêtes, par exemple la loi de Zipf appelant des mécanismes structurants des réseaux et des usages d'échange.<sup>(108)</sup> On montre aussi que ces comportements ne sont pas uniformes de la part des utilisateurs, l'usage des réseaux conduisant à des évolutions de stratégies, sans que les résultats globaux soient modifiés.<sup>(109)</sup>

**L'une des conditions de solvabilisation des réseaux *Peer-to-Peer* pourrait être intrinsèquement limitée par les stratégies de *free rider*.** Ce type d'analyse conduit en effet à la conclusion suivante : « *le problème de passager clandestin est une réelle perspective des réseaux P2P et pourrait devenir bien plus important dans des systèmes commerciaux* ». Au-delà, le risque fondamental de toute économie d'un réseau *Peer-to-Peer* serait celui de collapsés dûs à l'asymétrie fondamentale entre la rationalité économique des agents non contributeurs (stratégie généralisée de *free rider* face au bien collectif) et rareté des agents « altruistes ». Les *free rider*, selon la tragédie des biens communs, et en l'absence de mécanismes correctifs par marché ou hors marché, conduiraient à une dégradation de tout réseau *Peer-to-Peer* pouvant conduire à une succession de collapsés et de nouvelles générations de réseaux.<sup>(110)</sup>

De telles conséquences, sont naturellement amplifiées par le fait que les comportements « altruistes » comportent un risque juridique accru. Il reste que l'importance des failles économiques des réseaux *Peer-to-Peer* interroge leur capacité à fonder des modèles d'affaires soutenables. En effet les analyses économiques menées sur les situations de dilemme du prisonnier (coopérer en contribuant ou bien ne pas coopérer à la contribution sur les réseaux *Peer-to-Peer*) concluent à la nécessité économique d'incitations à contribuer. Par exemple une

---

<sup>105</sup> Adar, A. Huberman, *Free Riding on Gnutella, First Monday: Peer-Reviewed Journal on the Internet*, 2001.

<sup>106</sup> Clay K., Krishnan R., Smith M., Telang R., *Intelligent club management in Peer to Peer Networks*, 2003.

<sup>107</sup> Leydard, 1993 ; Andreoni J., Miller J, etc.

<sup>108</sup> Anagnostakis K., Greenwald M., *Exchange-based Incentive Mechanisms for Peer-to-Peer File Sharing*, 2004.

<sup>109</sup> Becker JU., Clement M., *The Economic Rationale of Offering Media Files in Peer-to-Peer Networks*, 2004.

<sup>110</sup> Adar A, Huberman D., 2001, précité.

analyse de dilemme de prisonnier multi-personnes <sup>(111)</sup> ou des modèles de répétition de dilemmes de prisonnier <sup>(112)</sup> parviennent à ce type de conclusions.

Pour autant l'asymétrie entre contributeurs et non contributeurs, sociologiquement constante, n'est pas nécessairement une condition rédhibitoire à l'efficacité des réseaux *Peer-to-Peer*. En particulier, les contraintes pesant sur les « altruistes » seraient réduites au minimum (coût éventuel de bande passante, effets d'encombrement) si le risque juridique s'effaçait, en sorte que l'efficacité du réseau pourrait en être sensiblement accrue.

En outre, **en dépit de l'importance des problèmes économiques soulevés par les comportements de passagers clandestins, les constats empiriques des usages des réseaux ne manifestent pas la permanence du phénomène de manière systématique.** Le rapport entre le nombre de fichiers mis à disposition et le nombre des utilisateurs laisserait apparaître, en fait, une corrélation positive. <sup>(113)</sup>

---

<sup>111</sup> Ranganathan K., Ripeanu M., Sarin A., Foster I., *To Share or Not to Share: An Analysis of Incentives to Contribute in Collaborative File Sharing Environments*, 2003.

<sup>112</sup> Feldman M., Stoica I., Chuang J., UC Berkeley, *Incentives for Cooperation in Peer-to-Peer Networks*, 2003.

<sup>113</sup> Fetscherin M., *Music Piracy on Peer-to-Peer Networks*, 2004 ; *Movie Piracy on Peer-to-Peer Networks*, 2003.

### 3.2. CONDITIONS D'EXPLOITATION ECONOMIQUE DURABLE DES CONTENUS SUR LES RESEAUX *PEER-TO-PEER*.

L'analyse des externalités des réseaux *Peer-to-Peer* conduit, non sans paradoxe, à remarquer que dans une large mesure **la recherche d'une économie durable des échanges de contenus sur les réseaux *Peer-to-Peer* partage, dans son ensemble, la même problématique classique de l'économie des contenus : la réunion des conditions d'un financement privé de biens collectifs informationnels.** Or, s'il apparaît nécessaire du point de vue du financement des industries culturelles de profiter des effets réseaux et du point de vue du public de disposer de davantage de facilités permises par ses réseaux, la question de l'efficacité économique des *réseaux Peer-to-Peer* revêt un caractère central.

La plupart des recherches économiques en ce domaine se concentrent donc sur les moyens de limiter les effets des externalités négatives des réseaux *Peer-to-Peer* par le développement d'incitations à contribuer. D'une manière générale <sup>(114)</sup>, elles s'appuient aussi bien sur des analyses théoriques que sur les expériences de l'évolution des réseaux *Peer-to-Peer* et apparaissent aussi importantes pour la mise à disposition de contenus, le partage de ressources ou les deux, par exemple dans le cas de l'amélioration de la qualité de la diffusion.<sup>(115)</sup> L'une des difficultés principales est en effet de maintenir une même qualité des conditions techniques d'échanges pour un nombre croissant d'utilisateurs dont la proportion de contributeurs reste limitée.<sup>(116)</sup>

Ces mécanismes peuvent être soit de nature économique, principalement à travers la réintroduction d'une logique de marché ou enchères de la contribution au réseau, soit de nature technique, pour obtenir une correction des aspects déstabilisateurs, notamment en associant performance du réseau *Peer-to-Peer* (diminution des effets d'encombrement) et contribution au réseau. En réalité, les incitations résultent d'une combinaison de dispositifs à laquelle devraient s'ajouter des progrès de conception des interfaces utilisateurs dont les failles ne favorisent pas les comportements « altruistes ».<sup>(117)</sup>

#### 3.2.1. CONDITIONS D'UNE APPROPRIABILITE DIRECTE DES REVENUS.

Pour accroître la propension à la mise à disposition de contenus, les logiciels de *Peer-to-Peer* favorisent ou devraient favoriser des imperfections, frictions, limitations, etc. dans le système même, en fonction des quantités, voire de la qualité des mises à disposition de contenus, soit par des mécanismes techniques, soit par des incitations économiques.

---

<sup>114</sup> Leyton-Brown P.-K., Mironov I., *Incentive for Sharing in Peer-to-Peer Networks*, 2003.

<sup>115</sup> Habib A., Chuang J., *Incentive Mechanism for Peer-to-Peer Media Streaming*, 2003.

<sup>116</sup> Gummadi, K.P., Dunn R. J, et alii, *Measurement, Modeling, and Analysis of a Peer-to-Peer File-Sharing Workload*, 2003.

<sup>117</sup> Good N.S., Krekelberg A., *Usability and privacy: a study of Kazaa P2P file-sharing*, 2002.

### 3.2.1.1. Les mécanismes de « marché de la contribution ».

Il s'agit de mettre en œuvre une gestion des délais de réponses aux requêtes ainsi que des délais de transmission, des limitations à l'accès aux bases de données des ressources, etc. L'ensemble des mécanismes correctifs correspond à une logique qui a pu être présentée comme de « *karma* » et de réputation dans le réseau même et le cas échéant en ayant recours à des tiers de confiance relativement aux techniques d'analyse de réputation et d'accès aux données du réseau.<sup>(118)</sup> Cela suppose d'introduire un modèle d'expérience des agents sur le réseau, de façon à analyser l'offre de contenu par utilisateur et sa capacité à acquérir des contenus. En réalité, le système d'incitations tend à favoriser une parité entre les actes ou les volumes de contenus mis à disposition et les téléchargements, par un mécanisme de compensation dans un environnement de confiance (cryptage et certification des échanges) réalisée à travers les « *nodes* » du réseau d'échange.<sup>(119)</sup>

Des mécanismes plus proches d'un marché des facilités de téléchargement sont mis en place pour orienter les incitations à contribuer. Des mécanismes d'enchères sont aussi proposés, en particulier pour le partage des ressources informatiques de stockage.<sup>(120)</sup> Les services techniques (téléchargement prioritaire, bande passante, qualité de routage, etc.) sont les produits échangés à travers différents systèmes. Par exemple, il peut s'agir de schémas d'incitations fondés sur des systèmes d'échanges de jetons, de « *Peer-approved* » fondé sur des systèmes de réputation avec *rating* des utilisateurs réputation.<sup>(121)</sup> Il s'agit de logiques classiques de marché d'enchères entre acheteurs et vendeurs, y compris avec des mécanismes de crédit, dont le paradigme est *eBay*.<sup>(122)</sup>

Le modèle de base de ces mécanismes repose sur la rétribution de la mise à disposition et le « paiement » / « pénalisation » de l'acquisition de fichiers de contenus qui, si elle est effectuée par un système de micro-paiements n'induit pas nécessairement la réduction du problème des *free-riders* pour la contribution aux stock de fichiers mis à la disposition, ainsi qu'on a pu l'analyser à partir de l'expérience de *Kazaa*.<sup>(123)</sup> *Kazaa* a ainsi développé un mécanisme comparatif des volumes d'*uploading* et de *downloading*, le « *Peer Point* », destiné à inciter à la mise à disposition de contenus et à dissuader des comportements de passager clandestin en accroissant les effets de congestion pour ceux-ci. Mais ce mécanisme a rapidement été contourné (*Kazaa lite*) au profit de la même stratégie opportuniste. De son côté, le réseau *Peer-to-Peer Mojo Nation* avait mis en place un système d'échange de jetons (*Token-Exchange*) par lequel l'utilisateur doit transférer un jeton pour télécharger prioritairement les fichiers, les nouveaux entrants bénéficiant d'une allocation de départ de jetons.<sup>(124)</sup>

---

<sup>118</sup> Blanc A., Liu Y, Vahdat A., *Designing Incentives for Peer-to-Peer Routing*,

<sup>119</sup> Chandrakumar S., Gün Sirer E., *Karma : a secure economic framework for Peer-to Peer Ressource Sharing, Workshop on the Economics of Peer-to-Peer Systems*, 2003.

<sup>120</sup> Cooper B., Garcia-Molina H., *Bidding for storage space in a Peer-to-Peer data preservation system*, 2002.

<sup>121</sup> Ranganathan K., précité.

<sup>122</sup> Tamilmani K., Mohr A., *Trading with Credits: An Incentive Framework for P2P File Sharing Networks*, 2004.

<sup>123</sup> Golle P., Brown K. L., Mironov I., Lilibridge M., *Incentives for sharing in Peer-to-Peer networks*, 2004.

<sup>124</sup> Moreton T., Twigg, A., *Trading in Trust, Tokens, and Stamps*, 2003.

### 3.2.1.2. Les mécanismes d'incitations forcées.

Face à la relative inefficacité des incitations économiques relativement souples, des mécanismes d'ordre technique viennent renforcer la logique correctrice des incitations. En effet, des comparaisons d'efficacité et de coûts des systèmes d'incitations économiques peuvent plaider pour le caractère nécessaire de ce complément technique.<sup>(125)</sup>

Quel que soit le type d'incitations économiques retenues et leur comparaison en termes d'efficacité, il apparaît nécessaire d'apporter ce genre de complément du fait des spécificités intrinsèques aux réseaux *Peer-to-Peer*, en particulier l'anonymat des utilisateurs.<sup>(126)</sup> C'est ce point, central pour les utilisateurs dans l'environnement juridique des usages de fichiers, conduit aux développements théoriques et techniques en faveur de l'incitation contrainte par la technique,<sup>(127)</sup> par exemple sur les systèmes de routage.<sup>(128)</sup>

Des mécanismes de contraintes apparaissent nécessaires à différents échelons des réseaux *Peer-to-Peer*, y compris à travers une sécurisation de la parité des échanges.<sup>(129)</sup> Celle-ci passe en particulier par des contraintes techniques d'allocation paritaires de stockage des contenus.<sup>(130)</sup> Ces mécanismes sont notamment mis en œuvre dans l'élaboration de réseaux *Peer-to-Peer* décentralisés ayant pour vocation parallèle à l'échange de fichiers, l'application du principe d'anonymat comme *Freenet*,<sup>(131)</sup> *Publius*, etc. Mais ces développements ont aussi lieu en vue d'une allocation optimale des ressources nécessaires à l'efficacité des réseaux en particulier en ce qui concerne le routage, le stockage, le *caching*, etc. ainsi qu'en des travaux de R&D autour de projets comme « *Pastry* » ou « *Farsite* ». <sup>(132)</sup> Ces recherches sur les protocoles de management de ressources nécessaires à l'efficacité des réseaux *Peer-to-Peer* (bande passante, stockage), s'accompagne, le cas échéant de modèles de monétisation virtuelle capables de servir de modèles à toutes les catégories de mutualisation de ressources à travers les réseaux *Peer-to-Peer* et pas seulement le partage de fichiers de contenus.<sup>(133)</sup>

### 3.2.1.3. Les mécanismes de valorisation des « altruistes ».

Si le principe de contribution aux biens publics manifeste en principe une rareté des utilisateurs « altruistes », l'analyse économique reconnaît qu'existent des situations significatives qui sont favorables à la contribution des utilisateurs aux biens publics.<sup>(134)</sup>

<sup>125</sup> cf. Ranganathan K., Ripeanu M., Sarin A., Foster I., *To share or not to share, an analysis of incentives to contribute in collaborative file sharing environments*, 2003.

<sup>126</sup> G. Papaioannou and G. D. Stamoulis, *Effective Use of Reputation in Peer-to-Peer Environments*, 2004.

<sup>127</sup> Ngan T., Wallach D.S., Druschel P., *Enforcing fair sharing of Peer-to-Peer Resources*, 2003.

<sup>128</sup> Moreton T., Twigg A., *Enforcing Collaboration in Peer-to-Peer Routing Services*, 2003.

<sup>129</sup> Druschel P., Ganesh A., Rowstron A., and Wallach D. S., *Security for structured Peer-to-Peer overlay networks*, 2002 ; Fuqua A-C., Wan T., Ngan J., Wallach D. S., *Economic Behavior of Peer-to-Peer Storage Networks*, 2003.

<sup>130</sup> Wallach. Dan S., *A Survey of Peer-to-Peer Security Issues*, 2002.

<sup>131</sup> Project Forge

<sup>132</sup> *Farsite Federated, Available, and Reliable Storage for an Incompletely Trusted Environment*.

<sup>133</sup> Turner D-A., Ross K-W., *A Lightweight Currency Paradigm for the P2P Resource Market*, 2003.

<sup>134</sup> Andreoni J., *Giving with Impure Altruism: Applications to Charity and Ricardian Equivalence*, 1989.

En particulier, le bénéfice de la reconnaissance sociale, du statut, etc. constitue un quasi bien privé susceptible de favoriser la contribution à un bien public, en particulier vérifié pour certains usages au sein des réseaux *Peer-to-Peer*.<sup>(135)</sup> De plus, à l'« effet d'aise » (*warm glow effect*) engendré par le fait même de donner, s'ajoutent les résultats des analyses relatives à la notoriété et la réputation.<sup>(136)</sup> Selon celles-ci, le réseau internet valorise particulièrement les effets de réputation et de bouche à oreille.<sup>(137)</sup>

Les systèmes de réputation sont particulièrement importants dans l'économie des réseaux *Peer-to-Peer*. En même temps, les effets de ces mécanismes qui paraissent nécessaires à certains égards pour l'amélioration des systèmes d'échanges ne sont pas inconvenients pour les altruistes dont ils signalent la contribution en contenus mis à disposition ou en pertinence d'indexation, car ils engagent à consommer leur capacité de bande passante et ne dissuadent guère les stratégies de *free-riding*. C'est pourquoi, il convient d'établir des systèmes de réputation qui puissent protéger les contributeurs, pénaliser les *free-riders*, favoriser les échanges entre *peers* ayant la même politique contributive.<sup>(138)</sup>

Les systèmes de réputation jouent cependant un rôle dans des réseaux *Peer-to-Peer* où dominant l'anonymat car ils ont pour effet de faire bénéficier aux altruistes de l'intérêt d'une notoriété. Par exemple dans un tel schéma, la mise à disposition initiale de fichiers à l'instar d'une barrière d'entrée est essentielle et précède la mise en œuvre d'une logique de *rating* selon les contributions qui est fondée sur une mesure des quantités des fichiers mis à disposition ou de la qualité des fichiers mis à disposition au regard de leur audience.<sup>(139)</sup>

Plus essentiellement, ce type d'analyses met en lumière qu'il est possible de sortir des contradictions économiques des réseaux *Peer-to-Peer*. Dans cette perspective, la notoriété ou réputation peuvent se combiner avec des stratégies de paiement.<sup>(140)</sup> Sur ces bases, il peut s'agir de développer un environnement de confiance au travers du système mis en œuvre pour garantir une allocation efficace et économique des services d'échanges de ressources (stockage, communication, qualité et intégrité des contenus, référencement, etc.).<sup>(141)</sup>

---

<sup>135</sup> Gu B., Jarvenpaa S., *Are Contributions to P2P Technical Forums Private or Public Goods? – An Empirical Investigation*, 2003.

<sup>136</sup> Kamvar, S.D., M.T. Schlosser, and H. Garcia-Molina. *The EigenTrust Algorithm for Reputation Management in P2P Networks*, 2003.

<sup>137</sup> Dellarocas, *The Digitization of Word-of-Mouth : Promise and Challenges of Online Feedback Mechanisms*, 2003.

<sup>138</sup> Papaioannou T. G., Stamoulis G.D, *Effective Use of Reputation in Peer-to-Peer Environments*,

<sup>139</sup> Ranganathan K., précité.

<sup>140</sup> Twigg A., Moreton T, *Incentives in Distributed System, 2003 ; Trading in Trust, Tokens and Stamps*. 2003.

<sup>141</sup> Kung H.T, Wu C.H, *Differentiated admission for per-to-peer systems : incentivizing peers to contribute their resources*, 2003.

### 3.2.2. PERSPECTIVES D'APPROPRIABILITE DIRECTE DES REVENUS.

Le succès des réseaux *Peer-to-Peer*, y compris par le contournement des incitations à contribuer, contredit les interrogations économiques sur l'équilibre économique possible en présence de stratégies massives de *free riding*, d'effets d'encombremments, etc.

**La question économique principale demeure : à quelles conditions l'usage d'échange de contenus numériques sur les réseaux *Peer-to-Peer* peut-il assurer un financement direct de leur production et sortir de la situation d'une offre à coûts nuls interdisant un modèle économique privé de production et distribution de contenus ?** <sup>(142)</sup> De même reste pendante la question de l'économie durable de contenus numérisés devenus des biens publics sur les réseaux.

Il est certes paradoxal que les réseaux *Peer-to-Peer* soient confrontés à la nécessité de mettre en œuvre des mécanismes d'incitations pour assurer leur efficacité et leur soutenabilité économique, alors que l'accès aux ressources échangées est gratuit. Le contournement des droits de propriété littéraire et artistique et la gratuité qu'il permet devraient par eux-mêmes assurer l'efficacité des systèmes si les usages majoritaires consistent à consommer sans contribution des biens non-rivaux en profitant des failles du système technique et légal. <sup>(143)</sup>

Au regard des efforts théoriques et expérimentaux relatifs aux mécanismes d'incitations contre les stratégies de *free rider*, **la perspective d'une rentabilisation de ce mode de distribution passe le plus souvent par la réintroduction de formes de rivalité d'accès aux contenus, voire d'excluabilité.** A tout le moins, les mécanismes d'incitation tendent à favoriser une distinction entre des biens publics purs, librement appropriables et des quasi « biens-club » dont la disponibilité devrait être facilitée en faveur des utilisateurs « altruistes ».

Cette logique économique montre qu'il convient de distinguer parmi les réseaux *Peer-to-Peer*, et les expériences de modèles d'affaires des stratégies de financement direct ou indirect à côté de réseaux à vocation exclusivement non-marchande. <sup>(144)</sup> Les unes et les autres sont sans doute tenues de tenir compte des caractéristiques économiques fondamentales des réseaux *Peer-to-Peer*, c'est-à-dire à la fois les effets classiques de développement des réseaux (effet club, effet d'avalanche, effets d'encombrement) et de la question de la contribution aux biens publics. Parmi les premiers, les mécanismes d'incitations à contribuer auront à faire l'objet d'une évaluation en termes d'efficacité, de coûts, de complexité technique, de robustesse, etc. <sup>(145)</sup>

C'est de ce domaine d'étude que dépendent les possibilités de favoriser la mise en œuvre de réseaux *Peer-to-Peer* solvables qui pour une grande partie d'entre eux aura à mettre en place des formes de rivalité ou d'excluabilité des contenus dans le cadre

---

<sup>142</sup> cf. Wunsch S., Vickery G., *Working Party of the Information Economy Digital Broadband Content Panel, The Case of Music*, OCDE, Paris, 2004.

<sup>143</sup> Wu T., *When Code Isn't Law*, 2003.

<sup>144</sup> par ex. Buhse, W., *Digital rights management for music files sharing communities*, 2001.

<sup>145</sup> cf. par exemple : cf. Kavitha Ranganathan K., (2003), précité.

d'une offre de biens privés. Telle est notamment la zone de convergence forte avec les perspectives de super-distribution qu'il paraît nécessaire d'explorer et d'expérimenter.

Toutefois, la tendance à la non-rivalité des contenus numériques étant structurelle, le déplacement de la frontière d'appropriabilité directe des revenus en direction de l'évolution de la demande et des usages n'a de chances de réussir qu'à la condition d'offrir de réels services aux utilisateurs. **Ce sont ces services, liés le cas échéant à des consommations de biens rivaux, qui permettront aux industries culturelles de recouvrer des offres formées sur une véritable rivalité, moins des œuvres elles-mêmes que de la qualité et de l'innovation des services associés.** A défaut, de manière complémentaire ou substitutive, c'est du côté des modes d'appropriabilité indirecte des revenus qu'il convient de se tourner.

### 3.3. CONDITIONS D'APPROPRIABILITE INDIRECTE.

Une part importante des analyses économiques, moins théoriques, s'est attachée non aux conditions d'appropriabilité directe de rémunération de la distribution des œuvres sur les réseaux, mais aux conditions de compensation des titulaires de droit du fait du caractère difficilement appropriable de ces revenus. Ces analyses cherchent à concevoir et mesurer des formes de compensation économique assurant des transferts de revenus. Sont visées les solutions économiques au problème classique d'appropriabilité des revenus du droit de propriété littéraire et artistique. Elles ressortissent de mécanismes d'appropriabilité indirecte.

Ces modèles de financement de la production partagent une double analyse de l'environnement technique :

- la tendance à la non-rivalité des contenus portée par la mutation numérique est inéluctable et les modèles économiques durables sont à envisager du côté des modes d'appropriabilité indirecte ;
- la non-rivalité des contenus numériques rend toujours plus difficile la mise en œuvre de stratégies de *versioning*, y compris de chronologie d'exploitation, ou encore la réalité de contenus premium justifiant des modes d'excluabilité sur les réseaux.

Ces analyses écartent donc tout mécanisme, technique, juridique ou économique visant à restaurer ou simplement à maintenir artificiellement des formes de rivalité des contenus et *a fortiori* des formes d'excluabilité.<sup>(146)</sup> Elles s'inspirent en revanche des mécanismes et institutions théorisés depuis de nombreuses années et qui n'ont pas cessé de se développer avec les techniques nouvelles de diffusion pour répondre notamment à la nécessité de compenser l'absence de maîtrise de la distribution des œuvres protégées.<sup>(147)</sup> Elles reposent le plus souvent sur des mécanismes

---

<sup>146</sup> Parmi lesquelles, sont rangées les politiques publiques et privées de lutte contre la contrefaçon qui les accompagne, notamment au regard des coûts induits.

<sup>147</sup> Liebowitz S., *The impact of reprography on the copyright system*, 1981 ; Liebowitz S., *Copying and indirect*

institutionnels dont les coûts d'administration peuvent être élevés, sur la mise en œuvre d'outils d'échanges, et plus largement parce qu'elles assurent un transfert économique contraint, ces analyses admettent le plus souvent ne contribuer qu'à l'élaboration d'un optimum de second rang, nécessaire toutefois, pour résoudre les problèmes spécifiques du financement de la création.

Ces modes de rémunérations indirectes procèdent du point de vue économique essentiellement selon d'une logique de transferts généralement au sein de la chaîne industrielle de distribution. Elle s'adapte à des formes juridiques variées.

### 3.3.1. LES PROPOSITIONS D'APPROPRIABILITE INDIRECTE DES REVENUS.

La proposition d'une rémunération forfaitaire pour la mise à disposition des œuvres sur les réseaux *Peer-to-Peer*, exprimée sous des formes diverses mais supposant un mode de paiement organisé publiquement, a été largement développée aux États-Unis.<sup>(148)</sup> Elle consiste à rechercher sinon les moyens d'une solvabilisation des échanges de contenus sur les réseaux *Peer-to-Peer* du moins à établir un retour d'investissements de la production des contenus, que ce soit sous la forme de taxe, de *levy*, etc.<sup>(149)</sup>, cela en dépit de la relativement faible efficacité économique de ce type de solutions de compensation aussi bien au regard de la production privée de contenus que des effets de la lutte contre la contrefaçon, voire du bien-être social.<sup>(150)</sup>

L'une des hypothèses les plus souvent avancée se fonde sur l'histoire des précédentes réponses aux évolutions techniques modifiant la facilité et/ou le coût de la reproduction des œuvres par les utilisateurs.<sup>(151)</sup> L'hypothèse d'une « licence d'usage non-commercial » des réseaux *Peer-to-Peer* s'apparente aux systèmes de compensation de la copie privée, voire pour certains, à une « taxe numérique », conçue autant que possible sur une assiette très large de manière à demeurer très faible dans son montant tout en favorisant un rendement élevé. Trois modèles principaux émergent dont les différences restent minimes.

#### 3.3.1.1. Le «DRA» (*Digital Rights Act*).

Comme réplique à l'AHRA, il a été proposé d'adopter un « *Digital Rights Act* » instituant une taxe sur l'ensemble des matériels informatiques.<sup>(152)</sup>

---

*appropriability* : *photocopying of journals*, 1985.

<sup>148</sup> Elle a notamment été popularisée par Lawrence Lessig, *The Future of Ideas*, 2001. Elle trouve un appui soit par les plates-formes de distribution (réunies sous DCIA, P2P United ; cf. *supra*) soit par des associations de consommateurs, comme l'EFF, *A Better Way Forward : Voluntary Collective Licensing of Music File Sharing*, "Let the Music Play qui ne l'envisage que pour l'industrie musicale, celle du cinéma « ayant les années les plus profitables de l'histoire », celle des logiciels et jeux vidéos « continuant de monter une forte croissance et profitabilité ».

<sup>149</sup> L'utilisation de ces différents termes dans les analyses économiques ne correspond pas à une qualification juridique homogène ou exacte ; elle dépend principalement de la sphère juridique des auteurs ; générique, elle n'affecte pas les raisonnements économiques.

<sup>150</sup> Gayer A., Shy O., *Copyright protection and Hardware Taxation*, 2002; T., *Taxation of Recording Hardware and Blank Recording Media as a Method of Intellectual Property Protection*, 30 juin 2003.

<sup>151</sup> Systèmes de rémunération pour copie privée dans l'U.E ; AHRA (*Audio Home Recording Act*) de 1992 sur les cassettes numériques aux États-Unis.

<sup>152</sup> Ku R., *The Creative Destruction of Copyright: Napster and the New Economics of Digital Technology*, 2004.

Cette proposition est fondée sur la dichotomie entre l'efficacité des droits exclusifs pour les exploitations de biens rivaux et leur inefficacité pour les exploitations de biens non-rivaux, en sorte que la distribution numérique doit exclure l'application d'un régime de droit exclusif sauf à favoriser des transferts indus des consommateurs au profit des producteurs (effets de capture du fait des monopoles de droits exclusifs) au lieu de faire l'objet d'une répartition entre l'ensemble de la chaîne de production, en particulier les auteurs et les artistes et interprètes, et les consommateurs. Le maintien de droits exclusifs pour l'exploitation de contenus non-rivaux conduit à amplifier les incitations à produire que justifiait la propriété littéraire et artistique, et produit par conséquent des distorsions d'allocation d'investissements en faveur des activités aux droits les plus protégés, pouvant favoriser des dépenses peu productives : surproduction, accroissement d'investissements marketing, etc.

Dans cette perspective, la mise en œuvre d'une solution comme le DRA ne répond pas seulement à un objectif de compensation de pertes de revenus du fait des usages sur les réseaux numériques, mais d'une politique de régulation des droits de propriété intellectuelle en fonction des mutations techniques affectant les contenus numériques.

En pratique, le mécanisme de transfert doit assurer un niveau de rémunération pour l'ensemble des contenus numériques accessibles sur les réseaux (musique, cinéma, web, etc.) par un prélèvement sur les industries des TIC. L'évaluation à laquelle procède les auteurs à partir des statistiques américaines des industries des TIC en 2000, les secteurs de l'informatique et du logiciel (~\$23 Mds), de la radio, télévision, et électronique grand public (~ \$42 Mds) permettrait d'atteindre pour un prélèvement annuel de l'ordre de 2%, soit \$1.3 Md pour assurer la rémunération des auteurs et artistes, soit l'équivalent du marché du téléchargement numérique de musique estimé pour 2002. Ce volume de financement ferait l'objet d'une répartition au regard essentiel de la popularité des œuvres, donc sans prise en compte de la diversité des coûts fixes selon les catégories de contenus.

### 3.3.1.2. « NUL » ou « Non commercial Use Levy ».

L'hypothèse d'institution contractuelle plus que législative d'un « *Non commercial Use Levy* » a pour objet de former un revenu destiné à compenser les usages des œuvres non autorisés par l'exercice des droits exclusifs.<sup>(153)</sup> Cette solution devrait prendre la forme d'une rémunération équitable (*fair return*) fixée par le *Copyright Office* à l'instar des autres licences légales (TV par câble et satellite, TV hertzienne, *Webcasters*, etc.) en prenant pour modèle les dispositions de l'AHRA (*Audio Home Recording Act* de 1992 relatif au DAT (*Digital Audio Tape*)). Elle devrait alors reposer sur un faisceau d'éléments formant l'assiette financière nécessaire à cette compensation, tels que les coûts d'accès à l'Internet (part du montant de l'abonnement), prélèvement sur les logiciels d'édition de services de partage de fichiers *Peer-to-Peer*, mais pourrait aussi embrasser les équipements informatiques (*hardware*), les périphériques de l'électronique grand public employés dans la chaîne de consommation des œuvres partagées comme les graveurs, les lecteurs *MP3* ou

---

<sup>153</sup> Netanel N. W., *Impose a Noncommercial Use Levy to Allow Free Peer-to-Peer File Sharing*, 2003.

*DivX*, les magnétoscopes numériques (*PVR*), selon les usages de copie, de stockage, voire de transport, (modem ADSL ou WiFi), etc.

La solution retenue s'apparente à la précédente quant à l'assiette des droits à rémunérer (reproduction et représentation). Elle s'en distingue parce qu'elle n'est pas seulement compensatoire, mais flèche une logique classique en France de compte de soutien à la production en s'étendant aux logiciels de partage en aval et aux revenus qu'ils permettent de dégager pour la production amont. En un sens l'assiette comprenant une part de l'abonnement à l'internet haut débit relève de la même démarche.

En contrepartie de cette licence, la législation aurait pour effet d'établir une « immunité » d'une grande part des usages sur les réseaux du *Peer-to-Peer* : copie et distribution (non commerciale) des œuvres, mais aussi mise à la disposition du public en *streaming*, laissant apparaître un régime différent entre la musique et la vidéo : la première comprenant le droit de radiodiffusion mais aussi de télé-déchargement, tandis que la vidéo serait limitée aux techniques de *streaming* et à une centralisation des fichiers de mise à disposition. En outre, parmi les usages non commerciaux des utilisateurs finaux des œuvres, cette solution s'étend à une série de droits dérivés d'adaptation et modification, en particulier en vue d'usages d'échantillonnage et de mixage des œuvres originales.

Il est proposé qu'une telle licence devrait être calculée d'abord pour une période expérimentale de cinq ans, puis à intervalles réguliers, de manière à déterminer au plus près les pertes de revenus nettes des industries culturelles du fait de la dématérialisation de la distribution. La répartition du NUL procéderait traditionnellement d'une analyse statistique de « l'audience », soit de la fréquence d'échange de fichiers, ce qui suppose la mise en œuvre parallèle de solutions techniques d'identification (*watermarking*) et de traçabilité (*fingerprinting* et *tracking*) des fichiers mis à disposition dans un réseau *Peer-to-Peer*. Le caractère équilibré de la compensation pourrait être atteint en anticipant la perte des revenus nets engendrés par les usages du *Peer-to-Peer* selon les différents marchés, œuvres et coûts de production. Une telle compensation équitable pourrait atteindre de l'ordre de 5,5% du prix de vente au détail des matériels numériques estimée à 42,5 \$Mds en 2001 aux Etats-Unis à quoi s'ajoute un prélèvement à la connexion à l'internet des lycées et universités, le montant de la compensation atteindrait près de 3 Mds \$ à comparer au 13 Mds de l'industrie des phonogrammes et au 8 Mds de l'industrie vidéo, mais surtout aux pertes estimées (~20% du CA) dues aux usages d'échange de fichiers, alors de l'ordre de 2 Mds.

### **3.3.1.3. Un système de compensation complémentaire inter-sectoriel.**

Une solution tout aussi globale que les précédentes et à vocation compensatoire cherche encore à prendre en compte de manière exhaustive l'ensemble des pertes de revenus nets des industries, en particulier de l'industrie du phonogramme, et de l'ensemble des auteurs et artistes du fait du développement du *Peer-to-Peer*.<sup>(154)</sup> Elle

---

<sup>154</sup> Fisher T., *Promises to Keep: Technology, Law and the Future of Entertainment*. Chap. 6. *An alternative compensation system*, 2004.

repose sur un examen de chacune des formes possibles de compensation en fonction de leur efficacité et de leurs effets induits. Ainsi, une solution de taxation, par exemple une hausse de l'impôt sur le revenu qui pourrait atteindre 27\$ par foyer fiscal, constituerait une subvention croisée inéquitable entre consommateurs et serait source de distorsions de concurrence entre certaines technologies et types de consommation.

Il s'agit donc de déterminer de façon exhaustive l'intégralité du niveau des pertes résultant des usages d'échanges de fichiers par secteur de production de contenus (industrie des phonogrammes, du cinéma) et de constituer sur une assiette aussi large que possible une compensation à la fois équitable, dynamique, faible pour le consommateur final. L'analyse est donc établie par type de droit exclusif mis en œuvre de chacune des catégories de titulaires de droits selon les différentes formes d'exploitation. A l'assiette déjà mentionnée par les autres solutions de cette nature, s'ajoutent surtout les dépenses d'abonnement à l'ensemble des connexions à internet, une distinction *broadband/dialup* produisant davantage de distorsions sur ce marché. Au regard des montants de compensation à atteindre pour cette catégorie d'activité, une augmentation de 5\$ aurait à être prélevée sur le coût d'abonnement mensuel.

Cette approche cherche à démontrer que le montant de rémunération compensatoire est possible à déterminer et à réévaluer et qu'il demeure dans une fourchette qui n'est pas hors de portée, même si elle dépend profondément du taux de substitution des réseaux, non pas à court terme, mais à moyen terme.

### **3.3.2. LE DEBAT ECONOMIQUE SUR LES LICENCES.**

Que ce soit à l'occasion de l'adoption de l'AHRA, de la directive 2001/29, de l'application de l'article L.311-5 du CPI, la pertinence économique d'un transfert de revenus de l'aval d'une filière vers l'amont est l'objet de débats qui reprennent une grande part des questions économiques soulevées par les « taxes », licences, rémunération, compensation, etc., établies pour la copie privée numérique.<sup>(155)</sup> Plus profondément, le passage à une licence générale peut poser des problèmes radicaux pour le financement des biens culturels, tels qu'elle devrait être envisagée non seulement comme un optimum de second rang mais comme une solution de dernier ressort.<sup>(156)</sup>

#### **3.3.2.1. La question de l'optimum économique, social et culturel.**

Si des critiques portent sur les dangers d'une taxation portant sur les industries des TIC à forte croissance, l'essentiel de l'argumentation porte sur les distorsions résultant d'un mécanisme contraignant de subventions croisées. Pour certains, l'institution d'une forme de taxation a bien pour effet direct une diminution du champ de la contrefaçon mais aussi une diminution du bien-être global des consommateurs, les mécanismes incitatifs à la création jouant moins dans une

---

<sup>155</sup> Hinosaar T., *Taxation of Recording Hardware and Blank Recording Media as a Method of Intellectual Property Protection*, 2003.

<sup>156</sup> Liebovitz S.J., *Alternative copyright systems : The problem with the compulsory licence*, 2004.

économie non-marchande om le financement est forfaitaire, moins lié au succès et les où les bénéfices et les échecs font l'objet d'une mutualisation réglementée.

Optimum de second rang du point de vue de l'exploitation des droits, ce type de solution établirait donc une distorsion forte d'intérêt à sa mise en place selon que les titulaires de droits sont favorables à la lutte contre la contrefaçon. Autrement dit, existerait une double distorsion des producteurs tenant à la lutte contre la contrefaçon au profit de ceux qui n'y sont pas favorables, des consommateurs à fort consentement (ou possibilité) à payer vers des consommateurs à très faible consentement (ou possibilité) à payer.<sup>(157)</sup> Par ailleurs, l'établissement d'un système de compensation portant sur les industries de matériels numériques aurait pour ces auteurs, outre l'inconvénient moral de légitimer la contrefaçon, celui de diminuer les incitations à la production et la connaissance du marché, ou plus spécifiquement de créer une concurrence sur les autres services émergents de distribution numérique de contenus.<sup>(158)</sup>

En même temps, d'autres critères économiques et sociaux peuvent faire valoir, que ce type de solutions constituent un optimum de premier rang, notamment dans des perspectives de bien-être collectif (*welfare*). Dans ce cas, le maintien artificiellement de situations de monopoles (monopoles des droits exclusifs) ne se justifieraient pas si les conditions économiques et techniques favorisent des développements en faveur de l'accès aux œuvres et à l'information. De ce point de vue la question du financement de ces biens informationnels est seconde.

### **3.3.2.2. Les questions de faisabilité.**

La mise en œuvre de solutions institutionnelles et juridiques d'appropriabilité indirecte soulève des questions d'ordre pratique et ouvre d'importantes zones d'incertitude et d'analyse.

– *Quel champ d'application dans l'environnement numérique ?*

Par définition, la non-rivalité des contenus numériques ne fait pas le départ entre les différents types de contenus. Les rivalités locales (volume des fichiers de la bande passante) résistent peu aux développement des conditions de stockage, de transport. Toutefois, les contenus ne sauraient être affectés de manière uniforme par cette tendance.

– La musique enregistrée. Immatériels par la nature, les contenus musicaux se prêtent naturellement le plus à la non-rivalité et à l'a-spatialité dont une forme pour chaque individu est la consommation en mobilité. A certaines formes d'interactivité près, ils sont d'ailleurs en concurrence quasi directe avec les chaînes de radios spécialisées en *simulcasting*, et surtout le *webcasting*. Les conditions de restitution de formes de rivalité parmi les modes d'exploitation sont relativement limitées (*versioning* appauvri avec les sonneries téléphoniques mais marché en croissance, chronologie faible et coûteuse en termes de marketing, *bundling* avec le spectacle vivant,

---

<sup>157</sup> Gayer A., Shy O., *Copyright protection and hardware taxation*, 2003.

<sup>158</sup> Liebovitz S., *Copyright, Piracy and Fair use in the networked Age*, 2004.

différenciation *d'artwork*, au profit du support, élargissement de l'offre musicale à l'audiovisuel avec les vidéomusiques, stratégies de diversification de revenus avec l'audiovisuel, etc.).

– Le cinéma et l'audiovisuel. Liés à des modes de consommation d'abord rivaux (la salle, la télévision domestique) et fortement ancrés dans des pratiques liées à cette caractéristique, ces contenus numériques sont moins directement ou plus tardivement affectés par la non-rivalité. Mais, d'un point de vue technique ce type de contenus ne dispose de différences spécifiques avec d'autres contenus et le développement du *home cinema*, à terme de la distribution numérique, les modes de consommation du cinéma sur téléphonie 3G dans certains pays, etc. placent le cinéma après la première sortie DVD dans le monde dans une situation assez proche de la musique. Toutefois, des analyses d'usages restent à mener.

– Les logiciels de jeux comme professionnels et les bases de données ne marquent pas non plus une nature différente de tout autre contenu numérique et pourtant n'ont jamais été présentés ou analysés comme devant faire partie d'un tel champ, alors que les exploitations informatiques s'imposent comme la non rivalité sur les réseaux limitée par des mesures techniques de protection et des *DRMs* s'impose aussi.

Techniquement, le champ d'application d'une solution de cette nature peut difficilement justifier l'exclusion de telle ou telle catégorie de contenus numériques : devraient alors être compris sous ce régime les œuvres musicales sur supports phonographiques, cinématographiques, audiovisuelles mais aussi les logiciels de loisirs comme professionnels protégés par le droit d'auteur. Si les niveaux et les modalités d'extension ne pourraient que varier selon les contenus, si les montants et les formes de répartition restent aussi à déterminer, les logiques de sondages pouvant s'avérer inefficaces s'agissant de telles quantités et variétés de contenus, ce champ d'effet est particulièrement inexploré.

– *Quels effets internationaux ?*

L'établissement d'une solution de cette nature dans un seul pays n'est pas sans impact sur les évolutions des usages et des réseaux internationalement. Il suppose une analyse selon les régimes juridiques du droit applicable et une analyse économique sectorielle, car il impliquera sans doute une analyse à l'OMC du test en trois étapes. En outre, il conviendrait aussi d'apprécier les effets en termes de rémunérations et répartition à l'échelle internationale. Une solution de cette nature s'oppose aux logiques contractuelles dominantes dans le secteur des droits d'exploitation des œuvres, en particulier dans le secteur du cinéma. A ce titre, doivent être regardés avec une très grande attention :

– les stratégies industrielles et financières des secteurs des télécommunications et du câble aux Etats-Unis et à présent en Europe, du fait du taux de croissance du *broadband* et du rapprochement des réseaux câblés et des télécommunications, ce dernier secteur accélérant le passage d'une stratégie de conquête de conquête de marché et de volume de revenus d'abonnement, à marges d'autant plus faibles que la

concurrence se fait par les prix et la hausse des débits, à une stratégie d'augmentation de l'ARPU (*average revenue per user*) par des services à valeur ajoutée ;<sup>(159)</sup>

– les stratégies de rapprochement entre les industries des réseaux et les industries audiovisuelles et cinématographiques, soient qu'elles sont historiquement établies (Etats-Unis, dans une moindre mesure en Europe), soit qu'elles se développent. C'est dans ce cadre que doit être lue l'analyse de la proposition de participation des réseaux aux financements de la production. (cf. 2.2.2.2)

– *Quels effets des effets ?*

Plus fondamentale et complexe est l'appréciation prospective des effets à moyen terme, c'est-à-dire notamment des conséquences pour chacun des acteurs de la mise en place d'une solution de cette nature qui modifiera les stratégies des acteurs économiques des industries des techniques (industries culturelles, opérateurs de télécommunications, informatique, etc.), des distributeurs (chaînes de TV hertzienne et radios, chaîne de distribution physique), et des acteurs de la chaîne de production culturelle. Toute offre de téléchargement licite sous la forme de plateformes de distribution serait en tous cas fortement pénalisée, voire impossible sauf à dégager des formes d'offres très différenciées.

De plus, à la différence des solutions existantes (reprographie, licence légale des radiodiffuseurs, copie privée au moins analogique,...), les systèmes de d'appropriabilité indirecte de revenus appliqués aux échanges de contenus protégés sur les réseaux *Peer-to-Peer* soulèvent des difficultés théoriques et pratiques inédites. Tous les systèmes précédents reposaient sur la distinction entre l'original et copie.<sup>(160)</sup> Or, cette distinction qui avait permis une appropriabilité indirecte des revenus et l'établissement de rémunérations complémentaires disparaît. Si le caractère complémentaire ne semble pas soulever de difficulté à court terme, en revanche, du fait de la non-rivalité parfaite des contenus numériques, l'interrogation doit porter sur les effets à moyen terme de l'institution d'un tel mécanisme et sur l'importance de son caractère alternatif à d'autres modes d'exploitation ou substitutif, selon chaque mode d'exploitation.

En revanche, comme à chaque étape historique de l'évolution des modes de reproduction, distribution, diffusion, etc. (radio pour les phonogrammes, TV pour le cinéma, industries de l'électronique grand public pour les cassettes analogiques, ensemble des industries des TIC, en particulier de l'informatique, des télécommunications, mais aussi des fournisseurs de *DRMs*), l'intégration des industries culturelles dans un vaste « secteur intégré de la communication numérique » qu'interconnectent les réseaux numériques et les logiciels, impliquera sans doute des mécanismes de transferts de l'aval orienté sur la distribution, bénéficiaire immédiat de ces mutations, vers l'amont de la production de la création.

---

<sup>159</sup> cf. notamment Bomsel O., Leblanc G., *Industrial and competition challenge in digital media distribution*, Cerna 2004 [<http://www.cerna.ensmp.fr/Documents/OB-GLB-Medianet.pdf>]

<sup>160</sup> Miceli T., Adelstein R.P., *An economic model of Fair use*, 2003.

A partir des éléments du débat et des critiques de ces solutions, y compris parmi certains de leurs promoteurs, on peut établir les éléments d'une balance de choix. <sup>(161)</sup>

### Éléments d'une balance de choix

<b>Avantages</b>	<b>Inconvénients</b>
Maximisation de l'utilité pour les consommateurs de l'accès aux œuvres	Diminution générale des incitations économiques à la création
Source régulière de revenus pour les auteurs et les artistes	Subventions croisées avec distorsions de concurrence associées : - sur la consommation de matériels - sur les modes d'accès à internet - sur la consommation des œuvres
Réduction des coûts de MTP et <i>DRMs</i>	Réduction du contrôle des exploitations par les créateurs (absence d'information par le marché)
Réduction des coûts de négociation contractuelle	Risques administratifs liés à la rémunération de la création
Réduction des coûts d' <i>enforcement</i>	Coûts d'agence Risque sur la qualité de la répartition Pénalisation de la croissance du secteur TIC Concurrence sur les services en ligne Amplification de la substitution Absence de signal prix
etc.	etc.

En tout état de cause, c'est précisément cette analyse qui mérite d'être poursuivie et chiffrée, car si l'analyse économique des effets du partage demeure relativement ambiguë <sup>(162)</sup>, l'institution de licences générales a pour inconvénient, en termes de régulation et le plus souvent de réévaluation, d'apparaître comme irréversible, difficilement ré-évaluable et insuffisante. <sup>(163)</sup>

De plus, le questionnement juridique apparaît comme second, le traitement des modèles économiques encore incertains permettant, selon l'analyse des propriétés de rivalité ou d'excluabilité, un encadrement juridique fondé sur les droits exclusifs ou sur des mécanismes de licence.

\* \* \*

---

<sup>161</sup> cf. notamment Fischer T. (préc.) ; Farchy J. (préc.) ; GartnerG2/Berkam Center, *Five scenarios for digital media in a post Napster world*, 2003 ; Liebowitz S. *Alternative copyright systems: The problems with a compulsory licence*, 2004 ; Leisten, S., Terry F., Hearn G., *Alternative systems for Intellectual Property in the digital age*, 2004

<sup>162</sup> Bakos Y, Brynjolfsson E., Lichtman D., *Shared information goods*, 1998 ; Meurer M., *Too many markets or too few? Copyright policy toward sharing works*, 2003 ; Varian H., *The social costs of sharing*, ; Eckersley P., *The economic evaluation of alternatives to digital copyright*, 2003.

<sup>163</sup> Merges R., *Compulsory licensing vs. « the Three Golden Oldies », property rights, contract and markets*, Policy analysis, 2004.

## CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

---

Limitée par sa méthode, la synthèse de travaux économiques relatifs à la distribution des contenus sur les réseaux met cependant en évidence des **tendances structurelles déterminantes – technologiques d’abord, économiques ensuite – pour l’avenir des industries culturelles et les filières dans lesquelles elles s’insèrent**. Ce sont elles qui déterminent historiquement les régimes juridiques les mieux adaptés à la rémunération de la création.

L’essor des usages d’échanges de fichiers de contenus numériques sur les réseaux *Peer-to-Peer* témoigne et porte des bouleversements de la chaîne de valeur d’un ensemble industriel plus vaste comprenant les industries culturelles comme celle des technologies de l’information. Il exprime aussi un renouvellement du rapports des consommateurs aux contenus numériques. Les pouvoirs publics sont donc confrontés au choix de défendre des structures industrielles et culturelles fragiles et spécifiques par nature et la volonté d’accompagner une transition dont les ressorts technique et stratégiques sont pour l’essentiel situés hors des frontières nationales et mêmes communautaires.

Face à la non-rivalité tendancielle des contenus numériques, les modèles économiques possibles se distinguent selon le degré d’excluabilité choisie pour en contrarier ou en limiter les effets. Ce mouvement ne conduit pas nécessairement à la formation de modèles exclusifs les uns des autres, mais plutôt à une complémentarité relative, comme l’admettent, par exception les règles du droit de propriété littéraire et artistique. Il peut légitimer au regard des critères pertinents, notamment l’efficacité des incitations à créer, la préférence accordée à la défense du modèle classique de distribution qui est cependant appelé à évoluer très vite pour bénéficier des atouts et particularités d’un nouveau canal de distribution : les réseaux *Peer-to-Peer*. Il n’interdit surtout pas d’envisager sérieusement des modes de rémunération de la production de contenus numériques – subsidiaires et complémentaires – plutôt qu’alternatifs.

Parallèlement aux actions menées sur le premier terrain, il paraît donc utile que les pouvoirs publics puissent accompagner en profondeur les industries culturelles confrontées à cette non-rivalité des contenus numériques qu’elles produisent et distribuent. Les pistes suivantes pourraient donc être explorées dans ce but :

**1. Analyser les conséquences économiques** détaillées et, autant que possible chiffrées, des mutations économiques et techniques pour chacun des secteurs de production de contenus : musique, cinéma, logiciels, autres contenus notamment

d'information (édition et presse). En particulier, il convient évidemment de prolonger le travail d'analyse de la substitution d'accès aux œuvres par les réseaux *Peer-to-Peer*, selon chaque autre mode d'exploitation, sauf à continuer de demeurer dans des postures polémiques ou à un niveau de généralités peu propice à la discussion informée.

**2. Analyser les conditions économiques juridiques des changements de mode d'appropriabilité** de revenus au plan international, communautaire, national. A ce titre, la question économique soulevée par les échanges de contenus sur les réseaux *Peer-to-Peer* peut paraître largement sur-évaluée et masquer de la sorte des évolutions plus structurelles relatives aux prix des produits culturels numériques, à la multiplication des canaux de diffusion et d'accès présents et futurs des contenus numériques.

**3. Analyser la mise en œuvre de modèles répondant à des usages d'échanges**, au delà de ressources (*peercast*, stockage, calcul, etc.), de contenus, en particulier dans des logiques attractives de super-distribution, de formation de « clubs » d'accès à des répertoires, etc. Dans cette direction, l'attention peut notamment être portée sur :

- le développement des technologies de *Peer-to-Peer* et la traçabilité à des fins de rémunération des flux d'échanges de contenus ;
- le développement des plates-formes de distribution de contenus en super-distribution ou dans des logiques de clubs avec *DRMs* allégés ;
- les modèles économiques innovants de distribution des contenus numériques sur les différents réseaux ;
- les modèles de tarification plus proche de l'abonnement ou d'offre globale d'usages numériques d'œuvres que de vente unitaire ;
- etc.

\* \* \*

\*

## ANNEXES

---

**1. Note de travail présentée au CSPLA au printemps 2003.**

**2. Références bibliographiques.**

1 -

## **Note de travail**

*Conseil supérieur de la propriété littéraire et artistique du 16 avril 2004*

Le premier constat est d'ordre technologique. La mutation de l'environnement numérique commencée depuis la fin des années soixante et brutalement accélérée par le réseau Internet est loin d'être stabilisée et d'avoir produit ses effets sur les industries de contenus et la propriété littéraire et artistique qui fonde leur droit économique. L'appropriation rapide des réseaux *Peer-to-Peer* à des fins d'échanges de contenus numériques manifeste la partie émergée et avancée de la nouvelle architecture des réseaux et terminaux établie sur l'interconnexion globale, décentralisée et sans doute sécurisée des capacités de stockage, de calcul, de routage, et donc de l'ensemble des usages personnels et professionnels des réseaux et des biens informationnels. Cela est confirmé par l'ensemble des orientations récentes de la R&D et des applications des industries à présent convergentes de l'informatique et de l'électronique grand public, du logiciel et des télécommunications. Les fonctionnalités nouvelles des systèmes de gestion numérique des droits (*DRMs*) intègrent la possibilité d'usages d'échange et de partage, de circulation, de mobilité, de flux de contenus, etc. diluant de plus en plus l'importance de leur brique native : le contrôle de la copie.

Le deuxième constat est d'ordre technique et économique. Sous l'effet de la dématérialisation permise par la numérisation généralisée des contenus, le coût marginal de reproduction tend vers zéro, d'où la disparition de la caractéristique essentielle de ces biens : la rivalité. Les biens non-rivaux sont ceux dont la consommation par un agent ne réduit pas celle d'un autre agent (radio ou TV hertziennes). Face à cette évolution, les industries culturelles tendent à substituer à la propriété de non-rivalité de ces biens un caractère d'excluabilité par l'introduction de règles juridiques et de dispositifs techniques (par exemple, la chronologie des médias, le CSS du DVD, les mesures techniques du CD audio ou tout système d'encryption et d'accès sur le modèle économique de la TV payante). L'organisation de l'excluabilité traduit et renforce techniquement les monopoles de droits exclusifs d'exploitation. Selon l'analyse économique standard, ils constituent, face aux failles du marché pour la fourniture de biens publics informationnels, un mode de régulation assurant les conditions économiques de monopoles exclusifs et temporaires d'exploitation, nécessaires pour éviter une situation de sous-production. Mais la justification économique et sociale de l'excluabilité est d'autant plus difficile qu'elle s'applique à des biens non-rivaux, même si elle devient le fondement de la fourniture privée de biens publics sur les réseaux.

Le troisième constat est quant à lui d'ordre économique et culturel. Les caractéristiques propres aux industries culturelles les rendent particulièrement fragiles face à ces évolutions. Les industries de contenus sont en effet des économies d'échelle à coûts fixes et perdus élevés et indivisibles dont la rentabilité est tout entière dépendante de l'exploitation et de son ordonnancement qui ne réduisent pas

la permanence de l'aléa de production propres aux biens d'expérience (dont la valeur est perçue lors de la consommation) que ces industries produisent. L'apparition de biens non-rivaux sur les réseaux *Peer-to-Peer* et les limites de l'excluabilité reposent donc fondamentalement la question du financement des biens informationnels que sont les œuvres par des industries de contenus essentiellement fragiles, mais dont l'importance politique et symbolique est majeure.

La question de la confrontation plus ou moins forte de deux modèles, posée radicalement, interroge les conditions économiques, juridiques et techniques de la fourniture privée des biens publics et ouvre la voie à des solutions opposées.

Un modèle économique de distribution fondé sur la maîtrise de la copie, nécessaire à l'exercice des monopoles de droits exclusifs accordés aux titulaires, parce qu'en dépit de l'inefficience des monopoles, les droits exclusifs constituent un mode de régulation efficace de production de biens informationnels. C'est notamment ce modèle classique que cherche à conforter la proposition du laboratoire d'économie industrielle de l'école des Mines de Paris (CERNA), reprenant des thèses américaines, de tarification discriminante de la bande passante en défaveur de l'*upload* (bande passante montante employée pour la mise à disposition) aux fins de rétablir des formes de rivalité d'accès aux contenus dans l'environnement numérique et donc de préserver leur distribution numérique sans accroître le déploiement de nouveaux modes d'excluabilité (protection juridique des MTP et *DRMs*). C'est aussi ce à quoi cherchent à contribuer certaines formes de tarification de l'accès à l'Internet selon les volumes de bande passante consommée.

L'autre modèle économique de distribution mutualisée prend acte de la « commoditisation » des contenus numériques (\*), de l'intérêt économique de la diffusion des gains de productivité de la reproduction/diffusion numérique en faveur du consommateur, des difficultés à surmonter des usages installés légitimes en termes d'audience, justifiés économiquement par la non rivalité des contenus numériques, et difficilement excluables sans artifice technique sous condition d'acceptation sociale. C'est ce modèle qu'en France certains représentants des droits des artistes-interprètes et des représentants des consommateurs promeuvent, s'appuyant sur des analyses économiques américaines en faveur d'une « licence légale » au sens large, pour l'échange non-commercial de fichiers sur les réseaux *Peer-to-Peer*, prenant, selon la diversité des théories, la forme d'une compensation équitable fondée sur une taxation forfaitaire de l'accès à l'Internet, de l'ensemble des supports de reproduction, ou de toutes combinaisons possibles, y compris de taxation, etc.

Si l'on s'en tient à leurs principes, ces modèles apparaissent sans doute irréconciliables : le premier part du principe que les biens informationnels sont d'abord des biens privés fondés sur le droit de propriété littéraire et artistique qui ne peut être limité que dans des situations limites parce que lui seul permet des logiques

---

\* « Commoditisation » : si l'expression anglo-saxonne vise plutôt les matières premières d'une économie (composants dans l'industrie numérique), elle renvoie à des biens homogènes à faible différenciation, y compris de prix, marginal tendant vers zéro, une absence de barrière à l'entrée et un accès si aisé qu'ils sont susceptibles d'être associés à un service distinct (ici la musique à l'accès au réseau), mais aussi au débat économique relatif à la nature des œuvres comme biens communs (*commons*).

industrielles pertinentes et la rémunération de la création ; le second part du principe que les biens informationnels sont d'abord des biens collectifs dont la production privée ne tient qu'à la reconnaissance du monopole des droits exclusifs, lequel ne saurait être qu'artificiel et conjoncturel.

Laissant indéterminé ce débat de principes, il peut ne s'agir que de chercher des solutions concrètes aux questions soulevées. Trivialement il s'agit d'apprécier les niveaux d'excluabilité (voire de rivalité) possibles techniquement (robustesse) ou juridiquement (socialement) en fonction des conditions techniques de production optimale (en volume, en diversité et qualité) par des acteurs privés de biens informationnels, laissant aussi place à la fourniture de biens informationnels libres ou des domaines d'accès libre (typiquement le domaine public) et d'examiner dans quelle mesure les réseaux *Peer-to-Peer* et leurs usages sont susceptibles de contribuer économiquement aux objectifs d'enrichissement des contenus et d'élargissement de leur accès.

S'agissant des voies significatives de convergence et de perspectives, et sans entrer dans le détail des démonstrations qui auront à être développées, les deux solutions en débat présentent, sur le terrain économique, des avantages et des inconvénients importants et possèdent cependant de réelles dynamiques de convergence.

En ce qui concerne les solutions de rétablissement de rivalité pour une distribution maîtrisée, on peut dire qu'au titre des avantages, elles constituent des solutions économiques simples et souples quoique partielles et limitées à la question de la contrefaçon. Elles facilitent surtout le maintien et le déploiement d'une logique industrielle de production de contenus fondée sur la rivalité des modes d'exploitation des œuvres sans accroître les tendances à l'excluabilité et en favorisant le développement de contenus numériques payants favorables à l'ensemble des acteurs, FAI compris, dans la gestion de leurs ressources et leurs logiques commerciales de moyen terme mais confrontés aujourd'hui à des marges faibles et une concurrence très vive de conquêtes de parts de marché. Le coût de réglementation est peu élevé par rapport aux solutions du modèle concurrent. Au titre des inconvénients, en préservant les industries culturelles des adaptations nécessaires à leur environnement technique et en limitant artificiellement la diffusion des gains de productivité auprès des consommateurs, ces solutions peuvent réduire les perspectives d'exploitation nouvelle des réseaux mutualisés. Elles ont surtout des effets induits sur l'ensemble des applications issues de la généralisation de l'architecture asymétrique du réseau (téléphonie sur IP, jeux vidéos, visioconférence, surveillance, mutualisation des ressources, etc.), dans l'ensemble des autres secteurs économiques et pour la protection des spécificités d'un seul secteur, stérilisant l'innovation. Les externalités négatives d'une réglementation tarifaire de l'*upload* pour l'ensemble de l'économie pourraient être bien supérieures aux externalités négatives subies par les industries de contenus du fait de la liberté des prix d'accès aux réseaux asymétriques, y compris en termes de disponibilité des contenus nationaux.

En ce qui concerne les solutions d'introduction de licence légale, on peut dire qu'au titre des avantages, elles cherchent à régler juridiquement et économiquement la question de la contrefaçon en évitant une grande part des coûts induits par la lutte

contre la contrefaçon (protection des œuvres, coûts administratifs, etc.) tout en prévoyant une rémunération équitable des titulaires. Pour leur part, les hypothèses de calculs de nature à assurer une compensation équitable s'affinent même si l'analyse des effets induits sur l'organisation industrielle reste faible. En outre, la multiplicité d'expériences de solvabilisation de *Peer-to-Peer* « légaux », devrait permettre d'analyser la pertinence de ces modèles d'affaires, pour le moment non-concluants, notamment en raison de l'incertitude des bénéficiaires de la licence. Au titre des inconvénients, outre qu'elles se sont surtout penchées sur la distribution musicale, laissant de côté l'universalité numérique qui englobe aussi l'édition logicielle et les industries du cinéma et de l'audiovisuel, ces solutions à effet de cliquet probablement définitif sont désincitatives à l'investissement des industries de contenus et peuvent accroître l'aléa de production. En outre, elles laissent très ouvertes et incertaines les perspectives de rentabilité d'exploitation sur les réseaux *Peer-to-Peer* dépendant notamment des stratégies des acteurs : éditeurs, fournisseurs d'accès, etc. De plus, cette solution est impropre à refléter la complexité des liens contractuels et inhibe toute recherche de solutions contractuelles.

En ce qui concerne les perspectives de convergence, elles résultent de la combinaison des particularités des industries culturelles et des analyses économiques relatives à l'efficacité des réseaux *Peer-to-Peer*. Plus généralement, l'approche de rétablissement de formes de rivalité a le mérite de souligner la difficile compatibilité de l'économie des industries culturelles avec l'économie des réseaux numériques dont les réseaux *Peer-to-Peer* constituent un cas emblématique, et de rappeler la nécessité d'établir des formes de rivalités correspondant à des logiques de *versioning* propres à la diversité d'exploitation des œuvres et des usages d'accès, au moins en ce qui concerne la fourniture privée de biens publics.

D'un autre côté, l'essentiel des analyses économiques relatives tant à l'économie des réseaux *Peer-to-Peer* qu'aux modalités de licence légale manifeste la nécessité d'introduire des régulations fondées souvent sur la réintroduction de rivalité ou excluabilité au sein même des réseaux, le plus souvent de nature économique et technique, qu'il s'agisse de favoriser les effets réseaux du *Peer-to-Peer*, de limiter les stratégies de passager clandestin au sein des réseaux *Peer-to-Peer*, de diminuer les effets d'encombrement, etc. qui affectent l'efficacité de ces réseaux, ou bien, qu'il s'agisse d'assurer la traçabilité ou le contrôle des échanges de fichiers de contenus à des fins de rémunération de la création, en particulier par leur tatouage. Dans ces conditions, les logiques de super distribution et d'affaiblissement des formes techniques d'excluabilité au profit de formes de rivalité contrôlée, y compris techniquement, est de nature à prendre en compte les évolutions de marché de biens dont la « commoditisation » est engagée par la numérisation, en permettant des formes d'exploitation favorables à la fourniture privée de biens publics, sans limiter d'autres formes de contribution aux biens collectifs et communs. De plus, pareille évolution est conforme à la modification centrale en cours de l'architecture et des applications de réseaux.

En conclusion provisoire, l'intervention publique étant sollicitée par chacun des modèles, il apparaît raisonnable qu'elle soit guidée par le souci de ne pas contraindre – trop tôt, au regard de l'immaturation des solutions – des choix irréversibles et qu'elle

soit assurée que l'équilibre à atteindre prenne en compte aussi l'intérêt du public, la cohérence de l'action publique, y compris quant à des intérêts industriels et culturels de long terme.

Selon le critère d'irréversibilité, le modèle de licence légale, en dépit de la précision croissante des calculs adéquats à une compensation équitable, est un choix plus irréversible qu'une discrimination tarifaire de la bande passante ou de tarifications en volumes qui pourraient n'être que des modes de régulation transitoires, expérimentaux et, autant que possible, destinés à la protection conjoncturelle d'industries de contenus amenées en tout état de cause à se transformer en profondeur. La difficulté consisterait à ce qu'une telle régulation protectrice ne ralentisse pas l'adaptation des industries de contenus à leurs marchés et diminue au total les quantités produites et leur qualité.

Selon l'intérêt public et la cohérence de l'action publique, il convient d'une part de procéder à l'arbitrage entre protection des industries culturelles à court terme, des industries des TIC à moyen terme, et du public en cherchant à favoriser le mode de distribution classique qui a montré sa capacité à produire des œuvres en quantité et de qualité. Dans ces conditions, l'implémentation de techniques réintroduisant des formes de rivalité, voire d'excluabilité, ainsi que l'ensemble des signataires des accords de l'OMPI le font, devrait être poursuivie, mais pour autant qu'elle ne favorise pas davantage un contournement massif des droits et soit acceptable pour le public et dans le marché. Dans le cas contraire, il conviendrait d'avoir étudié très précisément et en amont toute forme de compensation équitable.

Du point de vue du public et du développement de la diffusion des contenus, il apparaît surtout nécessaire que les offres de contenus numériques prennent au plus vite acte de l'évolution essentielle de l'architecture en cours de développement de la société de l'information en faveur de formes de *Peer-to-Peer* et qu'elles sachent, respectivement, en tirer les conclusions pour chaque mode d'exploitation, et d'autre part, qu'elles parviennent à répondre à la demande du public en ce qui concerne la consommation de contenus que ce soit en volumes ou en usages de partage ; enfin, qu'elles examinent les opportunités de l'apparition d'un « média de masse interactif » permis par les évolutions du réseau et de ses usages, laissant une place aux contenus libres de droits, en particulier auto-produits. Dans ces conditions, doivent être mis en œuvre aussi vite que possible toutes formes d'offres fondées sur des logiques de super distribution et de mise à disposition de volumes importants et renouvelés de contenus échangeables, en fonction du caractère crypté ou non, traçable ou non, dans le cadre de solutions techniques destinées à garantir la rémunération des titulaires de droits et le refinancement de la création.

A mi-chemin, cette étude devrait être poursuivie en collaboration étroite avec le ministère de l'Industrie tant en ce qui concerne les aspects techniques qu'économiques, impliquant précisément la formation de modèles économiques qui ne pourront voir le jour qu'avec l'étroite relation de l'ensemble des acteurs. Il précise qu'à ce stade, aucune analyse juridique n'a été menée et que l'importance du travail actuel la repousserait certainement.

## Références bibliographiques

(Ont été privilégiées les références accessibles sur internet et directement utilisées)

- Adar A. Huberman, *Free Riding on Gnutella*, First Monday: Peer-Reviewed Journal on the Internet. 5(10). 2001 [<http://www.hpl.hp.com/research/idl/papers/gnutella/gnutella.pdf>]
- Anagnostakis K., Greenwald M., *Exchange-based Incentive Mechanisms for Peer-to-Peer File Sharing* [<http://www.cis.upenn.edu/~anagnost/papers/exchange-final.pdf>]
- Andreoni J., *Giving with Impure Altruism: Applications to Charity and Ricardian Equivalence*. Journal of Political Economy, v.97, December 1989, 1447-58 [<http://www.ssc.wisc.edu/~andreoni/Publications/JPE89.pdf>]
- Andreoni, J., *Why free ride ? strategies and learning in public goods experiments*. Journal of Public Economics 37, 1988. [<http://www.ssc.wisc.edu/~andreoni/Publications/JPubE1998Why.pdf>]
- Arrow K.J., *Economic welfare and the allocation of resources for invention*. The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors, Princeton University Press, NBER, 1962.
- Asvanund A., Bagla S., Kapadia M., Krishnan R., Smith M., Telang R., *Intelligent Club Management in Peer-to-Peer Networks*, 2003 [<http://www.sims.berkeley.edu/research/conferences/p2pecon/papers/s6-asvanund.pdf>]
- Asvanund A., Clay K., Krishnan R., Smith M., *An Empirical Analysis of Network Externalities in Peer-to-Peer Music-Sharing Networks*, Information Systems Research Vol. 15, No. 2, June 2004, pp. 155–174. [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID433780\\_code030902670.pdf?abstractid=433780&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID433780_code030902670.pdf?abstractid=433780&mirid=2)]
- Babin G, Jouve T, Kropf P, Vaucher J, *Experimenting with Gnutella Communities*, 2002 [[http://netec.mcc.ac.uk/adnetec/cgi-bin/get\\_doc.pl?urn=RePEc:cir:cirwor:2002s-55&url=http%3A%2F%2Fwww.cirano.qc.ca%2Fpdf%2Fpublication%2F2002s-55.pdf](http://netec.mcc.ac.uk/adnetec/cgi-bin/get_doc.pl?urn=RePEc:cir:cirwor:2002s-55&url=http%3A%2F%2Fwww.cirano.qc.ca%2Fpdf%2Fpublication%2F2002s-55.pdf)]
- Bae S-H., Choi J., *A Model of Piracy*, February 2003. Department of Economics, Michigan State University [<http://www.uni-kiel.de/ifw/konfer/network/choi.pdf>]
- Banerjee A., *The Economics of Rumours*, Rev. Econ. Studies, 1993.
- Baayaan I., *Technology and the Music Industry : effects on profits, variety, and welfare*, Emory University, 2004 [<http://scholar.google.com/url?sa=U&q=http://www.ios.neu.edu/papers/s4h2.pdf>]
- Becker JU., Clement M., *The Economic Rationale of Offering Media Files in Peer-to-Peer Networks*, Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences - 2004 [<http://csdl.computer.org/comp/proceedings/hicss/2004/2056/07/205670199b.pdf>]
- Belleflamme P., Picard P., *Competition over piratable goods*, Serci 2003. [<http://www.serci.org/2003/belleflamme.pdf>]
- Belleflamme P., *Pricing information goods in the presence of copying*, Serci, 2002. [<http://www.qmw.ac.uk/~ugte186/pigipc2.pdf>]
- Besen S., Kirby S., *Private copying appropriability, and optimal copyright royalties*, 32, JLEcon, 255, 1989
- Bhattacharjee B., Chawathe S., Gopalakrishnan V., Keleher P., Silaghi B., *Efficient Peer-to-Peer Searches Using Result-Caching*, [<http://www.science.unitn.it/~tomasi/think/pdf/efficient.pdf>]
- Bhattacharjee B., *Digital music and the internet : online music sharing and the future of the music business*, University of Connecticut. [<http://sputnik.mdr.de/forward2business/archiv/studie2002.pdf>]
- Blanc A. Liu Y, Vahdat, A , *Designing Incentives for Peer-to-Peer Routing*, [<http://www.eecs.harvard.edu/p2pecon/confman/papers/s3p2.pdf>]
- Bockstedt J.C., Kauffman R-J., Riggins F.J., *The move to artist led online music distribution : explaining structural changes in the digital music market*, 2004. [[http://misrc.umn.edu/workingpapers/fullpapers/2004/0422\\_091204.pdf](http://misrc.umn.edu/workingpapers/fullpapers/2004/0422_091204.pdf)]
- Bomsel, O, Programme Contango/Cerna [[http://www.cerna.ensmp.fr/terna\\_numerique/prog/Contango.htm](http://www.cerna.ensmp.fr/terna_numerique/prog/Contango.htm)]
- Bomsel O., Leblanc G., *Industrial and competition challenge in digital media distribution*, Cerna 2004 [<http://www.cerna.ensmp.fr/Documents/OB-GLB-Medianet.pdf>]
- Boorstin E.-S., *Music Sales in the Age of File Sharing*, [<http://www.princeton.edu/~eboorsti/thesis/Music%20Sales%20in%20the%20Age%20of%20File%20Sharing.pdf>]
- Bourreau N, Labarthe-Piol B., *Le peer to peer et la crise de l'industrie du disque : une perspective historique*, ENST, CREST-LEI - Université Paris IX, 2004. [<http://www.enst.fr/egsh/bourreau/Recherche/music1.pdf>]
- Buchanan J., *The demand and supply of public goods*, 1967. [<http://www.econlib.org/library/Buchanan/buchCv5Contents.html>]
- Buyya R, Stockinger H, Giddy J, Abramson D, Thiridone U, *Economic Models for Management of Resources in Peer-to-Peer and Grid Computing*, [[http://netec.mcc.ac.uk/adnetec/cgi-bin/get\\_doc.pl?urn=RePEc:wpa.wuwpco:0108001&url=http%3A%2F%2Feconwpa.wustl.edu%3A80%2Feps%2Fcomp%2Fpapers%2F0108%2F0108001.pdf](http://netec.mcc.ac.uk/adnetec/cgi-bin/get_doc.pl?urn=RePEc:wpa.wuwpco:0108001&url=http%3A%2F%2Feconwpa.wustl.edu%3A80%2Feps%2Fcomp%2Fpapers%2F0108%2F0108001.pdf)]
- Camp L, *DRM: Doesn't Really Mean Digital Copyright Management*, 2002 [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID348941\\_code021107530.pdf?abstractid=348941&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID348941_code021107530.pdf?abstractid=348941&mirid=2)]

- Chantepie P. *Mesures techniques de protection et DRMs*, état des lieux, 2003. [[http://www.ddm.gouv.fr/pdf/rapport\\_drm\\_2003.pdf](http://www.ddm.gouv.fr/pdf/rapport_drm_2003.pdf)]
- Chantepie P., *La lutte contre la contrefaçon des droits de propriété littéraire et artistique dans l'environnement numérique*, 2002. [<http://www.culture.gouv.fr/culture/cspla/rapcontrefacon.pdf>]
- Chantepie P., *Les industries culturelles face au numérique : banale modernité*, Telecom Hiver 2004-2005.
- Chantepie P., Le Diberder A., *Révolution numérique et industries culturelles*, La Découverte, Paris 2005
- Chellappa R, Shivendu S, *Managing Piracy: Pricing and Sampling Strategies for Digital Experience Goods in Vertically Segmented Markets*, 2003 [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/Delivery.cfm/SSRN\\_ID422100\\_code345209.pdf?abstractid=422100&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/Delivery.cfm/SSRN_ID422100_code345209.pdf?abstractid=422100&mirid=2)]
- Chen Y.-N., Png, I., *Information goods pricing and copyright enforcement : Welfare analysis*. Systems Research 14 (1) 2003. [[http://www.comp.nus.edu.sg/~ipng/research/copy\\_isr.pdf](http://www.comp.nus.edu.sg/~ipng/research/copy_isr.pdf)]
- Cohen B., *Incentives Build Robustness in BitTorrent*, [<http://bitconjuror.org/BitTorrent/bittorrentecon.pdf>]
- Conner K. R., Rumelt R. P., *Software Piracy: An Analysis of Protection Strategies*, Management Science, 37 (2) 1991
- Cooper B., Garcia-Molina H., *Bidding for storage space in a Peer-to-Peer data preservation system*, conference on distributed Computing systems, 2002. [<http://www-db.stanford.edu/~cooperb/pubs/bidtrading.pdf>]
- Cox B., *Superdistribution if there is a silver bullet and the competition gets is first ?* [<http://www.alamut.com/subj/economics/misc/superDistribution.html>]
- Cox B., *Superdistribution, Objects as Property on the Electronic Frontier*, Addison-Wesley, 1996.
- Curien N, Muet P-A, *La société de l'information*, Conseil d'analyse économique, n° 47, 2004 [[http://www.ladocfrancaise.gouv.fr/cgi-bin/brp/telestats.cgi?brp\\_ref=044000180&brp\\_file=0000.pdf](http://www.ladocfrancaise.gouv.fr/cgi-bin/brp/telestats.cgi?brp_ref=044000180&brp_file=0000.pdf)]
- Curien N. Gensollen M., Gille L., Bourreau M. *Distribution de contenus sur Internet : commentaire sur le projet de taxation de l'Upload*, ENST, CNAM. [[http://www.fing.org/ref/cahier/GensollenEtAl\\_DistributionContenus.pdf](http://www.fing.org/ref/cahier/GensollenEtAl_DistributionContenus.pdf)]
- Curien N., *L'économie des réseaux*, La Découverte, Repères 293, 2000.
- David P. *Knowledge, property, and the system dynamics of technological change*, Proceedings of the World Bank Annual, Conference on Development Economics, 1992.
- David P., *The Digital Technology Boomerang: New Intellectual Property Rights Threaten Global "Open Science"*, World Bank Conference [<http://www-econ.stanford.edu/faculty/workp/swp00016.pdf>]
- DCIA [<http://www.dcia.info>]
- Dellarocas C, *Analyzing the Economic Efficiency of eBay-like Online Reputation Reporting Mechanisms*, 2001 [[http://ebusiness.mit.edu/research/papers/102\\_Dellarocas\\_eBay.pdf](http://ebusiness.mit.edu/research/papers/102_Dellarocas_eBay.pdf)]
- Dellarocas C, *Building Trust On-Line: The Design of Reliable Reputation Reporting Mechanisms for Online Trading Communities*, 2001. [[http://ebusiness.mit.edu/research/papers/101\\_Dellarocas\\_TrustManagement.pdf](http://ebusiness.mit.edu/research/papers/101_Dellarocas_TrustManagement.pdf)]
- Dellarocas C, Resnick P, *Online Reputation Mechanisms: A Roadmap for Future Research*, 2003. [[http://ebusiness.mit.edu/research/Symposium\\_Brief\\_Final.pdf](http://ebusiness.mit.edu/research/Symposium_Brief_Final.pdf)]
- Dellarocas C, *The Digitization of Word-of-Mouth : Promise and Challenges of Online Feedback Mechanisms*, (MIT) - Sloan School of Management, March 2003. [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID393042\\_code030408590.pdf?abstractid=393042](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID393042_code030408590.pdf?abstractid=393042)]
- Demetz H., *The private production of public goods*, Journal of Law & Economics, Vol. 13, Issue 2, oct. 1970 [<http://www.gsm.uci.edu/~mckenzie/Demsetz.doc>]
- Dolfisma W, *Some Economics of Digital Content*, 2004. [<http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/Delivery.cfm/1460.pdf?abstractid=594973&mirid=2>]
- Druschel P., Ganesh A., Rowstron A., Wallach D. S.. *Security for structured Peer-to-Peer overlay networks*. In Proc. OSDI'02, Boston, MA, Dec. 2002. [<http://research.microsoft.com/~antr/PAST/security.pdf>]
- Duchêne A., Waelbroeck P, *Does Peer-to-Peer harm copyright owners ? Protecting and distributing digital products*, 2003. [<http://www.serci.org/2003/duchenewaelbroeck.pdf>]
- Duchêne A., Waelbroeck P., *Legal and Technological Battle in Music Industry: Information-Push vs. Information-Pull Technologies*, 2004 [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID527462\\_code354513.pdf?abstractid=527462&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID527462_code354513.pdf?abstractid=527462&mirid=2)]
- Eckersley P., *The economic evaluation of Alternatives to digital copyright*, Cerci, 2003 [<http://www.serci.org/2003/eckersley.pdf>]
- Economist.com, *Music's brighter future*, 28 octobre 2004. [[http://www.economist.com/business/displayStory.cfm?story\\_id=3329169](http://www.economist.com/business/displayStory.cfm?story_id=3329169)]
- Einhorn M., *File-Sharing and Business Models*, Cerci, 2003 [<http://www.serci.org/2003/einhorn2.pdf>]
- Farchy J., *Seeking alternative economic solutions for combating piracy*, Cerci, 2004 [<http://www.serci.org/2004/farchy.pdf>]
- Farchy J., Rochelandet F. (2000), *Protection of authors and dissemination of works in the digital universe. The case of the French film industry*, Communications & Stratégies, n° 39, pp.37-58. [[http://www.idate.fr/fic/revue\\_telech/70/Farchy.pdf](http://www.idate.fr/fic/revue_telech/70/Farchy.pdf)]

- Farchy J. (1998), *Justifications économiques du droit d'auteur*, publié dans *Enjeux juridiques et économiques du droit d'auteur*, document pour le Ministère de la Culture, sous la direction de Sirinelli P.
- Farchy J., Rochelandet F. (1999), *L'analyse économique de la copie privée numérique*, Rapport pour bureau de la propriété littéraire et artistique du Ministère de la Culture, sous la direction de Sirinelli P.
- Farchy J., Rochelandet F., *Self-help systems: good substitutes for copyright or new barriers to competition?* [<http://www.serci.org/2002/farchy.pdf>]
- Farsite Federated, *Available, and Reliable Storage for an Incompletely Trusted Environment* [<http://www.research.microsoft.com/sn/Farsite/>]
- Fetscherin M., *Movie Piracy on Peer-to-Peer Networks*, dec 2003 [<http://www.ie.iwi.unibe.ch/staff/fetscherin/resource/2003-12-05-Praesentation-Movie-piracy1.pdf>]
- Fetscherin M., *Music Piracy on Peer-to-Peer Networks*, Institute of Information Systems, University of Bern, March 2004 [<http://www.ie.iwi.unibe.ch/staff/fetscherin/resource/2004-03-31-Music%20piracy.pdf>]
- Fine M., *SoundScan Study on Napster Use and Loss of Sales, Report of the CEO of SoundScan, engaged by the plaintiffs in the action, A&M Records, Inc. et al. v. Napster, Inc.* [<http://www.riaa.com/news/filings/pdf/napster/fine.pdf>]
- Fisher T., *Promises to Keep: Technology, Law and the Future of Entertainment*. Chap. 6. *An alternative compensation system*, The Berkman Center for Internet & Society at Harvard Law School, août 2004 [<http://cyber.law.harvard.edu/people/ffisher/PTKChapter6.pdf>]
- Freenet Project. [<http://freenet.sourceforge.net/>]
- Fuqua A-C., Wan T., Ngan J., Wallach D. S., *Economic Behavior of Peer-to-Peer Storage Networks*, Workshop on Economics of Peer-to-Peer Systems, Berkeley, 2003 [<http://www.cs.rice.edu/%7Edwallach/pub/econ-p2p-2003.pdf>]
- GartnerG2/Berkam Center, *Five scenarios for digital media in a post Napster world*. 2003. [<http://cyber.law.harvard.edu/home/uploads/286/2003-07.pdf>]
- Gayer A., Shy O., *Copyright protection and Hardware Taxation*, 2002 [<http://www.shh.fi/services/biblio/papers/fulltext/yj/2-951-555-722-4.pdf>]
- Gayer A., Shy O., *Internet, Peer-to-Peer, and Intellectual Property in Markets for Digital Products*, 2002, University of Haifa, [<http://www.wiwi.hu-berlin.de/wt1/lectures/mikroseminar/0203/freeware19.pdf>]
- Gayer A., Shy O., *Publishers, Artists, and Copyright Enforcement*, January 29, 2004. [<http://econ.haifa.ac.il/~ozshy/piracyconflict8.pdf>]
- Godes D., Mazlin D., *Using Online Conversations to Study Word of Mouth Communication*, Yale SOM Working Paper No. MK-13, May 2002 [[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=327841](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=327841)]
- Golle P., Brown K. L., Mironov I., Lilibridge M., *Incentives for sharing in Peer-to-Peer networks*, [<http://crypto.stanford.edu/~pgolle/papers/peer.pdf>]
- Good N.S., Krekelberg A., *Usability and privacy: a study of Kazaa P2P file-sharing*, Information Dynamics Laboratory - HP Laboratories Palo Alto, June, 2002. [<http://www.hpl.hp.com/techreports/2002/HPL-2002-163.pdf>]
- Gopal R., Sanders G., Bhattacharjee S., Agrawal M., Wagner S., *A Behavioral Model of Digital Music Piracy*, 2003, [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/Delivery.cfm/SSRN\\_ID527344\\_code370225.pdf?abstractid=527344&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/Delivery.cfm/SSRN_ID527344_code370225.pdf?abstractid=527344&mirid=2)]
- Gopal, R., Bhattacharjee S., Sanders G., *Do Artists Benefit from Online Music Sharing ?* [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID527324\\_code370225.pdf?abstractid=527324&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID527324_code370225.pdf?abstractid=527324&mirid=2)]
- Gouguenheim C., Pradhan S., Brignone C., Recker J., Serra B., Zhang K., *Using financial incentives to enable legal media distribution in ad-hoc Peer-to-Peer networks: An introduction to FluidMedia*, HP Laboratories Palo Alto, 2004. [<http://www.hpl.hp.com/techreports/2004/HPL-2004-15.pdf>]
- Grgeta E., *Copying and Demand for Originals*, Cerci, 2003 [<http://www.serci.org/2003/grgeta.pdf>]
- Gu B., Jarvenpaa S., *Are Contributions to P2P Technical Forums Private or Public Goods?* [<http://www.sims.berkeley.edu/research/conferences/p2pecon/papers/s3-gu.pdf>]
- Gummadi K.P., Dunn R. J., et al, *Measurement, Modeling, and Analysis of a Peer-to-Peer File-Sharing Workload*, [<http://www.cs.rochester.edu/sosp2003/papers/p118-gummadi.pdf>]
- Habib A., Chuang J., *Incentive Mechanism for Peer-to-Peer Media Streaming*, Communications, Submitted, December 2003 [<http://www.sims.berkeley.edu/~habib/papers/iwqos04.pdf>]
- Halonen-Akatwijuka M., Regner T., *Digital Technology and the Allocation of Ownership in the Music Industry*, 2004 [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/Delivery.cfm/SSRN\\_ID603461\\_code66908.pdf?abstractid=603461&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/Delivery.cfm/SSRN_ID603461_code66908.pdf?abstractid=603461&mirid=2)]
- Harbaugh R., Khemka R., *Does copyright enforcement encourage piracy?*, August 2001 [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID244949\\_code001102560.pdf?abstractid=244949&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID244949_code001102560.pdf?abstractid=244949&mirid=2)]
- Harding G , *The Tragedy of the Commons*, Science, 162, 1968. [<http://dieoff.org/page95.htm>]
- Hellmer, S., *Will music file sharing over the Internet influence the commercial market for pre-recorded music?*

- Hinno Saar T., *Software piracy and its impact on social welfare*, 2004  
[[http://www.eestipank.info/pub/en/dokumendid/publikatsioonid/seeriad/kroon\\_majandus/2003\\_3/16-22hinnoaar.pdf?objId=388497](http://www.eestipank.info/pub/en/dokumendid/publikatsioonid/seeriad/kroon_majandus/2003_3/16-22hinnoaar.pdf?objId=388497)]
- Hinno Saar T., *Taxation of Recording Hardware and Blank Recording Media as a Method of Intellectual Property Protection*, Tartu University, 2003.  
[[http://www.eurofaculty.lv/taxconference/files/tp\\_A3/Hinnoaar.pdf](http://www.eurofaculty.lv/taxconference/files/tp_A3/Hinnoaar.pdf)]
- Hurt, R., Schuchman, R., 1966. *The economic rationale of copyright*. American Economic Review 56, Papers and Proceedings, 421-432.  
[<http://www.compilerpress.atfreeweb.com/Anno%20Hurt%20&%20Schuchman%20Econ%20Rationale%20Copyright.htm>]
- Jèze, J. (1980). *Public goods with exclusion*, Journal of Public Economics, 13: 15-24.
- Johnson W., *The economics of copying*, Journal of Political Economy, 93, 1985.
- Kai-Long H., Png I., *Piracy and the Legitimate Demand for Recorded Music*, Contributions to Economic Analysis & Policy, vol.2, iss;1, 2003.  
[[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID262651\\_code010309130.pdf](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID262651_code010309130.pdf)]
- Kamvar, S.D., M.T. Schlosser, and H. Garcia-Molina. *The EigenTrust Algorithm for Reputation Management in P2P Networks*. in The 12th International World Wide Web Conference, 2003.  
[<http://dbpubs.stanford.edu:8090/pub/showDoc.Fulltext?lang=en&doc=2002-56&format=pdf&compression=>]
- Karagiannis T, Broido A, Brownlee N, Faloutsos M, *Is P2P dying or just hiding?*, oct.2004.  
[<http://www.caida.org/outreach/papers/2004/p2p-dying/p2p-dying.pdf>]
- Katz M., Shapiro C., *Systems competition and network effects*, J. Econom. Perspectives 8(2), 1994 ;
- Katz, M., Shapiro C., *Technology adoption in the presence of network externalities*, J. Political Econom. 94(4), 1986
- Kawahara, M., *Superdistribution : the Concept and the Architecture*, The transactions of the IECE, Vol E.73, n° 7, July 1990. [<http://www.virtualschool.edu/mon/ElectronicProperty/MoriSuperdist.html>]
- Kaytal N. K., *Criminal Law in cyberspace*, 2001.  
[[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID249030\\_code001108520.pdf?abstractid=249030&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID249030_code001108520.pdf?abstractid=249030&mirid=2)]
- Kelly K., *Out of the control*, cf. chap. 12 *E money* [<http://www.kk.org/outofcontrol/ch12-c.html>]
- King, S., Lampe R., *Network externalities and the myth of profitable piracy*, IPRIA, 2002.  
[<http://www.law.unimelb.edu.au/ipria/publications/workingpapers/ipria%20wp%2003-02.pdf>]
- Krishnan, M. D. Smith, R. Telang, *The economics of Peer to Peer Networks*, set. 2003  
[[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID504062\\_code291479.pdf?abstractid=504062&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID504062_code291479.pdf?abstractid=504062&mirid=2)]
- Krueger, A., *The Economics of Real Superstars: The Market for Rock Concerts in the Material World*, Princeton University and NBER, 2004. [<http://www.irs.princeton.edu/pubs/pdfs/484.pdf>]
- Ku R., *The Creative Destruction of Copyright: Napster and the New Economics of Digital Technology*, 69 U. CHI. L. REV. 263 (2002) [[http://law.shu.edu/faculty/fulltime\\_faculty/kuraymon/Ku-CreativeDestructionofCopyright.pdf](http://law.shu.edu/faculty/fulltime_faculty/kuraymon/Ku-CreativeDestructionofCopyright.pdf)]
- Ku R-S., *The Creative Destruction of Copyright: Napster and the New Economics of Digital Technology*, 69 U. CHI. L. REV. 263 (2002) [<https://www.law.berkeley.edu/institutes/bclt/drm/papers/ku-consumercopying-btlj2003.pdf>]
- Kung H.T, Wu C.H, *Differentiated admission for per-to-peer systems : incentivizing peers to contribute their resources*, Workshop on Economics of Peer-to-Peer Systems, Berkeley, California, June 2003  
[<http://citeseer.ist.psu.edu/rd/0%2C578007%2C1%2C0.25%2CDownload/http%3AqSqqSqwwww.sims.berkeley.edu/duqSgresearchqSqconferencesqSq2peconqSqpapersqSq5-kung.pdf>]
- Lai K, Feldman M., Stoica I., Chuang J., UC Berkeley, *Incentives for Cooperation in Peer-to-Peer Networks*, Workshop on Economics of Peer-to-Peer Systems, Berkeley, CA : June 5-6 2003.  
[<http://www.sims.berkeley.edu/research/conferences/p2pecon/papers/s1-lai.pdf>]
- Landes, W., Posner, R., *An Economic Analysis of Copyright Law*, Journal of Legal Studies, vol. 18, juin 1989.
- Landesman C., *The Voluntary Provision of Public Goods*, 1995.  
[<http://www.nonprofits.org/parlor/acknow/landesman/vpopg.html>]
- Leisten, S., Terry F., Hearn G., *Alternative systems for Intellectual Property in the digital age* (2004) Proceedings International Conference on Intellectual Property Rights, Communication and the Public Domain in the Asia-Pacific Region, December 2004 - Brisbane  
[[http://eprints.qut.edu.au/archive/00000362/01/Alternative\\_systems\\_for\\_IP\\_in\\_Digital\\_age.pdf](http://eprints.qut.edu.au/archive/00000362/01/Alternative_systems_for_IP_in_Digital_age.pdf)]
- Lessig L., *The Future of Ideas*, Vintage Books, 2000.
- Levêque F. *Economie de la propriété intellectuelle*, La Découverte, Repères, 238, 2002.
- Levêque F. *Economie de la réglementation*, La Découverte. Repères, 1998.
- Liebovitz S., *Back to the Future: Can copyright owners appropriate revenues in the face of new copying technologies?* [<http://www.serci.org/2002/liebowitz.pdf>]
- Liebovitz S., *Copying and indirect appropriability : photocopying of journals*, Journal of political economy, n°948, 1985 [[http://www.utdallas.edu/~liebowit/knowledge\\_goods/jpe/jpe1985.html](http://www.utdallas.edu/~liebowit/knowledge_goods/jpe/jpe1985.html)]
- Liebovitz S., *Copyright, Piracy and Fair use in the networked Age*, A Cato Policy Analysis,  
[[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=310023](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=310023)]

- Liebovitz, S., *Will MP3 downloads Annihilate the record Industry ?*, 2003. [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID414162\\_code030627500.pdf?abstractid=414162&mirid=1](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID414162_code030627500.pdf?abstractid=414162&mirid=1)]
- Liebowitz S., *Alternative Copyright Systems: The Problems with a Compulsory Licence*, Cerci, 2003 [<http://www.serci.org/2003/liebowitz2.pdf>]
- Liebowitz S., *Copying and indirect appropriability : photocopying of journals*, Journal of Political Economy, 1985 [[http://www.utdallas.edu/~liebowit/knowledge\\_goods/jpe/jpe1985.html](http://www.utdallas.edu/~liebowit/knowledge_goods/jpe/jpe1985.html)]
- Liebowitz S., *The impact of reprography on the copyright system*, Copyright revision studies Bureau of corporate Affairs, Ottawa, 1981. [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID250082\\_code010201560.pdf?abstractid=250082&mirid=1](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID250082_code010201560.pdf?abstractid=250082&mirid=1)]
- Liebowitz, S., *Pitfalls in the Analysis of file-sharing*, [<http://www.utdallas.edu/~liebowit/intprop/pitfalls.pdf>]
- Liebowitz, S., *The impact of reprography on the copyright system*, Consumer and corporate affairs Canada, [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID250082\\_code010201560.pdf?abstractid=250082&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID250082_code010201560.pdf?abstractid=250082&mirid=2)]
- MacKie-Mason J. K., Varian H. R., *Pricing Congestible Network Resources*, jul. 1994 [[http://www-personal.umich.edu/~jmm/papers/Pricing\\_Congestible\\_Resources.pdf](http://www-personal.umich.edu/~jmm/papers/Pricing_Congestible_Resources.pdf)]
- MacKie-Mason J. K., Varian H. R., *Pricing the Internet*, feb.1994. [[http://www-personal.umich.edu/~jmm/papers/Pricing\\_the\\_Internet.pdf](http://www-personal.umich.edu/~jmm/papers/Pricing_the_Internet.pdf)]
- MacKie-Mason J., Shenker S., Varian H., *Service Architecture and Content Provision: The Network Provider as Editor*, June 29, 1996 [<http://www-personal.umich.edu/~jmm/papers/clutter.pdf>]
- MacKie-Mason, S. Shenker, H. R. Varian, *Network Architecture and Content Provision: An Economic Analysis*, [<http://www-personal.umich.edu/~jmm/papers/tprc.pdf>]
- Markatos P., *Tracing a large-scale Peer to Peer System: an hour in the life of Gnutella*, Institute of Computer Science (ICS), [<http://www.science.unitn.it/~tomasi/think/pdf/hour.pdf>]
- Mayzlin D., Godes D., *Using Online Conversations to Study Word of Mouth Communication*, May 2002 [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID327841\\_code020912590.pdf?abstractid=327841&mirid=1](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID327841_code020912590.pdf?abstractid=327841&mirid=1)]
- Meurer M, *Price Discrimination, Personal Use and Piracy: Copyright Protection of Digital Works*, 2004 [<http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/9712181.pdf?abstractid=49097&mirid=2>]
- Meurer M., *Too Many Markets or Too Few? Copyright Policy toward Shared Works*, Cerci, 2003 [<http://www.serci.org/2003/meurer1.pdf>]
- Meurer, M., *Copyright law and Price Discrimination*, Boston University School of Law, 2001 [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID274729\\_code010627520.pdf?abstractid=274729&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID274729_code010627520.pdf?abstractid=274729&mirid=2)]
- Miceli T., Adelstein R.P., *An economic model of Fair use*, 2003. [<http://www.econ.uconn.edu/working/2003-38.pdf>]
- Michal F., Lai K, Chang J., Stoica I., *Quantifying disincentives in Peer to Peer Networks*, Working Paper, University of California at Berkeley, 2003. [<http://www.cs.berkeley.edu/~istoica/papers/2003/discincentives-wepps.pdf>]
- Molteni L., Ordanani A., *Models of online music consumption : definition and implications for management*. [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID319505\\_code020809500.pdf?abstractid=319505&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID319505_code020809500.pdf?abstractid=319505&mirid=2)]
- Moreton T., Twigg A., *Enforcing Collaboration in Peer-to-Peer Routing Services*, First International Conference on Trust Management, Heraklion, Crete, May 2003 [<http://www.cl.cam.ac.uk/users/tdm25/papers/moreton03enforcing.pdf>]
- Moreton T., Twigg, A., *Trading in Trust, Tokens, and Stamps*, Proc. Workshop on Economics of Peer-to-Peer Systems, Berkeley, CA, 2003 [<http://www.sims.berkeley.edu/research/conferences/p2pecon/papers/s2-moreton.pdf>]
- National Research Council, *Digital Dilemma, Intellectual Property in the Information Age*, Committee on Intellectual Property Rights and the Emerging Information Infrastructure, 2000. [<http://www.nap.edu/books/0309064996/html/>]
- Netanel N. W., *Impose a Noncommercial Use Levy to Allow Free Peer-to-Peer File Sharing*, Law and Economics Working Paper N°. 009, 2003. [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID352560\\_code021130630.pdf?abstractid=352560&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID352560_code021130630.pdf?abstractid=352560&mirid=2)]
- Ngan T., Wallach D.S., Druschel P., *Enforcing fair sharing of Peer-to-Peer Resources*, ITPS 03, Berkeley, Feb. 2003. [[http://iptps03.cs.berkeley.edu/final-papers/fair\\_sharing.pdf](http://iptps03.cs.berkeley.edu/final-papers/fair_sharing.pdf)]
- Novos I. E., Waldman M., *The effect of increasing copyright protection: An analytic approach*. The Journal of Political Economy, 92, 1984
- Novos, I. E., Waldman, M., 1986. *Complementarity and partial nonexcludability: an analysis of the software/computer market*. Working Paper 403, UCLA. [[http://netec.mcc.ac.uk/adnetec-cgi-bin/get\\_doc.pl?urn=RePEc:cla:uclawp:403&url=http%3A%2F%2Fwww.econ.ucla.edu%2Fworkingpapers%2Fwp403.pdf](http://netec.mcc.ac.uk/adnetec-cgi-bin/get_doc.pl?urn=RePEc:cla:uclawp:403&url=http%3A%2F%2Fwww.econ.ucla.edu%2Fworkingpapers%2Fwp403.pdf)]
- OCDE, *Information Technology Outlook 2004*, Oct. 2004 [[http://www.contrefacon.org/index.php?option=com\\_docman&task=docclick&Itemid=29&bid=5&limitstart=0&limit=5](http://www.contrefacon.org/index.php?option=com_docman&task=docclick&Itemid=29&bid=5&limitstart=0&limit=5)]
- OCDE, *Les incidences économiques de la contrefaçon*, 1998 [[http://www.contrefacon.org/index.php?option=com\\_docman&task=docclick&Itemid=29&bid=5&limitstart=0&limit=5](http://www.contrefacon.org/index.php?option=com_docman&task=docclick&Itemid=29&bid=5&limitstart=0&limit=5)]

- OCDE, *Peer-to-Peer networks in OECD countries*, oct. 1994  
[<http://www.oecd.org/dataoecd/55/57/32927686.pdf>]
- P. Chantepie P., *Mesures techniques de protection et DRMs : 1ère partie : état des lieux ; 2ème partie : la régulation des mesures techniques*, Ministère de la culture et de la communication, IGAAC, 2003.  
[[http://www.ddm.gouv.fr/pdf/rapport\\_drm\\_2003.pdf](http://www.ddm.gouv.fr/pdf/rapport_drm_2003.pdf)]
- P2P United Limewire [<http://www.p2punity.org/>]
- Papaioannou G., Stamoulis G., *Effective Use of Reputation in Peer-to-Peer Environments*, IEEE/ACM CCGRID (Workshop on Global P2P Computing), 2004  
[[http://nes.aueb.gr/publications/2004.p2p\\_policies.GP2PC.pdf](http://nes.aueb.gr/publications/2004.p2p_policies.GP2PC.pdf)]
- Parameswaran M, Susarla A, Whinston A, *P2P Networking: An Information-Sharing Alternative*, 2001.  
[<http://crec.bus.utexas.edu/works/articles/PARA.Cxs2final.pdf>]
- Pastry, *A substrate for Peer-to-Peer applications* [<http://research.microsoft.com/~antr/pastry/>]
- *Peer-to-Peer Harnessing the Power of Disruptive Technologies*, O'Reilly, march 2001
- Peitz M., Waelbroeck P., *Piracy of Digital Products: A Critical Review of the Economics Literature*, 2003.  
[[http://www.cesifo.de/pls/guestci/download/CEsifo+Working+Papers+2003/CEsifo+Working+Papers+Novembre+2003/cesifo1\\_wp1071.pdf](http://www.cesifo.de/pls/guestci/download/CEsifo+Working+Papers+2003/CEsifo+Working+Papers+Novembre+2003/cesifo1_wp1071.pdf)]
- Peitz M., Waelbroeck P., *The Effect of Internet Piracy on CD sales: Cross-Section Evidence*, CESifo Working Papers, Series, n° 1122, 2004. [<http://www.serci.org/2004/waelbroeck.pdf>]
- Pigou C., *The Economics of Welfare*, 1932. II, Chapter 9 II.IX.10  
[<http://www.econlib.org/library/NPDBooks/Pigou/pgEW20.html#Part%20II.%20Chapter%209>]
- Plant, A. *The economic aspects of copyright in books*, *Economica*, 1934  
[<http://www.compilerpress.atfreeweb.com/Anno%20Plant%20Copyright.htm>]
- Poddar S, *On Software Piracy when Piracy is Costly*, 2003. [<http://nt2.fas.nus.edu.sg/ecs/pub/wp/wp0309.pdf>]
- Poddar S, *Software Piracy: When Protection is Optimal to the Software Developer*, 2003.  
[<http://nt2.fas.nus.edu.sg/ecs/pub/wp/wp0312.pdf>]
- Pouwelse J.A., Garbacki P., Epema D.H.J., Sips H.J., *A Measurement Study of the BitTorrent Peer-to-Peer File-Sharing System*, 2004 [<http://pds.twi.tudelft.nl/~pawel/pub/bittorrent.pdf>]
- Quah D., *Digital goods and the new economy*, dec. 2002. [<http://econ.lse.ac.uk/staff/dquah/p/dp-0212hbn.pdf>]
- Quah D., *Matching demand and supply in a weightless economy, Market-driven creativity with and without IPRs*, april 2002 [<http://econ.lse.ac.uk/~dquah/p/dp-0204mdswe.pdf>]
- Ranganathan K, Ripeanu M., Sarin A., Foster I., *To Share or Not to Share: An Analysis of Incentives to Contribute in Collaborative File Sharing Environments*, University of Chicago. Workshop on Economics of Peer-to-Peer Systems, Berkeley, CA : June 5-6 2003  
[<http://www.sims.berkeley.edu/research/conferences/p2pecon/papers/sl-ranganathan.pdf>]
- Rayna T., *Piracy and innovation : does piracy restore competition ?* DRUID Summer Conference, june 2004.  
[<http://www.druid.dk/ocs/viewpaper.php?id=269&cf=1>]
- Reed, D., *That Sneaky Exponential—Beyond Metcalfe's Law to the Power of Community Building*  
[<http://www.reed.com/Papers/GFN/reedslaw.html>]
- Regner T. *Innovation of music*, Cerci 2002 [<http://www.serci.org/2002/Regner.pdf>]
- Research, *Understanding CD Burning and Internet File Sharing and its Impact on the Australian Music Industry*, 2003, [[http://www.aria.com.au/documents/AriallegalMusicResearchReport\\_Summary.pdf](http://www.aria.com.au/documents/AriallegalMusicResearchReport_Summary.pdf)] (3 April 2004).
- Rochelandet, F., *Les réseaux P2P : ce que les économistes partagent sur ce sujet...*, 2004 [<http://www.jm.u-psud.fr/~adisrob/robi/roche9.pps>]
- Rosenblatt B., *Integrating DRM with P2P Networks : Enabling the Future of Online Content Business Models*, November 18, 2003, DRM Watch [<http://www.drmmwatch.com/resources/whitepapers/article.php/3112631>]
- Samuelson P., *The Pure Theory of Public Expenditure*, *Review of Economics and Statistics*, vol. 36, p. 387-389, 1954. [<http://www.econ.ucsb.edu/~tedb/Courses/UCSBpf/readings/sampub.pdf>]
- Schechter S., Greenstadt R., Smith M., *Trusted Computing, Peer-to-Peer Distribution, and the Economics of Pirated Entertainment*, Harvard University, May 29, 2003.  
[<http://www.eecs.harvard.edu/~stuart/papers/eis03.pdf>]
- Sen S, Wang J, *Analyzing Peer-to-Peer Traffic Across Large Networks*. In *ACM SIGCOMM IMW*, 2002.  
[<http://citeseer.ist.psu.edu/cache/papers/cs/26755/http:zSzzSzwww.icir.orgzSzvernzSzimw-2002zSzimw-2002-paperszSz167.pdf/sen02analyzing.pdf>]
- Shy O., Thisse J.F., *A Strategic Approach to Software Protection*, *Journal of Economics and Management Science*, 8 (2).
- Slive J., Bernhardt, D., *Pirated for Profit*. *Canadian Journal of Economics*, 31 (4), 1998.
- Sobel L., *DRM as an Enabler of Business Models: ISPs as Digital Retailers*, The law & technology DRM Conference, Berkeley, mars 2003  
[<http://www.law.berkeley.edu/institutes/bclt/drm/papers/sobel-drm-btlj2003.pdf>]

- Strahilewitz L.J., *Charismatic Code, Social Norms, and the Emergence of Cooperation on the File-Swapping Networks*. John M. Olin Law and Economics WPaper, 162, University of Chicago, 2002. [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID329700\\_code020925570.pdf?abstractid=329700](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID329700_code020925570.pdf?abstractid=329700)]
- Strumpf F., K., *The Effect of File Sharing on Record Sales, An Empirical Analysis*, 2004 [[http://www.unc.edu/~cigar/papers/FileSharing\\_March2004.pdf](http://www.unc.edu/~cigar/papers/FileSharing_March2004.pdf)]
- Sundararajan A., *Managing Digital Piracy: Pricing and Protection*, 2004 [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/Delivery.cfm/SSRN\\_ID578463\\_code21042.pdf?abstractid=410620&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/Delivery.cfm/SSRN_ID578463_code21042.pdf?abstractid=410620&mirid=2)]
- Sundararajan A., *Managing Digital Piracy: Pricing, Protection and Welfare*, june 2003 [<http://oz.stern.nyu.edu/papers/mdp-ppt.pdf>]
- Takeyama L., *Piracy, Asymmetric Information, and Product Quality Revelation*, Cerci 2002 [<http://www.serci.org/2002/takeyama.pdf>]
- Takeyama, L. N., *The Intertemporal Consequences of Unauthorized Reproduction of Intellectual Property*, Journal of Law & Economics, 1997, vol. 40
- Takeyama, L. N., *The Welfare Implications of Unauthorized Reproduction of Intellectual Property in the Presence of Demand Network Externalities*, Journal of Industrial Economics, 2, 1994.
- Tamilmani K., Mohr A., *Trading with Credits: An Incentive Framework for P2P File Sharing Networks*, 2004 [<http://mnl.cs.sunysb.edu/home/karthik/BitTorrent/tamilmani.pdf>]
- Triantafillou P., Xiruhaki C., Koubarakis M., Ntarmos N., *Towards High Performance Peer-to-Peer Content and Resource Sharing Systems*, [<http://www.science.unitn.it/~tomasi/think/pdf/high.pdf>]
- Turner D-A., Ross K-W., *A Lightweight Currency Paradigm for the P2P Resource Market*. [<http://cis.poly.edu/~ross/papers/LightweightParadigm.pdf>]
- Twigg A., Moreton T., *Incentives in Distributed System*, ICOMM Karlsruhe, , August 2003 [<http://www.cl.cam.ac.uk/users/tm25/papers/tradingtrustposter.pdf>];
- Twigg A., Moreton T., *Trading in Trust, Tokens and Stamps*, Workshop on Economics of Peer-to-Peer, Berkeley, CA, June 2003. [<http://www.sims.berkeley.edu/research/conferences/p2pecon/papers/s2-moreton.pdf>]
- Van Alstyne M., *Information Complements, Substitutes, and Strategic Product Design*, 2003 [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID249585\\_code001208560.pdf?abstractid=249585&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID249585_code001208560.pdf?abstractid=249585&mirid=2)]
- Varian H. *Network Architecture and Content Provision: An Economic Analysis* , 1995 [<http://www-personal.umich.edu/~jmm/papers/tprc.pdf>]
- Varian H., *Buying, Sharing, and renting information goods*, 2000 [<http://www.sims.berkeley.edu/~hal/Papers/sharing.pdf>]
- Varian H., *Markets for Information Goods*, University of California, Berkeley, 1998. [<http://www.sims.berkeley.edu/~hal/Papers/japan/>]
- Varian H., *Pricing Congestible Network Resources*, 1994 [<http://www.sims.berkeley.edu/~hal/Papers/pricing-congestible.pdf>]
- Varian H., *Pricing Information Goods*, 1995 [<http://www.sims.berkeley.edu/~hal/Papers/price-info-goods.pdf>]
- Varian H., *Versioning Information Goods*, 1997. [<http://www.sims.berkeley.edu/~hal/Papers/version.pdf>]
- Varian, H., *Economics of information technology*, 2001 [<http://www.sims.berkeley.edu/~hal/Papers/mattioli/mattioli.pdf>]
- Varian, H., *Copying and Copyright*, University of California, Berkeley, April 2004 [[http://www.pub.utdallas.edu/~liebowit/knowledge\\_goods/varian.pdf](http://www.pub.utdallas.edu/~liebowit/knowledge_goods/varian.pdf)]
- Vishnumurthy V., Chandrakumar S., Gün Sirer E., *Karma : a secure economic framework for Peer-to Peer Resource Sharing*, *Workshop on the Economics of Peer-to-Peer Systems*, Berkeley, California, June 2003 [<http://www.sims.berkeley.edu/research/conferences/p2pecon/papers/s5-vishnumurthy.pdf>]
- Wallach S., *A Survey of Peer-to-Peer Security Issues*, International Symposium on Software Security (Tokyo, Japan), November 2002. [<http://www.cs.rice.edu/~dwallach/pub/tokyo-p2p2002.pdf>]
- Warren-Boulton, F.R., Baseman, C.K., *The economics of intellectual property for software : the proper role for copyright*, [<http://econwpa.wustl.edu:8089/eps/io/papers/9411/9411004.pdf>]
- Waterman D., *The Political Economy of Audio-Visual Copyright Enforcement*, Dept. of Telecommunications, Indiana University, may 2004 [<http://web.si.umich.edu/tprc/papers/2004/292/Piracy%20enforcement--5-26-04.pdf>]
- Wijk, J. van, *Dealing With Piracy. Intellectual Asset Management In Music And Software*, 2002. [<https://ep.eur.nl/retrieve/229/erimrs20020930173203.pdf>]
- Wu T., *When Code Isn't Law*, University of Virginia School of Law, UVA School of Law, Public Law Working Paper No. 03-10 Virginia Law Review, Vol. 89, 2003. [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID413201\\_code030605570.pdf?abstractid=413201](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID413201_code030605570.pdf?abstractid=413201)]
- Wunsch S., Vickery G., *Working Party of the Information Economy Digital Broadband Content Panel, The Case of Music*, OCDE, Paris, 2004. [<http://www.oecd.org/dataoecd/58/2/32158931.pdf>]
- Yoon K., *The optimal level of copyright protection*, Information Economics and Policy, 2002, vol. 14 [[http://econ.korea.ac.kr/prof/kiho/files/cp2\\_dist.pdf](http://econ.korea.ac.kr/prof/kiho/files/cp2_dist.pdf)]

- Zentner A., *Measuring the Effect of Music Downloads on Music Purchases*, University of Chicago, April 2004. [<http://home.uchicago.edu/~alezentn/musicindustrynew>]
- Zhang M., *A review of economic properties of music distribution*, nov. 2002. Sloan School of Management at MIT [<http://web.mit.edu/zxq/www/mit/15575/musicreview.pdf>]
- Zhang M., *Stardom, Peer-to-Peer and the Socially Optimal Distribution of Music*, MIT, nov 26, 2002 [<http://web.mit.edu/zxq/www/mit/15575/p2p.html>]
- Zhu K, MacQuarrie B, *Economics of Digital Bundling: The Impacts of Digitization on the Music Industry*, 2003 [[http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN\\_ID526562\\_code371522.pdf?abstractid=526562&mirid=2](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID526562_code371522.pdf?abstractid=526562&mirid=2)]

## Bibliographie complémentaire

Entre la remise du rapport en octobre 2004 et sa diffusion dans le cadre de la Commission spécialisée du CSPLA relative à la distribution de contenus numériques le 1<sup>er</sup> avril 2005, les quelques analyses nouvelles suivantes doivent notamment être signalées :

- Belleflamme P., Picard P. *Piracy and competition*, CESIFO Working Paper n° 1350, dec. 2004  
[\[http://www.cesifo.de/pls/guestci/download/CESifo+Working+Papers+2004/CESifo+Working+Papers+Decembre+2004/cesifo1\\_wp1350.pdf\]](http://www.cesifo.de/pls/guestci/download/CESifo+Working+Papers+2004/CESifo+Working+Papers+Decembre+2004/cesifo1_wp1350.pdf)
- Blackburn, D., *On-line Piracy and Recorded Music Sales*, Harvard University, dec. 2004  
[\[http://kuznets.fas.harvard.edu/~dblackbu/papers/blackburn\\_fs.pdf\]](http://kuznets.fas.harvard.edu/~dblackbu/papers/blackburn_fs.pdf)
- Bomsel O., Geffroy A-G., *Economic Analysis of DRMs*, 2004, Cerna,  
[\[http://www.cerna.ensmp.fr/Documents/OB-AGG-DRMs.pdf\]](http://www.cerna.ensmp.fr/Documents/OB-AGG-DRMs.pdf)
- Einhorn M A., Rosenblatt B., *Peer-to-Peer Networking and Digital Rights Management How Market Tools Can Solve Copyright Problems*, Policy Analysis, n° 534, February 17, 2005,  
[\[http://www.cato.org/pub\\_display.php?pub\\_id=3670\]](http://www.cato.org/pub_display.php?pub_id=3670)
- FTC - Workshop : *Peer-to-Peer File-Sharing Technology: Consumer Protection and Competition Issues*, December 15 & 16, 2004 [\[http://www.ftc.gov/bcp/workshops/filesharing/index.htm\]](http://www.ftc.gov/bcp/workshops/filesharing/index.htm)
- Giesler M., *Rethinking Consumer Risk: Cultural Risk, Collective Risk and the Social Construction of Risk Reduction*, 2004 [\[http://www.markus-giesler.com/pdf/collectiverisk.pdf\]](http://www.markus-giesler.com/pdf/collectiverisk.pdf)
- Job R., Waldfogel J., *Piracy on the High C's: Music Downloading, Sales Displacement, and Social Welfare in a Sample of College Students*, NBER Working Paper No. w10874, nov. 2004  
[\[http://ideas.repec.org/p/nbr/nberwo/10874.html\]](http://ideas.repec.org/p/nbr/nberwo/10874.html)
- Madden M., *Artists, Musicians and the Internet*, Pew/Internet, dec. 5 2004  
[\[http://www.pewinternet.org/pdfs/PIP\\_Artists.Musicians\\_Report.pdf\]](http://www.pewinternet.org/pdfs/PIP_Artists.Musicians_Report.pdf)
- Martin A., *The Entertainment Industry is Cracked, Here is the Patch !*, Publibook edition, 2004
- Peitz M., Waelbroeck P., *An Economist's Guide to Digital Music*, CESIFO Working Paper n° 1333, nov. 2004  
[\[http://www.cesifo.de/pls/guestci/download/CESifo+Working+Papers+2004/CESifo+Working+Papers+Novembre+2004/cesifo1\\_wp1333.pdf\]](http://www.cesifo.de/pls/guestci/download/CESifo+Working+Papers+2004/CESifo+Working+Papers+Novembre+2004/cesifo1_wp1333.pdf)
- Slater D., Smith M., Bambauer D., Gasser U., Palfrey J., *Content and Control: Assessing the Impact of Policy Choices on Potential Online Business Models in the Music and Film Industries*. Jan. 2005  
[\[http://cyber.law.harvard.edu/media/content\\_and\\_control/\]](http://cyber.law.harvard.edu/media/content_and_control/)
- Tanaka T., *Does file sharing reduce music CD sales?: A case of Japan*, dec. 2004.  
[\[http://www.iir.hit-u.ac.jp/file/WP05-08tanaka.pdf\]](http://www.iir.hit-u.ac.jp/file/WP05-08tanaka.pdf)

## TABLE

---

LETTRE DE MISSION .....	2
SYNTHESE.....	4
I - Principes économiques de la distribution numérique.....	5
II – Le modèle classique et son renforcement .....	6
III – Analyses économiques des réseaux <i>Peer-to-Peer</i> .....	7
INTRODUCTION.....	9
<b>I. LA QUESTION ECONOMIQUE DE LA COMMUNICATION DE CONTENUS NUMERIQUES.....</b>	<b>12</b>
1.1. L'ANALYSE ECONOMIQUE DES CONTENUS NUMERIQUES.....	13
1.1.1. spécificités économiques des contenus numériques.....	13
1.1.1.1. La propriété de rivalité.....	13
1.1.1.2. Les propriétés d'excluabilité ou de non-excluabilité.....	14
1.1.2. Effets de la numérisation des contenus sur leur nature.....	15
1.1.2.1. L'évolution des propriétés économiques des contenus.....	15
1.1.2.2. Les effets de la dynamique réactive d'excluabilité.....	16
1.2. FONCTION ECONOMIQUE DES DROITS EXCLUSIFS.....	18
1.2.1. Justification économique des droits exclusifs.....	18
1.2.2. Techniques et usages : limites d'application des droits.....	19
1.3. CONTREFAÇON NUMERIQUE ET NON-APPROPRIABILITE.....	20
1.3.1. L'analyse économique de la contrefaçon de logiciels.....	21
1.3.2. Les études d'impact de la contrefaçon.....	23
<b>II. LE MODELE DE DISTRIBUTION DE CONTENUS NUMERIQUES SUR LES RESEAUX.....</b>	<b>27</b>
2.1. PRINCIPES DU MODELE DE DISTRIBUTION CLASSIQUE.....	27
2.1.1. L'exploitation des supports numériques.....	28
2.1.2. Les plates-formes de distribution.....	28
2.2. LE RENFORCEMENT DU MODELE DE DISTRIBUTION.....	29
2.2.1. L'adaptation des réseaux à l'économie des contenus.....	29
2.2.1.1. Le principe de « taxation de l' <i>uploading</i> ».....	29
2.2.1.2. La discrimination tarifaire de la bande passante.....	30
2.2.1.3. Les questions économiques soulevées.....	31
2.2.2. Les réseaux dans le financement des contenus.....	31
2.2.2.1. Contribution des FAI à l'économie des plates-formes <i>Peer-to-Peer</i> .....	32
2.2.2.2. Remontée de revenus de l'aval vers l'amont.....	33
2.3. SUPER-DISTRIBUTION ET APPROPRIABILITE DIRECTE.....	34
2.3.1. La super-distribution : prolongement du modèle classique.....	34
2.3.1.1. La mutualisation et la réduction des coûts de distribution.....	34
2.3.1.2. Les fonctions de super-distribution.....	35
2.3.2. Intérêts économiques et juridiques de la super-distribution.....	36

<b>III. LE MODELE D'ECHANGES DE CONTENUS NUMERIQUES SUR LES RESEAUX. ....</b>	<b>38</b>
3.1. ECONOMIE DES RESEAUX <i>PEER-TO-PEER</i> .....	38
3.1.1. Les externalités positives des réseaux <i>Peer-to-Peer</i> .....	39
3.1.1.1. Effets positifs des réseaux pour l'économie des contenus.....	39
3.1.1.2. La réduction des distorsions de marché par les distributeurs.....	40
3.1.1.3. Amplification des effets de bouche-à-oreille et pertinence d'appariement de l'offre et de la demande.....	40
3.1.1.4. Gains de productivité des réseaux sur le segment de la distribution.....	41
3.1.1.5. Les effets différenciés du <i>Peer-to-Peer</i> dans les filières.....	41
3.1.2. Les externalités négatives des réseaux <i>Peer-to-Peer</i> .....	42
3.1.2.1. Les effets réseaux d'encombrement.....	42
3.1.2.2. Les logiques de passager clandestin.....	43
3.2. CONDITIONS D'EXPLOITATION ECONOMIQUE DURABLE DES CONTENUS SUR LES RESEAUX <i>PEER-TO-PEER</i> .....	46
3.2.1. Conditions d'une appropriabilité directe des revenus.....	46
3.2.1.1. Les mécanismes de « marché de la contribution ».....	47
3.2.1.2. Les mécanismes d'incitations forcées.....	48
3.2.1.3. Les mécanismes de valorisation des « altruistes ».....	48
3.2.2. Perspectives d'appropriabilité directe des revenus.....	50
3.3. CONDITIONS D'APPROPRIABILITE INDIRECTE.....	51
3.3.1. Les propositions d'appropriabilité indirecte des revenus.....	52
3.3.1.1. Le «DRA» ( <i>Digital Rights Act</i> ).....	52
3.3.1.2. « NUL » ou « Non commercial Use Levy ».....	53
3.3.1.3. Un système de compensation complémentaire inter-sectoriel.....	54
3.3.2. Le débat économique sur les licences.....	55
3.3.2.1. La question de l' <i>optimum</i> économique, social et culturel.....	55
3.3.2.2. Les questions de faisabilité.....	56
Conclusions et recommandations.....	60
ANNEXES.....	62
Note de travail.....	63
Références bibliographiques.....	68
Bibliographie complémentaire.....	76