

**DIFFUSION SUR LE "WEB" ET CONVERGENCE :  
IMPLICATIONS POUR L'ACTION DES POUVOIRS PUBLICS**

**ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUES**

**Paris**

**61410**

**Document complet disponible sur OLIS dans son format d'origine**

**Complete document available on OLIS in its original format**

**Copyright OCDE, 1997**

**Les demandes de reproduction ou de traduction doivent être adressées à :**

**M. le Chef du Service des Publications, OCDE, 2 rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16, France.**

## TABLE DES MATIÈRES

AVANT PROPOS .....	5
POINTS ESSENTIELS .....	6
LE WEBCASTING .....	8
LA CONVERGENCE ET LE PASSAGE AU WEBCASTING.....	12
Le Webcasting : technologies “push”, “pull” et médias à flux continu .....	15
Les services de Webcasting .....	18
CONTENU, CACHES ET TRANSPORT .....	24
Cartographier les contenus.....	24
La mise en cache des contenus .....	26
Coûts de transmission et mise en cache .....	29
Performances de réseau, mise en cache et tarification du transport .....	32
POINTS DE DISCUSSION POUR L’ACTION GOUVERNEMENTALE.....	40
Convergence et interconnexion .....	40
Mise en cache et droits de propriété intellectuelle .....	44
Réglementation de la radiodiffusion et Webcasting .....	46
Le spectre radio .....	46
Le pluralisme.....	47
Le service universel.....	47
La tarification .....	48
La qualité et la diversité du contenu .....	48
Les questions culturelles et linguistiques .....	48
Protection des consommateurs, vie privée et normes de la collectivité .....	49
ANNEXE.....	51

## Tableaux

Tableau 1. Des modèles de type exclusif aux modèles Internet .....	14
Tableau 2. Termes clés de la diffusion Internet.....	17
Tableau 3. Quelques technologies permettant le Webcasting .....	18
Tableau 4. Quelques services de Webcasting .....	21
Tableau 5. Localisation des sites WWW les plus visités .....	34
Tableau 6. Hôtes Internet attribués aux pays de l'OCDE où l'anglais est la langue maternelle de la majorité de la population .....	35
Tableau 7. Exemples de diffusion audio internationale sur le Web à partir des pays de l'OCDE .....	35
Tableau 8. Avantages et inconvénients potentiels des caches pour le commerce électronique .....	37
Tableau 9. Coûts des caches et des capacités de transmission (liaisons intérieures britanniques et liaisons internationales Royaume-Uni - Etats-Unis) .....	37
Tableau 10. Comparaison de la vitesse de téléchargement (du cache de Telstra vers le client) .....	38
Tableau 11. Tarification de l'Internet via le câble par Telstra et @Home, mai 1997 .....	38
Tableau 12. Tarification de l'accès à l'Internet par Cellular Vision .....	38
Tableau 13. Tarifs de Music Boulevard pour l'envoi de disques compacts (dollars des Etats-Unis) .....	39
Tableau 14. Résumé des questions clés en matière d'interconnexion et de convergence .....	43
Tableau 15. Les sites World Wide Web les plus visités (juin 1997) .....	51

## **AVANT PROPOS**

Ce rapport a été soumis au Groupe de travail sur la politique en matière de télécommunications et de services d'information (PTSI) lors de sa réunion de septembre 1997, et le Comité de la politique de l'information, de l'informatique et des communications (PIIC) a recommandé en novembre 1997 qu'il soit rendu public.

Il a été préparé par M. Sam Paltridge, de la Direction de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE et il est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE.

## POINTS ESSENTIELS

De plus en plus, la convergence entre les différents services et infrastructures de télécommunications et de diffusion audiovisuelle soulève des questions à propos des cadres réglementaires et pourrait rendre nécessaires des ajustements, en raison de la mise en place de nouveaux services. Le nouveau type de services appelé “Webcasting” ou “diffusion sur le World Wide Web”, né de cette convergence dans le secteur des communications, est un exemple notable de ce phénomène. Les services de diffusion sur le Web utilisent l’Internet pour livrer du contenu informationnel aux utilisateurs d’une façon qui, quelquefois, ressemble beaucoup aux services de communications classiques comme la radiodiffusion.

Certains responsables publics considèrent les services de diffusion sur le Web comme des “services similaires” et ils sont ainsi enclins à les réglementer selon des critères issus des marchés de la diffusion audiovisuelle et des télécommunications.<sup>1</sup> En même temps, il importe que de nouveaux services (comme le Webcasting) diffusés sur le Web doivent pouvoir se développer, sans obstacle, pour faciliter la mise en oeuvre d’applications dans des domaines comme le commerce électronique, la santé et l’éducation. L’administration du Président Clinton, aux Etats-Unis, dans une déclaration intitulée “A Framework for Global Electronic Commerce” évoque cette question :

“Dans certains pays, les responsables publics affirment que les services “en temps réel” fournis sur l’Internet sont des “services similaires” à la téléphonie vocale et à l’audiovisuel, depuis longtemps réglementés, et qu’il faut donc les soumettre aux mêmes restrictions réglementaires que ces services classiques. Dans certains pays, ces prestataires sont astreints à l’obtention d’une licence, qui permet de régir à la fois le transport et le contenu proposé. Ce type d’approche pourrait entraver le développement des technologies et services nouveaux.”<sup>2</sup>

Cela pose la question de savoir comment les responsables publics peuvent favoriser l’exploitation de l’énorme potentiel que présente la convergence pour le développement économique et social, tout en maintenant une approche équitable dans la réglementation des services de communications classiques. La réponse à ce dilemme apparent pourrait être double. Dans un premier temps, on pourrait examiner la raison d’être de la réglementation des services et infrastructures de communications classiques en regard du potentiel que présentent les nouveaux services. La réglementation doit prendre en compte les caractéristiques spécifiques de l’environnement de l’Internet, et notamment comment de nouveaux services comme le Webcasting pourraient contribuer à la réalisation d’une grande partie des objectifs originaux de cette réglementation. Dans ce contexte, d’après les premières indications, la diffusion sur le Web pourrait accroître le pluralisme et la diversité culturelle, deux objectifs traditionnels de la politique de la radiodiffusion.

Pour un certain nombre de pays, le développement de nouveaux services comme le Webcasting exigerait de réexaminer, dans la durée, la réglementation des services classiques de manière à prendre en compte ce nouvel environnement. Le besoin d’une telle réforme va sans doute se faire de plus en plus sentir parce que l’Internet, et en particulier les services de Webcasting de pointe, changent déjà la façon dont les utilisateurs accèdent aux services d’information, de divertissement et de communications. Si les services de Webcasting sont à bien des égards immatures par rapport aux services classiques du point de vue de leur qualité et de leur accessibilité, le développement technologique est si rapide que cet écart va se

comblent au cours des prochaines années. En fait, très rapidement, beaucoup de services de Webcasting s'intégreront de manière transparente aux infrastructures et services classiques. Plus le Webcasting ressemblera aux services classiques, plus grand sera le défi adressé aux cadres réglementaires existants. Cela implique, si l'on veut pratiquer la neutralité à l'égard de la technologie, qu'il faut réexaminer la réglementation actuelle des services classiques à la lumière de cette évolution.

En même temps, cette diffusion sur l'Internet soulève un certain nombre de questions pour les responsables publics dans le domaine des télécommunications. En particulier, ces questions concernent l'interconnexion entre les différents types de réseaux. Tant qu'il existera des goulots dans certaines infrastructures, il faudra maintenir une réglementation des télécommunications visant à assurer des conditions telles que la non-discrimination et la transparence, à mesure que la convergence progressera. D'un autre côté, il faut savoir comment adapter aux autres infrastructures de communications (c'est-à-dire, différentes plates-formes comme l'Internet), du point de vue de la réglementation, les mesures de sauvegarde et les privilèges accordés pour l'interconnexion de "réseaux similaires". Il faudra peut-être étendre aux fournisseurs d'accès Internet certaines pratiques réglementaires, imposant par exemple la co-implantation des matériels ou la décomposition de l'offre des éléments de réseau, afin d'assurer un accès sans discrimination aux installations essentielles.

L'analyse de l'OCDE, reposant sur des données de Web21, indique que les contenus de l'Internet qui font l'objet du plus grand nombre d'accès ont pour origine la Côte Ouest des Etats-Unis. En juin 1997, parmi les 100 sites Web les plus visités, il semble qu'environ 40 soient situés en Californie. Concernant le Webcasting, parmi les 100 sites Web audio les plus écoutés, environ 37 sont situés en Californie et dans l'Etat de Washington. Avec le Webcasting, il sera de plus en plus nécessaire de localiser à proximité des utilisateurs les contenus les plus consultés si l'on veut éviter les encombrements. La multidiffusion (IP Multicasting), qui permet l'utilisation partagée d'un même courant de données, permettra peut-être de résoudre ce problème.<sup>3</sup> A court terme, les offreurs de réseau prendront des mesures pour réduire le plus possible les coûts de transmission, maximiser les performances du réseau et éviter les encombrements de l'accès, que le Webcasting pourrait aggraver. Cela posera sans doute un certain nombre de questions nouvelles aux responsables publics. Essentiellement, ces questions portent, d'une part, sur la distribution des contenus en ce qui concerne le transport (par exemple, les débats sur le règlement des comptes à l'échelle internationale) et, d'autre part, sur le stockage des contenus, en ce qui concerne les "caches". Certains détenteurs de droits de propriété intellectuelle craignent que l'utilisation croissante de caches au niveau des prestataires mette en danger leur modèle d'activité dans le commerce électronique. De leur côté, les offreurs d'infrastructure souhaitent que les gouvernements clarifient leur position à l'égard de technologies qu'ils considèrent comme essentielles pour une gestion efficace du réseau et pour améliorer la réactivité de l'Internet dans les applications de commerce électronique.

En 1997, on serait tenté de placer le Webcasting dans une liste de questions à traiter plus tard. Cette technologie, bien qu'elle se développe rapidement, est relativement immature et il en est de même des services. Il est évident que la qualité du Webcasting, aux vitesses auxquelles les utilisateurs accèdent le plus couramment à l'Internet par le réseau commuté, n'atteint pas les normes de la diffusion audiovisuelle par les médias classiques. L'accès à l'Internet, à la fois en ce qui concerne le nombre d'utilisateurs connectés à ce réseau et le nombre d'utilisateurs qui peuvent accéder simultanément au même contenu, est lui aussi encore loin de se comparer à la radio et à la télévision. Cependant, pour une large part, cela devrait changer assez rapidement, à mesure que les services Internet s'intégreront dans les "technologies de la diffusion" existantes et que l'emploi des technologies de multidiffusion IP se généralisera. Aux dires des principales sociétés de Webcasting, le premier grand déploiement commercial de la multidiffusion IP permettra l'accès simultané de 50 000 utilisateurs à des services de médias à flux continu, ce qui représente 10 à 15 millions d'utilisateurs par jour.

## LE WEBCASTING

Dans les cas où ils jugent nécessaire de réglementer un marché des communications, pour des raisons autres la coordination technique (par exemple, gestion du spectre radio), les responsables publics préfèrent réglementer les services et non les technologies. Cette approche a de nombreux avantages par comparaison avec les pratiques antérieures, parce ce qu'elle n'essaie pas de prescrire la technologie à utiliser pour fournir un service de communications particulier. Cela a l'avantage de laisser aux fournisseurs d'infrastructures et services de communications le choix parmi toutes les technologies disponibles. De plus, grâce à cela, la réglementation ne se démode pas systématiquement à chaque innovation technologique. Toutefois, quand on réglemente les services de préférence aux technologies, de nouveaux problèmes surgissent, du fait que différentes plates-formes technologiques permettent de fournir des services ayant des caractéristiques semblables.

La numérisation du contenu permet de le transporter au moyen d'une multitude de technologies de communications différentes. Du fait de cette convergence, une des questions majeures qui se posent aux responsables publics est de savoir ce qu'il faut faire quand un service de communications, présentant des caractéristiques semblables à celles d'un service fortement réglementé dans le passé, apparaît sur une nouvelle plate-forme. Faut-il soumettre ce nouveau service au même cadre réglementaire que les "services similaires" qui utilisent des technologies différentes ? Si on ne le fait pas, le nouveau service peut alors être avantagé par rapport aux services classiques parce que le terrain de jeu réglementaire n'est pas le même pour tous. D'un autre côté, si l'on essaie de réglementer le nouveau service comme les services classiques, cela risque d'étouffer son développement et les effets bénéfiques potentiels qu'il recèle et d'aller à l'encontre des intentions initiales de la réglementation.

Les nouvelles possibilités qu'offre l'Internet, en particulier le Webcasting, constituent un exemple notable de ce phénomène. Le Webcasting, appelé aussi quelquefois "netcasting" (diffusion sur le réseau), désigne un groupe naissant de services qui utilisent l'Internet pour livrer des contenus aux utilisateurs, en reprenant beaucoup de caractéristiques des services de communications classiques (par exemple, les médias imprimés, l'audiovisuel, les services de télécommunications). Cela comprend, par exemple, des services de textes et graphiques transmis régulièrement sur l'Internet à des abonnés (par exemple, Pointcast), en allant jusqu'à des médias à flux continu à contenu sonore ou audiovisuel (par exemple, la "radiodiffusion" en RealAudio ou RealVideo) ou la visioconférence sur l'Internet (téléphonie ou visiophonie Internet).

L'Internet, même sous la forme de son application la plus couramment utilisée (transmission de pages statiques World Wide Web), remet souvent en question la réglementation des communications par la nature de son contenu ou l'origine du serveur. On a constaté dans plusieurs pays Membres des exemples de cette tendance à l'occasion d'élections récentes. En France, en mai 1997, plusieurs journaux ont passé outre la réglementation qui interdit la publication de sondages d'opinion durant la semaine précédant les élections.<sup>4</sup> Les directeurs de ces journaux ont argué que, étant donné que les résultats des sondages étaient facilement accessibles sur l'Internet, ils devaient être en droit de publier les mêmes informations dans leurs journaux.<sup>5</sup> Autrement dit, ils pensaient que le terrain réglementaire pénalisait leur média par rapport à un nouveau média. Au Mexique, les médias classiques ont subi des restrictions



similaires pendant les élections de juillet 1997 : la loi électorale fédérale interdit la publication de sondages pendant la semaine qui précède l'élection, mais on pouvait accéder à ces informations sur des sites Internet. Alors que la télévision par câble mexicaine occultait la couverture des élections par CNN le jour du vote, les informations diffusées par cette chaîne sur l'Internet étaient accessibles sans difficulté.<sup>6</sup>

Ainsi, on peut s'attendre à ce que l'Internet défie de plus en plus la réglementation des services de radiodiffusion classiques et remette en question son applicabilité. Par exemple, un certain nombre de pays de l'OCDE ont des réglementations régissant le type de contenu diffusé par les stations de radio et de télévision : par exemple, des exigences linguistiques ou la proportion de contenu issu de la production nationale dans les émissions diffusées. Les services de Webcasting tels que les services audio diffusés sur l'Internet par des stations de radio, notamment lorsque leur réception se fait sur des infrastructures d'accès local à haute vitesse (par exemple, satellite, modems-câble, xDSL), présentent souvent peu de différences avec les services classiques de radio.<sup>7</sup> Cela pose la question de savoir si l'on peut ou si l'on doit traiter différemment les "services similaires", eu égard à l'applicabilité de la réglementation ou à ses objectifs.

Les sources de contenu étrangères (c'est-à-dire dont le point d'origine est à l'extérieur des frontières nationales et qui échappent ainsi aux moyens de contrôle nationaux) constituent la façon la plus visible dont l'Internet remet en question l'applicabilité de la réglementation, mais ce n'est pas la seule. L'Internet permet aussi une augmentation considérable du nombre de sources de contenu à l'intérieur des frontières nationales. Alors que les sources étaient relativement peu nombreuses dans les médias classiques (quelques dizaines ou centaines pour la plupart des pays de l'OCDE) et que, de ce fait, le nombre des points de contrôle réglementaire était maîtrisable, l'Internet augmente énormément le nombre des sources d'information. Il serait extrêmement difficile, voire impossible, et non souhaitable dans les cas touchant au respect de la vie privée, que tout le contenu multimédia de l'Internet fasse l'objet d'une surveillance ou d'une réglementation gouvernementale similaire à celle des médias audiovisuels classiques.

L'application des anciennes pratiques réglementaires au Webcasting pourrait aussi entraver le développement du commerce électronique. Il n'y a pas que les compagnies habituelles du secteur des communications qui se lancent dans le Webcasting : de plus en plus, toutes les catégories d'entreprises l'utilisent pour leur communication interne ou publique. La société Boeing, par exemple, a mis en place la technologie RealVideo de Progressive Networks dans tout son intranet, permettant à 145 000 salariés d'accéder à un nouveau média de formation et de communication d'entreprise en direct ou à la demande.<sup>8</sup> Parmi les autres sociétés qui ont déployé RealVideo ou Real Audio dans tout leur intranet, on peut citer Cisco, Digital Equipment Corporation, KPMG, MCI et Oracle. Les entreprises utilisent aussi de plus en plus le Webcasting pour fournir des informations et des services à leurs clients. Par exemple, Timber & Stone, qui est le plus important vendeur de cabanes en rondins, granges et autres petits bâtiments anciens aux Etats-Unis, utilise RealVideo sur son site Web public.<sup>9</sup> La banque japonaise Shikoku et l'association patronale allemande des métaux et de l'électronique utilisent aussi RealVideo pour communiquer sur le Web avec le public.<sup>10</sup> Dans l'avenir, on pense que les entreprises pourront aussi commercer électroniquement par des systèmes de Webcasting avec "paiement à la séance".<sup>11</sup> Par exemple, un fournisseur de services pourra ainsi percevoir un paiement des utilisateurs qui écoutent ou regardent un concert ou une rencontre sportive diffusés sur le Web.

De façon paradoxale, les caractéristiques qui rendent la réglementation classique difficilement applicable aux services diffusés sur le Web peuvent aussi leur conférer un très grand intérêt du point de vue des objectifs gouvernementaux traditionnels. Loin de nuire aux buts de la réglementation, le Webcasting apparaît comme un moyen de réaliser certains objectifs traditionnels de la réglementation des communications. L'Internet offre d'immenses possibilités de promouvoir la diversité culturelle en

maintenant à travers les frontières les liens de groupes partageant un intérêt commun. A mesure que l'accès se généralise, l'Internet offre aussi la possibilité d'accroître le pluralisme à un degré que la réglementation classique des médias n'aurait pu réaliser. Il est intéressant de noter que, si le "nouveau contenu de l'Internet" le plus consulté provient pour une large part de la Californie, la dispersion des sources dans les Etats-Unis et dans le monde est beaucoup plus grande en ce qui concerne la publication des médias classiques sur l'Internet (par exemple, les sites de journaux que l'on peut consulter en ligne). Parmi les 100 sites d'information d'actualité les plus consultés sur l'Internet, près de un cinq sont extérieurs à la zone de l'OCDE malgré le très faible accès à l'Internet dans beaucoup de ces pays. De toute évidence, une des applications majeures de l'Internet concerne les utilisateurs qui recherchent des nouvelles sur leur Etat ou pays "d'origine" non fournies par les médias locaux (voir la section sur la cartographie du contenu du Web).

Si, à première vue, le Webcasting semble poser un dilemme aux autorités réglementaires, en y regardant de plus près il n'en est peut-être pas ainsi. La clé est la suivante : bien que l'on puisse évidemment considérer certains de ces services comme "similaires à la radiodiffusion", les premières indications montrent que les raisons conduisant à réglementer l'audiovisuel traditionnel ne s'appliquent pas nécessairement au Webcasting. De plus, à bien des égards, le Webcasting pourrait s'avérer extrêmement utile pour réaliser les objectifs qui inspirent la réglementation classique (voir la section "réglementation de l'audiovisuel et Webcasting"). Ce qui pourrait s'avérer plus difficile pour les responsables publics est de réformer la réglementation du secteur de l'audiovisuel traditionnel de manière à prendre en compte cette situation nouvelle.

En 1997, on serait tenté de placer le Webcasting dans une liste de questions à traiter plus tard. Cette technologie, bien qu'elle se développe rapidement, est relativement immature et il en est de même des services. Il est évident que la qualité du Webcasting, aux vitesses auxquelles les utilisateurs accèdent le plus couramment à l'Internet par le réseau commuté, n'atteint pas les normes de la diffusion audiovisuelle par les médias classiques. L'accès à l'Internet, à la fois en ce qui concerne le nombre d'utilisateurs connectés à ce réseau et le nombre d'utilisateurs qui peuvent accéder simultanément au même contenu, est lui aussi encore loin de se comparer à la radio et à la télévision. Cependant, pour une large part, cela devrait changer assez rapidement, à mesure que les services Internet s'intégreront dans les "technologies de la diffusion" existantes (par exemple, décodeurs de télévision, modems-câble, radiodiffusion terrestre ou par satellite du contenu de l'Internet) et que les technologies de multidiffusion sur l'Internet se développeront.

Comme exemple de ce genre de technologie, on peut mentionner le décodeur Web-TV, déjà en vente aux Etats-Unis, qui permet aux utilisateurs de recevoir le contenu de l'Internet, y compris le Webcasting audio, par l'intermédiaire du RTPC et du téléviseur. Un certain nombre d'approches adoptées pour améliorer l'infrastructure d'accès au moyen des technologies du câble ou des satellites offrent d'autres exemples. On examine plus loin dans le présent document certains services distribués sur le câble, comme @Home. Il existe des initiatives dont on parle moins pour la diffusion hertzienne terrestre ou par satellite du contenu de l'Internet. Par exemple, Eutelsat et Com.Net, filiale à 100 pour cent de Nuova Telespazio, projettent d'offrir le premier service par satellite en Europe fournissant un accès à l'Internet, avec des vitesses pouvant atteindre 40 Mbit/s par répéteur, basé sur la norme ouverte de télévision numérique DVB (Digital Video Broadcasting).<sup>12</sup> Ce service vise à offrir un accès plus efficient aux services multimédias de l'Internet. Sa mise en service est prévue pour l'été 1997 ; Telecom Italia en assurera la commercialisation. Le matériel nécessaire pour recevoir ce service consiste en une carte DVB-MPEG2 à insérer dans l'ordinateur personnel de l'utilisateur et une antenne de 60 cm qui peut être la même que celle qu'il possède déjà pour recevoir les services de télévision. Dans le sens de l'émission, il ne faut rien d'autre qu'un modem ordinaire et une ligne téléphonique.

Les problèmes que pose le Webcasting aux responsables publics ne se limitent pas à la réglementation de l'audiovisuel. La convergence sur l'Internet pose un certain nombre de questions aux autorités chargées des télécommunications. Ces questions portent, en particulier, sur l'interconnexion entre les différents types de réseaux. Quelquefois, elles paraissent familières aux responsables de la politique des télécommunications, comme l'offre d'accès non discriminatoire. D'autres questions, comme celles que l'utilisation croissante de caches entre prestataires de réseau pourraient poser en matière de propriété intellectuelle, sont nouvelles et il convient de les examiner au niveau national et international.

## LA CONVERGENCE ET LE PASSAGE AU WEBCASTING

Le terme de “convergence” dans l’industrie des communications recouvre plusieurs idées. Une première convergence se manifeste dans le type de technologie employé par les offreurs d’infrastructure. Par exemple, le câble de fibre optique est maintenant la technologie préférée aussi bien des exploitants de télécommunications publiques (ETP) que des compagnies de télévision par câble dans une part croissante de leurs réseaux centraux.<sup>13</sup> D’autre part, on introduit actuellement différentes technologies nouvelles pour le raccordement des clients sur la boucle locale. On peut aussi dire que ces technologies (telles que les nombreuses options filaires ou sans fil) convergent parce qu’elles visent à offrir les mêmes types de services (à savoir, télécommunications, diffusion de services de divertissement, services d’information, etc.) sur des réseaux d’accès local améliorés. Un troisième type de convergence résulte de la libéralisation des marchés concernant la possession des équipements de réseau, qui, avec la numérisation, est un facteur du développement du Webcasting.

La convergence entre différentes plates-formes de communications, et entre les services qu’elles véhiculent, est une tendance qui se poursuit depuis plusieurs décennies. Dans le passé, la réglementation gouvernementale restreignait l’impact potentiel de cette convergence du point de vue de l’élargissement du choix de fournisseurs de services. Par exemple, on utilise depuis longtemps aussi bien des satellites que des câbles sous-marins pour transporter les appels téléphoniques. Cependant, cela ne faisait guère de différence pour l’usager du téléphone en ce qui concerne le choix du fournisseur de services à une époque où les ETP étaient des monopoles. Néanmoins, tout progrès technologique de ce genre, qui offrait un nouveau moyen de transporter les mêmes services de télécommunications, soulevait des questions concernant les structures de marché qui interdisaient à de nouveaux entrants d’exploiter les possibilités de la convergence. La naissance de MCI (Microwave Communications Inc.), compagnie qui voulait utiliser les faisceaux hertziens pour fournir des services de télécommunications mais qui s’est heurtée initialement à la réglementation, est un exemple bien connu.<sup>14</sup>

En même temps que des candidats à l’entrée sur le marché, comme MCI, soulevaient ces questions concernant les monopoles sur les réseaux, la convergence entre l’industrie informatique et celle des communications posait les mêmes questions à la périphérie des réseaux. Cela a commencé par la question de savoir qui pouvait être propriétaire des équipements que les utilisateurs raccordaient au réseau de télécommunications public commuté (RTPC). Le débat a été ensuite élargi à la disposition relative aux services à valeur ajoutée et à la connexion (ou raccordement) des réseaux privés au RTPC. Depuis les années 60, ce processus s’est accéléré avec l’avancée rapide des technologies de l’information (c’est-à-dire, l’énorme croissance des capacités de stockage et de traitement). Parallèlement, on assemblait un réseau dénommé “l’Internet” qui, aujourd’hui, utilise pour une large part des capacités fournies en location, ou affectées à cet usage sur le plan interne, par les ETP en place et les nouveaux fournisseurs d’infrastructures.

Avec l’abandon de la politique de “l’utilisation acceptable”, l’Internet, qui était à l’origine un “réseau privé” à l’usage tout d’abord des militaires puis des universitaires, est devenu un réseau public gouverné par des facteurs commerciaux.<sup>15</sup> Cependant, alors que l’infrastructure de transmission a été greffée sur le RTPC mondial, les routeurs (c’est-à-dire, l’équivalent Internet des commutateurs du RTPC)

appartiennent aux fournisseurs des dorsales de l'Internet et aux fournisseurs de services Internet. Avec l'ouverture de l'Internet anciennement privé pour devenir l'Internet public, l'évolution issue de la libéralisation des équipements terminaux atteignit son apogée. En d'autres termes, les équipements appartenant aux utilisateurs assuraient désormais des fonctions de réseaux centrales, et non plus périphériques, dans l'offre de services au public. C'est à cette époque que plusieurs modèles d'activité basés sur des systèmes exclusifs perdirent du terrain face à l'Internet et, en 1995 environ, les principaux acteurs commencèrent à changer leurs stratégies (**Tableau 1**).

Le premier modèle d'activité remis en question par l'Internet fut celui des services en ligne exclusifs tels qu'America On-line, Prodigy et CompuServe. Ce changement engendré par l'Internet s'est produit si rapidement que certains projets de services, comme Europe-On-Line, ont vu leur modèle d'activité initial se désintégrer au cours de leur mise en place.<sup>16</sup> Les acteurs les plus solidement établis ont réussi à adapter leurs modèles d'activité en ouvrant des accès entre leurs réseaux exclusifs et l'Internet public et en restructurant radicalement leur tarification.<sup>17</sup> Cela a eu pour effet de réduire de plus de moitié le coût de 20 heures par mois pour l'utilisateur d'un service en ligne. Ces changements, en général, ont entraîné une augmentation spectaculaire du nombre d'abonnés aux services en ligne, comme America On-Line, mais chacun n'était plus désormais qu'une parmi des centaines de compagnies offrant un accès à l'Internet. En 1997, aux Etats-Unis, le nombre de clients des fournisseurs d'accès Internet a dépassé le nombre de clients des anciens fournisseurs de services exclusifs en ligne.<sup>18</sup>

Le deuxième modèle d'activité consistait pour les compagnies de télécommunications et de câblodistribution à offrir à domicile des services de télévision interactive passant par des systèmes large bande exclusifs. A la différence du modèle des services en ligne, le modèle de la télévision interactive s'est limité à un certain nombre d'expérimentations très remarquées mais considérées généralement comme des échecs dans la mesure où elles n'ont pas conduit à la commercialisation des services. On peut citer, par exemple, l'essai mené par Time Warner à Orlando, en Floride, qui proposait des films à la demande, le téléachat et des jeux vidéo, et l'essai du service Tele-TV de Bell Atlantic, Nynex et Pacific Bell.<sup>19</sup> Ces essais sont en cours d'abandon, les compagnies de télécommunications et de câblodistribution réorientant leurs stratégies vers le xDSL, les satellites et les modems -câble.

Pour les compagnies de télécommunications, cette nouvelle tendance a des avantages certains. L'Internet a créé une énorme demande nouvelle à l'égard des moyens d'accès au réseau existants comme les deuxièmes lignes téléphoniques, la consommation téléphonique locale ou les services RNIS. Les diverses technologies xDSL offrent un moyen de continuer à développer progressivement les réseaux d'accès local existants. La technologie du modem-câble offre un potentiel similaire pour apporter aux réseaux de télévision par câble les améliorations nécessaires. Aussi bien pour les compagnies de télécommunications que pour les câblodistributeurs, cette approche permet d'évoluer vers l'offre de services multimédias de manière plus progressive et, par comparaison avec le modèle de la télévision interactive, relativement moins coûteuse. Toutefois, la qualité de ces services, notamment des services vidéo, n'atteindra pas les objectifs ambitieux que le modèle de la télévision interactive fixait à la "vidéo à la demande". Les technologies de Webcasting n'en sont encore qu'à leurs premiers stades de développement et, à l'heure actuelle, les services sont de qualité très modeste par comparaison avec les médias audiovisuels classiques.

L'atout du Webcasting tient peut-être dans le fait que ce que les services perdent en qualité par rapport aux systèmes audiovisuels classiques, ils le gagnent en diversité. L'aptitude de l'Internet à entretenir de manière interactive les liens de groupes partageant un intérêt commun, à l'échelle nationale ou internationale, est très supérieure à celle des médias électroniques existants. En outre, l'Internet a l'avantage majeur d'offrir un nombre quasi illimité de canaux d'information, d'une manière qui ressemble plus à l'édition/presse classique qu'à la radiodiffusion, et de rendre ces canaux facilement accessibles aux

utilisateurs du monde entier. En plus, chacun peut adapter sur mesure ces canaux d'information selon ses centres d'intérêts personnels et se les faire livrer sur son terminal grâce au Webcasting, avec les technologies "push" (information "poussée" au lieu d'être "tirée"). Même sur la seule base des services existants, l'accès à l'Internet connaît une croissance extrêmement rapide et il accroît la demande à l'égard des produits d'accès local à plus haute vitesse existants (par exemple, le RNIS). Le Webcasting, si les utilisateurs l'accueillent favorablement malgré l'immaturation de sa qualité de service, pourrait encore accroître sensiblement la demande de réseaux d'accès local à plus haute vitesse. C'est une des raisons pour lesquelles les ETP en place sont enthousiastes à l'égard du Webcasting. Par exemple, NTT et KDD ont annoncé qu'ils coopéreraient à un service appelé J-Stream, qui offrira aux compagnies du secteur des médias la possibilité de diffuser sur l'Internet des contenus audio et vidéo par Webcasting.<sup>20</sup>

Tableau 1. Des modèles de type exclusif aux modèles Internet

	Modèle de la télévision interactive	Modèle du Webcasting	Modèle du fournisseur de services en ligne	Modèle d'accès à l'information de l'Internet
Aux environs de	1994	1997	1994	1997
Modèle d'activité	Exclusif	Ouvert, Internet	Exclusif	Ouvert, Internet
Principaux fournisseurs	Time Warner, les RBOC et beaucoup d'autres ETP.	Progressive Networks, Web-TV et d'autres.	America On-line, Compuserve, Prodigy, Europe On-line, NiftyServe.	NetCom, AT&T, EUnet et plus de 4000 autres.
Principal objet du service	Vidéo à la demande de haute qualité ; achat interactif, etc. dans des galeries marchandes en ligne exclusives et jeux.	Audio/vidéo de faible qualité pouvant évoluer grâce à des taux de compression plus élevés et une plus grande vitesse des réseaux d'accès local.	Offrir l'accès à des bases de données exclusives (nouvelles d'actualité, information et autres services).	Offrir l'accès à l'Internet.
Nombre de "canaux d'information"	Vidéo à la demande et 500 canaux et plus.	Illimité mais qualité variable.	Monde fermé de bases de données exclusives.	Illimité mais qualité variable.
Interface	Guides électroniques des programmes.	Navigateurs Internet avec des modules additionnels pour les médias à flux continu.	Interface exclusive appartenant au fournisseur.	Navigateurs de Netscape et de Microsoft.
Equipement d'utilisateur	Téléviseur, boîtier décodeur, télécommande.	Ordinateur personnel avec modem RTPC, sans fil ou câble, téléviseur Web-TV ou adapté à l'Internet.	Ordinateur personnel et modem.	Ordinateur personnel et modem.
Coûts de l'infrastructure	Fourniture coûteuse de l'infrastructure où l'offre précède la demande.	Améliorations de l'infrastructure relativement peu coûteuses ayant la demande pour moteur.	Les principaux éléments de coût sont le service clientèle, le marketing et la fourniture du contenu.	Coût d'entrée relativement faible dans l'activité de fournisseur d'accès Internet. Les coûts pourraient augmenter, suivant l'évolution future des arrangements à égalité et de l'interconnexion.
Tarification	N'a fait l'objet que d'expérimentations.	Contenu le plus souvent gratuit (financé par des annonceurs) ou paiement du contenu pour chaque téléchargement.	L'abonnement comprend un certain nombre d'heures gratuites, puis tarification à la durée. Tarif majoré pour certains contenus.	Tarif mensuel forfaitaire.

**Table 1. Des modèles de type exclusif aux modèles Internet (suite)**

	Modèle de la télévision interactive	Modèle du Webcasting	Modèle du fournisseur de services en ligne	Modèle d'accès à l'information de l'Internet
Changement de stratégie	Arrêt ou forte réduction des services expérimentaux. Changement d'orientation au profit des modems-câble, de la vente des produits d'accès existants (RNIS, deuxièmes lignes) et/ou des technologies haute vitesse xDSL. Tarification forfaitaire ou au volume pour les modems-câble.	Travaux de développement des technologies des protocoles Internet, de la compression et des médias à flux continu. Les dispositifs de télévision-Internet deviendront ouverts et non exclusifs et contiendront un plus grand nombre d'applications multimédias.	Les réseaux exclusifs se sont ouverts à l'Internet depuis 1995. Se reconvertissent en fournisseurs d'accès Internet offrant en plus des services d'information payants. Réorientent la tarification vers le modèle des fournisseurs d'accès Internet.	Incorporent des interfaces "push" comme Pointcast. Différencient la tarification de l'accès pour un service à valeur ajoutée.

1. Voir aussi le tableau de NewsCom: <http://www.news.com/SpecialFeatures/0,5,9628,00.html>  
 Source : OCDE et NewsCom.

### **Le Webcasting : technologies "push", "pull" et médias à flux continu**

Le Webcasting, quelquefois aussi appelé "netcasting" ("diffusion sur le réseau"), désigne un groupe naissant de services qui utilisent l'Internet pour livrer des contenus aux utilisateurs, en reprenant beaucoup de caractéristiques des services de communications classiques (par exemple, les médias imprimés, l'audiovisuel, les services de télécommunications). Néanmoins, certaines de ces technologies offrent de toute évidence des fonctions additionnelles qui n'existent pas dans les moyens de communications classiques. Avec la permission de PC Webopaedia, on présente dans le **Tableau 2** les définitions de quelques termes essentiels. Cela comprend, par exemple, des services de textes et graphiques "poussés" ("push") périodiquement sur l'Internet à destination de leurs abonnés (par exemple, Pointcast), et aussi des médias à flux continu à contenu sonore ou audiovisuel diffusé en direct ou à la demande (par exemple, la "radiodiffusion" en RealAudio ou RealVideo) ou la visioconférence sur l'Internet (par exemple, visiophonie/ conférence sur l'Internet de CU-See-Me). Par commodité, dans le présent document, on utilise le terme de Webcasting pour désigner tous ces services, ainsi que les services "pull" ("tirés par l'utilisateur") classiques de l'Internet qui ont des caractéristiques multimédias (par exemple, téléchargement de contenu audiovisuel pour lecture ultérieure). On donne quelquefois une définition plus étroite du Webcasting, qui recouvre seulement les services "push", comme dans le Tableau 2.

La différence majeure entre le Webcasting et la navigation sur le World Wide Web tient dans le fait que les données sont "poussées" ou bien diffusées en flux continu vers l'utilisateur et non "tirées" par l'utilisateur (voir le Tableau 2). Néanmoins, à l'exception possible du courrier électronique, l'utilisateur qui souhaite recevoir un service de Webcasting doit effectuer quelques actions. Cela peut consister à demander un service de média à flux continu, à s'abonner à un service "push", ou à utiliser un logiciel qui assure ces fonctions pour le compte de l'utilisateur. C'est la caractéristique d'autonomie ou d'indépendance de l'agent, après l'action initiale, qui justifie le parallèle avec la radiodiffusion. De même qu'un utilisateur reçoit un service après avoir sélectionné une chaîne de télévision ou une station de radio,

le Webcasting n'oblige pas l'utilisateur à des actions additionnelles pour recevoir le service en cours. On décrit dans le **Tableau 3** quelques-unes des technologies qui rendent ces services possibles.

La multidiffusion (IP Multicasting) est un des moyens les plus prometteurs pour accroître l'efficacité du Webcasting. A la différence des technologies de Webcasting classiques, qui transmettent essentiellement selon un mode point à point, la multidiffusion permet le Webcasting selon un mode multivoque.<sup>21</sup> Cela signifie qu'au lieu d'envoyer les mêmes données à de multiples destinataires, on peut faire en sorte que les utilisateurs se partagent un courant de données. Cette technologie est actuellement employée dans des services expérimentaux par des compagnies comme @Home, qui en association avec Progressive Networks, mène une expérimentation à Fremont, en Californie. D'après @Home, ce service expérimental fournira, au moyen de la multidiffusion, un contenu audio de qualité presque égale au disque compact et de la vidéo large bande en "... permettant à plusieurs utilisateurs de se connecter à un unique courant multimédia, de manière très semblable aux téléspectateurs qui reçoivent un unique signal hertzien".<sup>22</sup> Cette compagnie indique que, dans l'immédiat, son offre comprend de courtes séquences vidéo (bandes-annonces de films et vidéoclips). Plus tard, il est probable que des possibilités de "paiement à la séance" seront incorporées aux technologies de Webcasting, afin de facturer certains services séparément en plus d'un abonnement de base à l'Internet.<sup>23</sup> MCI, en association avec Progressive Networks, a aussi équipé sa dorsale Internet pour l'utilisation de l'IP Multicasting. Ce nouveau système distribuera un courant commun de données à de multiples centres de réseau à partir desquels on pourra le diffuser sur le Web à pas moins de 50 000 utilisateurs simultanés.<sup>24</sup> D'après MCI et Progressive, l'audience potentielle de ces diffusions est de 10 à 15 millions de visiteurs par jour, avec une combinaison de diffusion en direct ou à la demande sur l'Internet public et sur les intranets privés. L'accessibilité du Webcasting à cette échelle le rend comparable à la radiodiffusion, avec toutefois une qualité de réception du signal qui n'atteint pas encore celle de la radiodiffusion traditionnelle. Cela ouvre la voie à des activités de grande ampleur pour le "paiement à la séance" et les spectacles financés par la publicité.



Tableau 2. Termes clés de la “diffusion Internet”

Terme	Usage
IP Multicast (multidiffusion)	Emission de données vers des serveurs répartis sur le Mbone (Multicast Backbone). Pour de grandes quantités de données, l'IP Multicast est plus efficace que les transmissions normales sur l'Internet parce que le serveur peut diffuser un message vers de nombreux destinataires simultanément. Les données qui voyagent entre les serveurs de multidiffusion le font sous la forme d'un flux continu et non de paquets, pour arriver sans retard.
Mbone	Contraction de “Multicast Backbone on the Internet” (dorsale de multidiffusion sur l'Internet), Mbone est une extension de l'Internet permettant la multidiffusion (transmission bidirectionnelle entre des sites multiples). Le protocole TCP/IP utilisé par l'Internet divise les messages en paquets et envoie chaque paquet indépendamment. Les paquets peuvent suivre des trajets différents jusqu'à leur destination : ils peuvent arriver dans n'importe quel ordre et avec des écarts de temps sensibles entre le premier et le dernier paquet. Cela marche bien pour l'information statique, comme le texte et les graphiques, mais pas pour l'audio ou la vidéo en temps réel. Le Mbone est une amélioration expérimentale de l'Internet destinée aux messages multimédias en direct. Les serveurs du Mbone ont des adresses IP spéciales de Classe D. Actuellement, il n'existe que quelques milliers de serveurs de ce genre sur l'Internet. Le Mbone, conçu par Steve Deering au PARC de Xerox, a été adopté par l'Internet Engineering Task Force (IETF) en mars 1992.
Pull (“tirer”)	Demander des données à un autre programme ou ordinateur. L'opposé de <b>pull</b> est <b>push</b> , où les données sont envoyées sans qu'on en fasse la demande. On emploie souvent les termes “push” et “pull” pour décrire les données transmises sur l'Internet. Le World Wide Web repose sur des technologies “pull” : une page n'est envoyée que quand le navigateur la demande. Toutefois, de plus en plus, les services d'information se servent de l'Internet pour diffuser des informations au moyen de technologies “push”. Le PointCast Network est un exemple notable.
Push (“pousser”)	Dans les applications client-serveur, envoyer des données à un client sans que celui-ci le demande. Le World Wide Web repose sur une technologie <b>pull</b> où, pour recevoir une page Web, le navigateur client doit la demander. Les médias radiodiffusés, au contraire, sont des technologies <b>push</b> parce qu'ils émettent l'information sans se préoccuper de savoir si quelqu'un est en train de la capter. De plus en plus, des compagnies utilisent l'Internet pour envoyer des informations en mode push. Un des exemples de réussite les plus notables est PointCast, qui livre sur le bureau de l'utilisateur des nouvelles personnalisées. La technologie <b>push</b> la plus ancienne et la plus utilisée est probablement le courrier électronique. C'est une technologie push parce que l'on reçoit le courrier, qu'on l'ait demandé ou non : l'expéditeur “pousse” le message vers le destinataire.
Streaming (flux continu)	Technique permettant de transférer les données de manière à ce qu'elles soient traitées en flux constant et continu. Les technologies à flux continu jouent un rôle de plus en plus important avec la croissance de l'Internet parce que la plupart des utilisateurs ne disposent pas d'un accès à débit suffisant pour télécharger rapidement de grands fichiers multimédias. Avec le “streaming”, le navigateur ou le module additionnel client peut commencer à afficher les données avant que la totalité du fichier n'ait été transmise. Pour que cela fonctionne, le client qui reçoit les données doit être capable de collecter ces données et de les envoyer en flux continu vers l'application qui traite les données et les convertit en son ou en images. Cela implique que, si le client reçoit les données plus rapidement qu'il n'est nécessaire, il doit sauvegarder les données excédentaires dans un tampon. Au contraire, si les données n'arrivent pas assez rapidement, la présentation des données sera cahotante. On voit apparaître un certain nombre de technologies à flux continu concurrentes. Pour les données audio sur l'Internet, la norme de fait est le RealAudio de Progressive Networks.
Webcasting	Utilisation de l'Internet, et du World Wide Web en particulier, pour diffuser de l'information. A la différence du “surf” habituel, qui repose sur une méthode de type “pull” pour le transfert des pages Web, le Webcasting utilise des technologies “push”. Le service de Webcasting qui connaît le plus de succès actuellement est PointCast, mais plusieurs grandes compagnies, dont Microsoft et Netscape, ont annoncé leurs propres produits et services de Webcasting.

Source : Traduit de PC Webopaedia ([www.pcwebopaedia.com](http://www.pcwebopaedia.com))

Tableau 3. **Quelques technologies permettant le Webcasting**

Nom	Description	URL
CU-SeeMe <sup>25</sup>	Logiciel de visioconférence pour ordinateurs PC et Macintosh.	CU-SeeMe.cornell.edu/
Electric Records	Producteur de logiciels permettant d'acheter des chansons sur le Web (avec un système de facturation), de les télécharger, de les stocker et de les écouter sur un PC.	www.electricrecords.com/
Fantastic Corporation	Le Media Distribution System de cette société prépare n'importe quel contenu à la diffusion vers des utilisateurs finals sur n'importe quel support de transport. Ce système s'articule autour du Channel Management Center™ (CMC), studio de diffusion de médias contenant un logiciel d'assemblage et d'horaire qui examine et filtre le contenu entrant, le prépare à la transmission et l'émet à destination des abonnés. Les fournisseurs de médias et de contenu qui produisent des "canaux de données" (ou des services à l'intérieur de ces canaux) peuvent utiliser des "serveurs de canaux" indépendamment. Ces serveurs traitent les données locales pour leur intégration ultérieure dans le CMC suivant l'horaire de diffusion défini par l'opérateur.	www.fantastic.ch/
Ituner	Ituner est le client compatible avec la nouvelle génération RealAudio 3.0. Il comprend : des faces-avant réalistes et changeables, pré-réglage et recherche de station perfectionnés, statistiques de réseau détaillées, etc.	www.ituner.com/
Liquid Audio	L'ensemble de logiciels Liquid Audio comprend trois composantes : outils de matricage pour la création de contenu, outils de lecture pour consultation d'échantillons, achat et édition, et outils de livraison audio pour compléter l'architecture client-serveur.	www.liquidaudio.com/
Microsoft	Le lecteur Net Show permet de diffuser sur le Web, en direct ou à la demande, des contenus audio, vidéo et multimédias.	www.microsoft.com/netshow/about.htm
Multicast Backbone (MBone)	L'IP Multicasting, sur le réseau MBone, est une méthode normalisée pour assurer la diffusion audio et vidéo en direct.	www.mbone.com/
Progressive Networks	Producteur des logiciels RealAudio et RealVideo (audio et vidéo en temps réel) permettant la diffusion sur le Web. La RealVideo utilise diverses techniques de compression de données et fonctionne aussi bien avec des connexions normales IP qu'avec des connexions IP Multicast.	www.Realaudio.com/
VDOnet Corp.	Fournisseur commercial d'outils logiciels de vidéo à flux continu, notamment de visiophonie Internet.	www.vdolive.com/
VXtreme	VXtreme crée et vend des produits pour la vidéo sur l'Internet et les réseaux d'entreprise. Sa famille de produits Web Theater permet de livrer de la vidéo pour des informations d'actualité, des spectacles ou de la promotion.	www.Vxtreme.com/
Xing Technologies	Le logiciel de Xing diffuse du contenu audio et vidéo, en direct ou sur demande à partir de serveurs StreamWorks.	www.xingtech.com/

Source : OCDE

### Les services de Webcasting

Le terme de "Webcasting" désigne ici un groupe de services naissants qui livrent des contenus aux utilisateurs sur l'Internet. Certains ont des caractéristiques semblables à celles des services de

communications classiques et d'autres y ajoutent des possibilités nouvelles. Comme ces services sont très nouveaux et qu'ils évoluent très rapidement, il n'est pas facile de les classer en catégories selon leurs caractéristiques ou les technologies qu'ils utilisent. Ce serait non seulement une tâche complexe mais peut-être aussi assez vaine étant donné le rythme extrêmement rapide de l'innovation. Le classement des services de Webcasting présenté dans le **Tableau 4** ne prétend pas être définitif. Dans le Tableau 4, on a classé les services de Webcasting suivant certains traits distinctifs afin de présenter une vue générale de quelques applications de pointe. Dans certains cas, l'inclusion d'un service dans une des sept catégories est assez arbitraire dans la mesure où ce service peut avoir une caractéristique qui permettrait de le ranger aussi bien dans une autre catégorie.

La **première** catégorie est celle des fournisseurs de bibliothèques numériques de contenu audiovisuel sous la forme de services à la demande. Le trait essentiel de ces services est qu'à partir de pages Web statiques, ils incorporent à leur offre des capacités multimédias au moyen de technologies de Webcasting. Cela permet à un utilisateur disposant d'un PC adéquatement équipé de télécharger des contenus à la demande. Par exemple, à partir de ce genre de service, un utilisateur peut télécharger une séquence audio ou vidéo qu'il peut écouter ou regarder soit en "temps réel" (média à flux continu), soit ultérieurement. Un certain nombre d'entreprises débutantes explorent l'utilisation potentielle de cette application pour le commerce électronique, notamment la livraison de contenus aux utilisateurs. Par exemple, Global Music Outlet vend des chansons à 0.99 dollar des E-U, que les utilisateurs peuvent télécharger pour les écouter ultérieurement. Des sites comme Sound Dogs vendent des effets sonores qui peuvent avoir des applications comme la création de pages Web ou la vidéo amateur. Il existe aussi maintenant des centaines de stations de radio qui diffusent leur contenu sur l'Internet au moyen de technologies de médias à flux continu, comme au site de World Radio Network. Le site Mediaweb de Telecom Finland diffuse aussi sur le Web une station de radio suédoise, entre autres.

La **deuxième** catégorie est celle des diffuseurs d'événements "en direct" avec un contenu audiovisuel ; c'est une extension de la première catégorie avec la caractéristique supplémentaire que ces sites se consacrent à la diffusion sur le Web en direct. Autrement dit, ils diffusent sur le Web des événements spéciaux, tels que des concerts, au moment même où ceux-ci ont lieu. La **troisième** catégorie est celle des diffuseurs d'événements "en direct" avec des services à base de texte ; c'est essentiellement la même que la deuxième en dehors du fait qu'ils décrivent les événements en direct sous la forme de texte au lieu de diffuser du son ou de la vidéo. Par exemple, le journal australien The Age diffuse sur le Web des descriptions écrites de matches de football, et des tableaux de scores en temps réel, que l'on reçoit et que l'on affiche au moyen d'un navigateur Internet. Ce service permet aussi aux utilisateurs dans le monde entier de s'envoyer entre eux des messages pendant une diffusion. Il est intéressant de noter que la diffusion d'événements "en direct" sur le Web a amené les autorités sportives et d'autres parties à poser la question de savoir si l'on peut vendre les droits afférents à ces événements de la même manière que les droits de radiodiffusion.<sup>26</sup>

La **quatrième** catégorie est celle des fournisseurs de services d'information sur abonnement ; elle comprend des services qui utilisent des méthodes de livraison "push" et "pull". Le premier service offert, et peut-être le plus utilisé, est Pointcast. Pointcast est un produit qui permet aux utilisateurs de recevoir des mises à jour d'information automatiques par leur connexion à l'Internet (par exemple, avec un PC, le logiciel de Pointcast et une connexion de communication). C'est cette caractéristique qui a conduit à qualifier de "technologies push" les services tels que Pointcast parce qu'une fois que les utilisateurs se sont abonnés, le contenu leur est automatiquement envoyé jusqu'à leur bureau. Une des caractéristiques additionnelles de Pointcast est que ce service sert aussi d'"économiseur d'écran". Autrement dit, si l'on n'utilise pas une autre application sur l'ordinateur pendant un intervalle de temps de durée spécifiée, Pointcast affiche automatiquement l'information. Depuis son entrée en service en 1996,

Pointcast a inspiré la création d'un certain nombre de services similaires offrant des possibilités supplémentaires. Il s'agit notamment de services où l'utilisateur spécifie davantage le contenu qu'il souhaite que l'on "pousse" jusqu'à son bureau, en désignant des "canaux" ou des adresses de sites Internet (Universal Resource Locators : URL) particulières. Dans le cas des "canaux", les services d'information sont fournis par un producteur de contenu particulier. Cela peut aussi se faire au niveau de l'entreprise au moyen de services "push" sur les intranets. Dans le cas des URL, les sites désignés à l'avance sont automatiquement téléchargés, de telle sorte que les utilisateurs peuvent accéder à leurs sites favoris plus commodément qu'en naviguant de la manière habituelle de site en site. Les deux grands fournisseurs de navigateurs Internet, Netscape et Microsoft, incorporent actuellement ces services dans leurs produits standard de navigation sur le World Wide Web.

La **cinquième** catégorie est une extension de la quatrième. La différence est que ces services "push" et "pull" utilisent des "agents intelligents" pour ajouter au processus une couche supplémentaire d'autonomie ou d'indépendance. En outre, un service comme Jango utilise ce qu'il appelle un "pull parallèle" ce qui signifie que le logiciel peut obtenir des informations de différents sites au lieu de télécharger simplement un site préalablement désigné. Autrement dit, le logiciel Jango, qui a pour objet d'offrir des informations pour ceux qui font des achats en ligne, peut collecter le prix d'un bien ou service dans 30 sites appropriés ou davantage.

La **sixième** catégorie de services de diffusion sur le Web comprend les fournisseurs de services d'information qui utilisent diverses plates-formes de livraison. Le principal trait distinctif de ces services est qu'ils emploient diverses technologies pour la livraison ou réception du service. Par exemple, Airmedia diffuse des contenus de l'Internet par le biais du spectre radio attribué aux services de radiorecherche de personne, à destination d'un récepteur qui est raccordé au PC de l'utilisateur. Intercast projette d'offrir des services similaires au moyen du spectre attribué à la radiodiffusion de télévision. Etant donné que les services qui utilisent les plates-formes de radiodiffusion classiques (terrestres et par satellite), comme Intercast, diffusent des contenus vers les utilisateurs unilatéralement, ils emploient des connexions à l'Internet par l'intermédiaire du RTPC pour que les utilisateurs puissent demander ces contenus. Une variante dans cette catégorie comprend des services comme Web-TV qui utilisent un boîtier décodeur permettant d'afficher sur un téléviseur les contenus de l'Internet reçus par le biais du RTPC. En outre, d'autres services, comme Audible, utilisent l'Internet pour la livraison initiale du contenu et transmettent ensuite ce dernier vers d'autres appareils (par exemple, chaîne stéréo, autoradio) où l'utilisateur peut l'écouter.

La **septième** catégorie, celle des services d'information qui fournissent des guides des programmes pour les diffusions audio et vidéo sur le Web, peut ne pas être en elle-même du Webcasting. Cependant, c'est un élément important dans le Webcasting. De même que les guides des programmes de radio et de télévision fournissent des informations sur les programmes et leurs horaires, ces services remplissent la même fonction pour le Webcasting. Pour le moment, ces services sont fournis séparément, mais des compagnies comme Net Channel ont l'intention d'incorporer des guides électroniques des programmes dans leur service Internet. Comme le Webcasting proprement dit, c'est un domaine d'intense innovation qui est en train de créer de nouveaux types de guides des programmes. CNN, par exemple, utilise la technologie du moteur de recherche Magnifi pour organiser plus de 120 000 séquences d'actualité, permettant aux utilisateurs de rechercher des contenus sonores et vidéo.<sup>27</sup>

Tableau 4. Quelques services de Webcasting

Nom du service	Description	URL
<b>1<sup>ère</sup> catégorie : fournisseurs de bibliothèques numériques de contenu audiovisuel sous la forme de services à la demande</b>		
CNN	Vidéotheque de séquences d'informations d'actualité.	www.cnn.com/video_vault/index.html
East-West Sounds Online	Bibliothèque commerciale de sons sur disque compact et CD-Rom.	www.soundsonline.com
First-tv	Site adapté aux médias à flux continu pour diffuser des contenus "vidéo" et informations d'actualité à la demande.	www.first-tv.com
Fox News	Fournit des séquences "vidéo" d'informations d'actualité.	www.foxnews.com
Global Music Outlet	GMO vend des chansons au prix de 0.99 dollars E-U. Les utilisateurs peuvent consulter des échantillons et télécharger les chansons directement à partir de ce site.	www.GlobalMusic.com
Internet Television Network	Vidéotheque de séquences actualisées journallement.	intv.net
Medianet	Site de Webcasting de Telecom Finland avec des contenus audio et vidéo sur demande ou en direct.	www.medianet.tele.fi
Sound Dogs	Bibliothèque commerciale d'effets sonores en ligne.	www.sounddogs.com
World Radio Network	WRN émet 24 heures sur 24, en RealAudio et StreamWorks, des flux audio de nouvelles en direct provenant de 25 radiodiffuseurs publics et internationaux parmi les plus importants au niveau mondial.	www.wrn.org
<b>2<sup>ème</sup> catégorie : diffuseurs d'événements en direct sur le Web sous forme audiovisuelle</b>		
Audionet	Diffusion de radios en direct sur le Web et d'archives audio fournies sur demande (y compris livres audio et disques compacts)	www.audionet.com
itv.net	Diffusion sur le Web de la couverture ("vidéo") d'événements (par exemple, élections irlandaises, Concours Eurovision de la chanson).	www.itv.net
Liveconcerts	Diffusion sur le Web de concerts en direct au moyen de RealAudio.	www.liveconcerts.com
<b>3<sup>ème</sup> catégorie : diffuseurs d'événements en direct sur le Web sous forme de texte.</b>		
The Age	Service du journal australien offrant la couverture d'événements sportifs "en direct" sous forme de texte.	www.theage.com.au
<b>4<sup>ème</sup> catégorie : fournisseurs de services d'information sur abonnement (services "push/pull")</b>		
Backweb	Les utilisateurs s'abonnent à des canaux d'information qui sont téléchargés automatiquement.	www.backweb.com
Desktop News	Desktop News livre directement à l'utilisateur un courant de nouvelles personnalisées sous la forme d'un "téléscripteur intelligent". Les utilisateurs définissent des domaines d'intérêt particuliers et Desktop News recherche et livre en permanence un contenu personnalisé, au moyen du logiciel personnel News Agent.	www.desktopnews.com
Headliner	Headliner de Lanacom est une application-client "push" qui livre et gère l'information provenant du WWW. Professional Headliner permet la création de canaux de contenu.	www.lanacom.com
Intermind	Les utilisateurs s'abonnent à des canaux d'information qui sont automatiquement téléchargés.	www.intermind.com

**Tableau 4. Quelques services de Webcasting (suite)**

Nom du service	Description	URL
Marimba	Castanet assure automatiquement la distribution et la maintenance d'applications logicielles et de contenus à l'intérieur d'une entreprise ou à travers l'Internet. Le logiciel Bongo permet aux utilisateurs de créer des canaux Castanet.	www.marimba.com
Microsoft	Incorpore des "technologies push et pull" à ses navigateurs.	www.microsoft.com
Netscape	Incorpore des "technologies push et pull" à ses navigateurs.	www.netcape.com
Pointcast	Fournit un service d'information diffusée sur le Web à des abonnés.	www.pointcast.com
<b>5<sup>ème</sup> catégorie : services push et pull utilisant des "agents intelligents"</b>		
Amulet	InfoWizard utilise des agents intelligents pour compiler un rapport sur des sujets liés aux TI à partir de diverses sources.	www.amulet.com
Autonomy	Logiciel d'agent intelligent permettant des recherches, la compilation d'informations d'actualité, etc. hors ligne.	www.agentware.com
Farcast	Service d'information qui utilise le courrier électronique pour envoyer des informations d'actualité à des abonnés. En plus des dernières nouvelles, l'utilisateur peut employer jusqu'à 15 agents intelligents pour faire des recherches sur des sujets précis.	www.farcast.com
Internet Financial Network	Livre des résumés des déclarations financières déposées à la base de données Edgar de la SEC, au moyen de technologies push/pull. L'utilisateur peut indiquer qu'il s'intéresse à une entreprise, une industrie ou un type de document particuliers et ces informations sont "poussées" jusqu'à lui.	www.ifn.com
Netbot	Le logiciel Jango est un agent intelligent permettant de comparer les prix sur l'Internet ; il utilise la technologie pull parallèle pour tirer des informations de 20 à 30 sites ou plus.	www.netbot.com
<b>6<sup>ème</sup> catégorie : fournisseurs de services d'information qui utilisent diverses plates-formes de livraison</b>		
Airmedia	Service d'information qui, au moyen d'une connexion sans fil, fournit un courant permanent de données jusqu'au terminal informatique de l'utilisateur.	www.airmedia.com
Audio Highway	Le Listen Up Player télécharge 1 heure d'audio sur le Web. Essais prévus pour septembre 1997 avec un modèle de financement par des annonceurs.	www.audiohwy.com
Audible	L'AudiblePlayer permet à l'utilisateur de télécharger 2.5 heures d'audio parlé – tiré soit de la sonothèque AudibleWords Library (paiement au téléchargement), soit gratuitement du WWW – et de l'écouter à distance au moyen des écouteurs de l'AudiblePlayer ou d'une radio (y compris autoradio) ou tuner stéréo situé à proximité.	www.audiblewords.com
Cellular Vision	CVDN 500 est un service d'accès à haute vitesse à l'Internet fourni par CellularVision NY. CVDN 500 fournit des données provenant de l'Internet à un ordinateur à 500 kbit/s (c'est environ quatre fois plus rapide qu'un service RNIS et près de 20 fois plus qu'un modem à 28.8 kbit/s). Le canal de retour est assuré par une connexion Internet par le RTPC. Ce service est actuellement disponible dans certains quartiers de New York.	http://www.cellularvision.com/

**Tableau 4. Quelques services de Webcasting (suite)**

Nom du service	Description	URL
Fantastic Corp.	Voir Tableau 3. Projetée de fournir des services à haute vitesse par satellite (ou autre) avec un canal de retour par connexion Internet par le RTPC. Prévoit d'offrir des "canaux de médias" que l'on peut réunir en "bouquets de canaux", d'une manière très semblable aux bouquets de canaux de télévision. Prévoit des services européens pour les entreprises en 1997 et pour les consommateurs en 1998.	www.fantastic.ch/
InterCast	Groupe d'entreprises qui s'attache à promouvoir une technologie permettant à des PC équipés de recevoir des contenus en même temps que des émissions de télévision.	www.intercast.org
WavePhore, Inc.	Ce radiodiffuseur de données a annoncé un accord en vue de créer un canal exclusif qui permettra aux possesseurs d'un ordinateur domestique d'avoir un accès gratuit au contenu Internet de Time, au moyen de l'intervalle de suppression verticale du signal de télévision. Pour recevoir le service WaveTop, les utilisateurs devront se procurer le logiciel gratuit WaveTop et utiliser un ordinateur équipé d'un syntoniseur de télévision.	www.wavephore.com
Web-TV	Boîtier décodeur pour télévision, et service Internet par le RTPC sur abonnement ; permet aux utilisateurs de recevoir des contenus Internet (y compris, une audiothèque de CD et RealAudio).	webtv.net
7 <sup>ème</sup> catégorie : services d'information fournissant des guides des programmes pour les diffusions push audio et vidéo sur le Web.		
Magnifi	Magnifi permet la construction automatique d'index du contenu et permet aux utilisateurs de rechercher n'importe quel type de média : texte, image, son, vidéo, animation, réalité virtuelle.	www.magnifi.com
Net Channel	Entreprise débutante qui projette de fournir une interface Internet-télévision (avec des guides électroniques pour la télévision et l'Internet). Utilise des boîtiers décodeurs (concept similaire à Web-TV) et des téléviseurs adéquatement équipés, et le RTPC.	www.netchannel.net
Phlip.net	Guide des canaux pour les services push.	www.phlip.net
Timecast	"Guide électronique des programmes" Internet pour le Webcasting. Donne des informations sur les diffusions audio et vidéo en cours sur le Web ainsi qu'un horaire des émissions futures.	www.timecast.com
Web Times	Guide des diffusions audio et vidéo sur le Web. On peut aussi le recevoir par Pointcast.	www.webtimes.com/main.html

Source : OCDE.

## CONTENU, CACHES ET TRANSPORT

On dit souvent que la distance devient un facteur moins important pour les décisions que prennent les fournisseurs et utilisateurs de l'infrastructure de communications. Cette idée trouve son origine dans la baisse des prix des communications grande distance nationales et internationales. Elle s'est aussi répandue en raison des modèles de tarification de l'Internet couramment employés, dans lesquels les utilisateurs paient souvent le même prix pour déplacer les données quel que soit le point de départ ou d'arrivée. Du point de vue de l'utilisateur, l'accès mondial au Webcasting renforce encore cette idée. Un utilisateur en Islande peut aussi bien écouter les nouvelles quotidiennes diffusées sur le Web par Radio Nepal, la Caribbean News Agency ou n'importe laquelle des centaines d'autres stations de radio qui "émettent" sur l'Internet.<sup>28</sup>

Cependant, l'Internet a aussi produit un phénomène contraire où la distance est un facteur très important de l'économie et de la gestion de ce réseau. Il est probable que le Webcasting va accentuer cette tendance, dans la mesure où il génère de fortes augmentations du trafic d'un même contenu. Du fait de la diversité des capacités des différents réseaux qui forment l'Internet, il est de plus en plus important de placer le contenu plus près des utilisateurs. Les principales raisons sont les suivantes : réduire les coûts de transmission, maximiser les performances du réseau et éviter les encombrements aux heures de pointe générales de l'Internet ou parce qu'un grand nombre d'utilisateurs de l'Internet veulent accéder au même moment à un même contenu qui est d'actualité ("points chauds", "foules subites").<sup>29</sup> Les deux approches technologiques les plus prometteuses pour rapprocher le contenu des utilisateurs sont l'IP Multicasting et l'établissement de caches à grande échelle. Ce processus de rapprochement pourrait soulever un certain nombre de questions nouvelles pour les responsables de l'action gouvernementale. Ces questions concernent pour une large part la distribution des contenus : par exemple, débats sur les règlements des comptes internationaux en ce qui concerne le transport, ou sur le stockage des contenus en ce qui concerne les caches. Le Webcasting aura aussi des répercussions sur la tarification actuelle des services de réseau dans de nombreux pays. Cependant, il faut tout d'abord obtenir des indications sur les lieux d'origine des contenus de l'Internet les plus consultés ou des contenus les plus diffusés, en dressant la carte.

### **Cartographier les contenus**

Etant donné la nature de l'Internet, on possède peu de données sur la localisation des contenus auxquels les utilisateurs accèdent le plus et sur l'effet que peut avoir ce facteur sur la structure du trafic. A la différence du réseau de télécommunications public commuté (RTPC), par exemple, on a peu d'informations indiquant la répartition du trafic entre les différents pays ou régions. Depuis le retrait graduel du réseau dorsal de la National Science Foundation, en 1995, on a peu de données visant à mesurer le trafic de l'Internet de manière globale. Les fournisseurs des réseaux dorsaux de l'Internet et les fournisseurs d'accès Internet surveillent généralement le volume de trafic qui passe sur leur réseau mais ces données ne font l'objet d'aucun regroupement systématique qui permettrait de former une image de la structure du trafic.



Le nombre des hôtes Internet donne une indication du développement relatif de l'Internet dans différents pays mais il faut prendre garde à certains problèmes. On pense que la majorité des hôtes enregistrés sous les noms de domaine de tête (TLD : Top Level Domain) tels que .be pour la Belgique sont situés dans le pays d'enregistrement, mais il n'existe pas actuellement de moyen publiquement accessible pour ventiler les TLD génériques (comme .com) entre les différents pays. Si l'on peut déterminer l'adresse d'un hôte enregistré sous un TLD générique donné en interrogeant la base de données Whois?, Network Solutions, qui est le service d'enregistrement existant des TLD génériques, ne publie pas ces données sous une forme globale pour chaque pays. Même si l'on connaissait les enregistrements de TLD génériques par pays, cela ne garantirait pas que tous les hôtes sont situés dans le pays considéré. Cela n'indiquerait pas non plus la quantité des contenus disponibles par l'Internet, ni le marché visé, ni le succès rencontré auprès des utilisateurs dans le pays considéré ou ailleurs. D'après AltaVista, par exemple, au milieu de l'année 1997 plus de la moitié des pages en français étaient situées en dehors du domaine .fr (France).<sup>30</sup>

En l'absence d'indicateurs similaires à ceux de l'analyse classique du trafic de télécommunications, certains analystes se tournent vers d'autres méthodes. On utilise les moteurs de recherche pour essayer de déterminer la source des contenus Internet qui sont probablement les plus consultés par les utilisateurs. Un autre moyen consiste à examiner les données produites par les moteurs de recherche (par exemple, les mots et termes les plus souvent recherchés) en combinaison avec les données disponibles concernant le trafic et des entretiens avec les gestionnaires de site (ainsi que les journaux de bord des sites) afin d'établir un classement des sites WWW les plus visités. C'est la méthode adoptée par Web21, société qui établit un classement des 100 premiers sites pour le nombre de consultations et pour le nombre de liens.<sup>31</sup> En prenant les 100 premiers sites, conformément au classement de Web21, et en interrogeant la base de données "Whois?" on peut donner une indication de la localisation des contenus les plus consultés (**Tableau 5**). Cette analyse repose sur l'hypothèse que la localisation du contenu correspond généralement aux adresses d'enregistrement du DNS (système de nom par domaine). Cette hypothèse peut être inexacte pour de nombreuses raisons (par exemple, sites miroirs, etc.) mais elle offre une base de discussion accessible à tous.

Les résultats indiquent que les sites les plus visités se situent en très grande majorité aux Etats-Unis. On pouvait s'y attendre, étant donné qu'environ les deux tiers de tous les hôtes Internet sont dans ce pays. A l'intérieur des Etats-Unis eux-mêmes, il semble qu'une forte part des contenus Internet aient leur origine dans les Etats de Californie et de New York. En particulier, la Californie a de loin le plus grand nombre de sites employant la technologie du Webcasting (c'est-à-dire, des sites audio) les plus écoutés. La Californie apparaît aussi comme le lieu d'implantation des sites de téléachat et des sites pour adultes les plus visités. Ces catégories, ainsi que les sites financiers, utilisent de plus en plus les technologies de Webcasting.

Ce que l'on ne connaît pas, évidemment, c'est la répartition des lieux à partir desquels ces contenus sont le plus demandés. Si ces sites sont très demandés par des utilisateurs disséminés aux Etats-Unis, et ailleurs, les fournisseurs de dorsales Internet devront peut-être soit augmenter leurs capacités de transport vers ces destinations, soit installer les contenus les plus demandés plus près des utilisateurs. En admettant l'hypothèse que ce sont les utilisateurs américains qui déterminent essentiellement ces classements, il est intéressant de noter que, dans les catégories spécifiques, les sites étrangers sont en moyenne dans la proportion de 1 pour 5. Etant donné la qualité relativement faible de la diffusion audio et vidéo sur le Web par comparaison avec les médias classiques, il est assez évident qu'une des principales applications concerne les utilisateurs qui souhaitent obtenir des contenus auprès de sources trop lointaines pour la radiodiffusion classique. Un signe possible de cette tendance est le fait que, parmi les catégories étudiées, les Nouvelles et le Sport comptent le plus grand nombre de sites extérieurs aux Etats-Unis.

S'il est vrai que la grande majorité des contenus actuellement sur l'Internet sont en anglais, il semble que cela commence à changer avec la croissance des accès à l'Internet dans toute la zone de l'OCDE. Digital Equipment Corporation, exploitant du moteur de recherche AltaVista, estime que 25 pour cent de tout le contenu du Web est écrit dans des langues autres que l'anglais.<sup>32</sup> Cela s'accorde presque exactement avec le nombre d'hôtes enregistrés sous les noms de domaine de tête des pays où l'anglais n'est pas la langue maternelle de la majorité de la population (**Tableau 6**). Une des raisons de ce changement, comme l'a remarqué la Conférence ministérielle européenne de Bonn, est que l'Internet élimine les entraves à la création et à la diffusion de contenus en différentes langues.<sup>33</sup>

En ce qui concerne les sites Web en dehors des Etats-Unis, les deux facteurs les plus évidents expliquant la présence de sites dans certains pays sont, semble-t-il, les faibles barrières à l'entrée pour des activités de diffusion mondiale vers des communautés d'intérêt disséminées à l'étranger. Alors que le degré d'accès à l'Internet est relativement bas en Inde et en Thaïlande par comparaison avec les pays de l'OCDE, ces deux pays abritent un nombre appréciable des sites les plus consultés dans la catégorie "Nouvelles" (huit sites parmi les 100 premiers). Le succès de ces sites est sans doute dû aux communautés expatriées dans des pays ayant un haut degré d'accès à l'Internet. Cependant, c'est le Canada, suivi par le Royaume-Uni, qui est le lieu d'origine des contenus les plus consultés, après les Etats-Unis. La publication en anglais contribue sans aucun doute à l'accessibilité de ces contenus et beaucoup de sites canadiens ont en plus l'avantage d'être aussi publiés en français.

Le Webcasting a aussi ouvert une nouvelle voie pour diffuser les services de radio destinés à des audiences internationales. De plus en plus, des services ayant leur source dans les pays de l'OCDE mais destinés à des audiences situées dans d'autres pays de l'OCDE ou en dehors de cette zone utilisent le Webcasting audio (**Tableau 7**). D'après une enquête de l'OCDE, dans 20 pays Membres, le grand "service public" destiné aux audiences internationales utilise le Webcasting audio. En juillet 1997, ces services étaient offerts dans plus de 20 langues. Une grande partie de ces services sont financés par des fonds publics. On notera qu'un nombre encore supérieur de stations purement commerciales utilisent le Webcasting audio. En conséquence, si le Tableau 7 ne montre que les grands "services publics" destinés aux audiences internationales, beaucoup de stations commerciales diffusent aussi sur le Web à l'intention de ce marché. Par exemple, la Turquie a plus de 40 stations diffusées sur l'Internet.<sup>34</sup> Timecast énumère 470 stations qui diffusent sur le Web en direct et 650 qui diffusent des émissions de radio, dans une liste loin d'être exhaustive.<sup>35</sup> Il est intéressant de noter que beaucoup de ces services sont diffusés dans des langues étrangères. On peut mentionner, par exemple, Apna Sangeet Radio Network Inc, station de radio indienne qui émet en Amérique du Nord des musiques et des informations d'actualité du monde entier ; Armenian Nor Serount Radio Internet Program, diffuseur en ligne de musique traditionnelle et moderne arménienne, situé à Sydney, en Australie ; et The Vietnamese Canadian Broadcasting Group, qui diffuse sur le Web des contenus audio en vietnamien à partir de Toronto, au Canada.<sup>36</sup>

### **La mise en cache des contenus**

Il semble qu'il existe une forte concentration des contenus les plus consultés sur l'Internet et cela peut entraîner des encombrements de l'accès local. Dans la mesure où le Webcasting peut accentuer ce problème, la question se pose de savoir comment réduire ces encombrements. Autrement dit, avant que la multidiffusion IP soit largement mise en place, comment les exploitants de réseau peuvent-ils éviter de transmettre à de multiples reprises le même contenu ? On utilise un certain nombre de technologies, comme les sites miroirs et les caches de réseau, pour rapprocher le contenu des utilisateurs.<sup>37</sup> Les "sites miroirs" sont des serveurs que l'on installe dans différentes régions du monde avec un même contenu. Ces sites sont en général établis par des fournisseurs de services qui doivent faire face à une très forte demande en ce qui concerne les accès à leur site Web. Par exemple, le moteur de recherche Altavista de

Digital Equipment a des sites miroirs en Australie et en Suède, respectivement hébergés par Telstra et Telia. Si les sites miroirs offrent quelquefois des contenus ou des possibilités supplémentaires (autres langues ou applications propres à certains pays), leur principal avantage est le fait qu'ils rapprochent les services des utilisateurs. Par exemple, en France, la Fête de la Musique, diffusée sur le Web au moyen du logiciel de médias à flux continu VDOLive, avait des sites en miroir entre la France et les Etats-Unis.<sup>38</sup>

Les caches ont un but à peu près similaire aux sites miroirs, en rapprochant le contenu des utilisateurs, mais il y a des différences importantes. La mise en cache consiste en la reproduction et le stockage de données par les utilisateurs ou par les fournisseurs de réseau et non par les "fournisseurs originaux de contenu", comme dans le cas des sites miroirs. L'emploi de caches peut avoir lieu à différents niveaux : au niveau de l'utilisateur, un navigateur Internet met en cache sur l'ordinateur personnel les documents demandés ; à un niveau plus élevé, on utilise des caches dans le cadre des réseaux locaux d'entreprise (RLE). A un niveau encore supérieur, les fournisseurs d'accès Internet, et de plus en plus les exploitants de réseau, utilisent des caches pour leur activité commerciale. L'emploi de caches au niveau de l'utilisateur dans son ordinateur personnel est quelquefois appelé "cache-client" tandis que l'utilisation dans un RLE ou par un fournisseur d'accès Internet est désignée par le terme de "cache-proxy" (serveur intermédiaire).

Le cache-client a pour principale caractéristique de permettre à un navigateur Internet de retrouver des données sur le disque dur de l'ordinateur personnel au lieu d'avoir à les rechercher dans un site distant. Le cache-proxy a un but globalement similaire avec une différence importante. L'emploi d'un cache-proxy, par un gestionnaire de RLE ou un fournisseur d'accès Internet, permet aux utilisateurs qui demandent les mêmes données de les retrouver dans un site qui est généralement situé plus près d'eux que la source de ces données. Autrement dit, si un utilisateur situé en France a demandé des données à un site du Japon, le fournisseur d'accès Internet de cet utilisateur a pu les mettre en cache. Les autres clients de ce fournisseur d'accès peuvent alors retrouver les mêmes données dans le cache de ce dernier au lieu de les chercher dans le site d'origine au Japon (**Encadré 1**).

**Encadré 1 : Questions fréquentes concernant les caches**  
(Source : Mirror Image, <http://www.mirror-image.com/FAQ.htm>)

Qu'est-ce que la mise en cache ?

Les fournisseurs de services Internet et les administrateurs de réseau utilisent les caches pour éviter les attentes produites par les goulots de l'Internet et économiser la largeur de bande, qui est une ressource précieuse. "Mettre en cache" signifie copier les fichiers provenant du trafic de l'Internet dans une mémoire plus proche des utilisateurs que le site original. Chaque fois que quelqu'un demande un fichier déjà copié, la copie est livrée directement à partir de cette mémoire cache située à proximité.

Qu'est-ce que les miroirs ?

Les fournisseurs de contenu utilisent les miroirs pour mieux répartir leur site, ce qui améliore les possibilités qu'a l'utilisateur d'accéder à ce site rapidement et sans peine. C'est une action d'éditeur consistant à stocker localement des copies de fichiers Internet. "Etablir un miroir" signifie copier tout ou partie d'un site Web sur un serveur miroir situé plus près d'un groupe d'utilisateurs.

Les fournisseurs de services Internet et les consommateurs n'utilisent-ils pas déjà des techniques de cache ?

Beaucoup de fournisseurs de services Internet et de gestionnaires de RLE utilisent des caches (-proxy) pour des raisons de meilleure économie et de performances de réseau. Cependant, ces efforts échouent souvent à cause d'une insuffisance de taille. Pour être réellement efficace aussi bien pour le fournisseur de services Internet que pour ses clients, un cache doit être de taille appréciable. Aujourd'hui, c'est rarement le cas, pour les raisons suivantes : 1. la difficulté d'obtenir que l'utilisateur moyen de l'Internet configure correctement son navigateur, d'où il résulte qu'en général moins de 25 pour cent utilisent le cache ; 2. l'utilisation de méthodes simplistes afin de réduire le risque de préemption des données ; 3. la base d'utilisateurs finals de chaque cache est trop petite pour saisir une part suffisamment grande d'un Web toujours plus vaste.

Qu'est-ce qui différencie Mirror Image ?

L'élément essentiel qui différencie Mirror Image est l'Interceptor intelligent, situé dans les locaux du fournisseur de services Internet, qui apporte les bienfaits d'un système de cache à haut taux de rendement à 100 pour cent des clients de ce prestataire dès le premier jour. Sans qu'aucun utilisateur connecté n'ait besoin de faire quoi que soit, sauf "surfer". Mirror Image est aussi unique par son offre d'un service total de mise en cache et de miroir à de nombreux fournisseurs de services Internet, chacun bénéficiant de la taille du grand cache commun dans le Terabyte Server de Mirror Image. Ce service remplace, ou remet à plus tard, les investissements coûteux et risqués dans des capacités de transmission supplémentaires, moyennant une redevance mensuelle modeste par comparaison avec les économies immédiatement réalisées. Les taux de rendement des caches de Mirror Image s'élèvent ainsi en moyenne à 75 pour cent, le double du rendement des caches-proxy ordinaires.

Pourquoi la taille du cache est-elle si importante ?

La taille est ce qui fait l'efficacité du cache : plus le nombre d'utilisateurs connectés au cache est élevé, plus il est utile pour chacun des utilisateurs (et pour le fournisseur de services Internet). La probabilité de trouver dans le cache une copie de ce que l'on demande est d'autant plus grande que les utilisateurs sont plus nombreux et que le trafic traversant le cache est intense. La taille est aussi ce qui rend supportables les coûts de validation et de nettoyage des données périmées, puisqu'ils se répartissent sur une base plus nombreuse. Ainsi, le summum de la mise en cache doit être le fait de prestataires tiers comme Mirror Image, qui fournissent le service de cache à autant de fournisseurs de services Internet que possible. Pour envoyer tout le trafic d'un fournisseur de services Internet dans le système de cache, la mise en cache doit avoir lieu automatiquement y compris chez l'utilisateur final, connectant ainsi au cache la totalité des clients du fournisseur de services Internet dès le début. Ce n'est possible qu'avec l'Interceptor.

En quoi l'Interceptor diffère-t-il d'un serveur proxy ?

Ils assurent tous les deux essentiellement la même tâche : ils mettent en cache les fichiers Web. Le serveur proxy nécessite que l'utilisateur final spécifie une configuration de proxy dans son navigateur. L'Interceptor n'en a pas besoin. C'est pourquoi on qualifie l'Interceptor de "cache transparent", ce qui signifie que l'utilisateur final ne le voit pas ou ne connaît même pas son existence. Le grand avantage est que la totalité des clients du fournisseur de services Internet bénéficiera du service de cache de l'Interceptor. Pour un logiciel de proxy ordinaire, la nécessité de faire intervenir les utilisateurs finals pour une configuration correcte de leurs navigateurs a pour résultat que rarement plus de 25 pour cent des utilisateurs en bénéficient.

Les avantages des caches sont évidents pour les utilisateurs comme pour les fournisseurs d'accès Internet et exploitants de réseau. Du point de vue de l'utilisateur, le cache offre la possibilité d'accélérer le temps de réponse entre le moment où l'on demande les données et celui où on les reçoit sur le terminal. Outre le fait qu'elle permet un service plus rapide pour leurs clients (la lenteur étant souvent mentionnée comme un obstacle au commerce électronique sur l'Internet), la mise en cache ouvre d'énormes possibilités de réduction des coûts pour les fournisseurs d'accès Internet qui louent des capacités de

transmission auprès des ETP. En effet, une grande partie des données que demandent les utilisateurs sur le World Wide Web sont les mêmes. Pour la même raison, les caches sont profitables aux fournisseurs d'accès Internet parce qu'ils offrent la possibilité de réduire les paiements de transit ou d'"interconnexion" avec les autres fournisseurs d'accès Internet, en l'absence d'arrangements à parité.

Du point de vue des fournisseurs de contenu, les caches peuvent avoir des avantages et des inconvénients. S'il est avantageux pour les fournisseurs de contenu que les utilisateurs accèdent plus efficacement à leurs documents sur le World Wide Web, la mise en cache pose un certain nombre de questions complexes concernant les droits de propriété intellectuelle (DPI) et certains modèles de financement de la production de contenus. On aborde ces questions dans les sections suivantes consacrées aux "avantages au niveau de l'infrastructure" et aux questions concernant les droits de propriété intellectuelle. La convergence entre les différentes plates-formes de communications dans la fourniture des services Internet va rendre ces questions encore plus complexes. En fait, une grande partie du potentiel créé par l'utilisation de nouvelles infrastructures comme le câble ou le satellite pour la livraison des services Internet ainsi que la tarification de ces services dépendent de l'emploi de caches. En outre, la livraison de services de type multimédia au moyen de technologies à flux continu va initialement exiger un emploi beaucoup plus grand des caches si ces services sont très utilisés. La multidiffusion IP peut soulager une partie de cette demande mais il faudra un certain temps pour mettre en place cette technologie. Il est probable que ces facteurs vont soulever de nouvelles questions en matière de droits de propriété intellectuelle, ou susciter un réexamen des questions existantes sous de nouvelles perspectives, avec l'emploi des caches à beaucoup plus grande échelle et dans des conditions à caractère plus commercial. Lisa Sanger a bien résumé les avantages et inconvénients potentiels des caches (voir le **Tableau 8**).

### **Coûts de transmission et mise en cache**

La forte croissance de l'accès à l'Internet, et l'utilisation croissante des technologies de Webcasting, génèrent une très forte croissance du trafic. On ne possède plus de statistiques mondiales, mais les différents exploitants de télécommunications signalent de fortes augmentations de la capacité qu'ils mettent à la disposition de l'Internet et une croissance du trafic concomitante. Aux Etats-Unis, MCI indique une croissance du trafic de l'ordre de 15 pour cent par mois dans son réseau dorsal Internet.<sup>39</sup> Au Japon, KDD a déclaré que la capacité en circuits trans-Pacifique allouée à l'Internet est passée de 80 Mbit/s à 536 Mbit/s au cours de la période de douze mois finissant en mars 1997.<sup>40</sup> Les besoins en capacités Internet de Telstra à destination des Etats-Unis ont décuplé au cours des 18 derniers mois, et comme avec une grande partie du reste du monde, ils augmentent maintenant au rythme de 10 pour cent par mois, soit un triplement chaque année.<sup>41</sup> D'après certaines études, le taux de croissance de la construction de capacités de réseau internationales pour l'Internet est trois fois plus élevé que pour le trafic vocal.<sup>42</sup>

Cette croissance du trafic sans précédent ouvre des perspectives et est en même temps une source de défis pour les exploitants de télécommunications. D'un côté, l'augmentation de la demande de lignes en location intérieures et internationales de la part des fournisseurs d'accès Internet est une source croissante de recettes. Aux Etats-Unis, un commentateur indique que l'utilisation de lignes louées T1 (1.5 Mbit/s) augmente actuellement au rythme de 40 pour cent par an.<sup>43</sup> D'un autre côté, l'extrême rapidité de cette croissance pose des problèmes technologiques aux exploitants de télécommunications qui doivent satisfaire la demande. En outre, les modèles de paiement pour le recouvrement des coûts de l'infrastructure entre les exploitants, notamment des coûts de l'infrastructure internationale, ont évolué d'une manière différente des réseaux de télécommunications publics commutés (RTPC).

Alors que les exploitants de télécommunications se partagent les coûts par demi-circuit international pour les services du RTPC, avec les pratiques actuelles sur l'Internet un seul exploitant ou fournisseur d'accès Internet peut supporter la totalité du coût d'un circuit international (**Encadré 2**). Ces exploitants ou fournisseurs d'accès Internet ne perdent pas d'argent, mais le système actuel augmente leurs coûts, qu'ils doivent répercuter sur leurs clients. Autrement dit, il est de l'intérêt des fournisseurs d'accès Internet (et la plupart des ETP offrent maintenant des services Internet au public) de transférer vers des emplacements nationaux les contenus les plus demandés des sites internationaux. Une méthode consiste à créer des sites miroirs mais, si ces sites visent à offrir aux utilisateurs un meilleur service, ils peuvent aussi générer un afflux de demandes issues d'utilisateurs étrangers.<sup>44</sup> Paradoxalement, les sites miroirs peuvent engendrer un surplus de trafic international du fait que les utilisateurs essaient d'obtenir des temps de réponse plus rapides en accédant à ces sites situés à l'étranger. Une autre stratégie, suivant l'exemple de MCI sur sa dorsale Internet aux Etats-Unis, consiste à déployer la multidiffusion IP sur les trajets internationaux pour les contenus les plus consultés.

Si elle a plusieurs objectifs, la mise en cache des données les plus demandées, par les gestionnaires de RLE et les fournisseurs d'accès Internet, vise explicitement à réduire les coûts de transmission. En 1997, on assiste à une évolution de la mise en cache : auparavant réalisée à relativement petite échelle, elle s'oriente vers l'établissement de grands caches commerciaux. En conséquence, on possède peu de données sur l'effet national ou international de la mise en cache sur les flux de trafic. Des chercheurs universitaires ont entrepris un certain nombre d'études. A l'Université de Troms, des expériences initiales ont montré qu'un cache de 500 Mo pouvait absorber jusqu'à 30 pour cent des demandes d'information d'une population de 1 500 utilisateurs et réduire sensiblement les coûts de réseau.<sup>45</sup> De même, au Royaume-Uni, des simulations basées sur les fichiers-journaux collectés à HENSA Unix montrent qu'une organisation, même avec un cache relativement petit (500 Mo de disque) peut réduire la charge imposée à l'installation nationale dans une proportion pouvant atteindre 40 pour cent.<sup>46</sup>

La société Mirror Image Inc., basée à Stockholm, a lancé un produit pour la mise en cache de données à grande échelle (Voir l'Encadré 1).<sup>47</sup> Mirror Image a pour objectif d'offrir des techniques et services intelligents pour le stockage réparti des données sur l'Internet. Cette société fournit un service par périodes d'un mois, avec une structure de coût modulaire qui varie avec la taille du fournisseur d'accès Internet. Un cache Web, Interceptor, avec vérification de fichier (donnant un rendement d'environ 50 pour cent du trafic Web) est tarifé à 2 500 dollars par mois pour 1 000 modems (environ 10 000 utilisateurs finals). Autrement dit, un fournisseur d'accès Internet avec 3 000 modems et/ou 30 000 utilisateurs finals paie 7 500 dollars par mois et a besoin de trois Interceptor pour le service. Mirror Image exploite aussi un Exchange Point Cache, dont le coût revient à moins de 10 dollars par gigaoctet utilisé. Mirror Image pense faire économiser en général aux fournisseurs d'accès Internet au moins 60 pour cent et probablement 80 pour cent des coûts de largeur de bande, étant donné que le service complet les déchargera d'environ 75 pour cent de leurs besoins actuels en trafic Web. A titre d'exemple, l'OCDE a construit un cas hypothétique présenté dans le **Tableau 9** sur la base des tarifs des lignes louées et des prix de Mirror Image. Ce calcul est assez simpliste, dans la mesure où l'on ne considère que deux éléments de coût, mais l'ordre de grandeur des sommes économisées indique que la mise en cache pourrait être un facteur important de réduction des coûts de largeur de bande pour les fournisseurs d'accès Internet.

## Encadré 2 : Arrangements à parité, règlements des comptes et mise en cache

L'Internet, à l'origine réseau militaire et universitaire américain est devenu un réseau public avec des raccordements dans tous les pays de l'OCDE. D'après la National Science Foundation (NSF), les gestionnaires de réseau en dehors des Etats-Unis voulaient se connecter à la dorsale de la NSF pour deux raisons. La première tenait à ce que les Etats-Unis étaient le lieu de "tant de ressources Internet" et de l'infrastructure initiale de l'Internet.<sup>48</sup> La seconde raison était la tarification des circuits internationaux. D'après Steve Goldstein de la NSF, l'instauration précoce de la concurrence aux Etats-Unis a rendu les liaisons internationales de ce pays beaucoup moins chères que dans la plupart des autres pays. En conséquence, les administrateurs de réseau avaient intérêt à se connecter à la dorsale de la NSF au lieu de se connecter directement à un autre pays.

Habituellement, les fournisseurs d'accès Internet échangent entre eux leur trafic suivant un modèle différent de celui des ETP. Alors qu'un système de règlements des comptes, quelquefois appelé système des taxes de répartition, a été établi pour le trafic du RTPC, les grands fournisseurs d'accès Internet échangent leur trafic suivant un système appelé "peering" (arrangement à parité). Il existe d'autres méthodes de paiement de l'interconnexion entre les fournisseurs d'accès Internet, mais l'arrangement à parité s'applique encore à la grande majorité des échanges de trafic. Dans la pratique, cela signifie que chaque fournisseur d'accès Internet supporte en général tout le coût des circuits connectant son réseau aux points d'échange. Cela a conduit à un certain mécontentement chez quelques fournisseurs d'accès Internet en dehors des Etats-Unis parce que, à la différence de la tarification par demi-circuit, ils paient en totalité le raccordement aux Etats-Unis, sans contribution des utilisateurs à l'extrémité américaine.<sup>49</sup> L'exploitant japonais KDD et l'exploitant australien Telstra ont tous les deux déclaré que les coûts de l'infrastructure devraient être supportés conjointement. KDD affirme qu'en Asie beaucoup d'exploitants se partagent cette charge.

D'un autre côté, les données disponibles indiquent que les contenus internationaux les plus consultés ont leur source aux Etats-Unis (par exemple, Tableau 5). Cela semble donner du poids à l'argument suivant lequel ceux qui utilisent le plus les liaisons internationales conduisant aux contenus devraient supporter la majorité des coûts. Telstra estime que le flux des Etats-Unis vers l'Australie et celui de l'Australie vers les Etats-Unis sont dans un rapport de 70 contre 30 environ, mais on ne sait pas exactement si cela comprend le trafic qui transite par les Etats-Unis. Cependant, l'Australie a probablement une proportion des sites les plus consultés supérieure à celle de beaucoup d'autres pays (voir Tableau 5). Par exemple, on rapporte qu'en juillet 1997, un site australien pour enfants se situait à la huitième place du classement des sites Internet les plus visités dans cette catégorie.<sup>50</sup> Néanmoins, le trafic de l'Internet continuant à croître, le système actuel de paiement des liaisons internationales ou l'introduction d'une tarification à l'utilisation pour l'interconnexion entre les fournisseurs d'accès Internet qui n'ont pas d'arrangement à parité vont inciter les fournisseurs d'accès à mener certaines actions. Premièrement, la création de contenus attrayants au niveau national ou au niveau des fournisseurs d'accès Internet placerait ces derniers dans une meilleure position pour négocier le partage des coûts de l'infrastructure. Deuxièmement, il est de plus en plus intéressant d'utiliser les technologies de cache au niveau national ou au niveau des fournisseurs d'accès Internet pour réduire la largeur de bande nécessaire, internationale ou nationale, et réduire ainsi les coûts. Troisièmement, les fournisseurs d'accès Internet qui ne sont pas actuellement des ETP peuvent envisager de construire leur propre infrastructure. D'après un exemple donné dans *Communications Week International*, il est nettement moins cher d'avoir sa propre infrastructure de câbles sous-marins que de louer des capacités.<sup>51</sup> D'après un commentateur, la location d'un circuit de 2 Mbit/s entre les Etats-Unis continentaux et l'Australie auprès de deux ETP coûterait de l'ordre de 98 000 dollars par mois. Une liaison de 2 Mbit/s, "unité d'investissement minimum" dans un câble, sur le même trajet ne coûterait que 12 638 dollars par mois, soit 87 pour cent de moins.<sup>52</sup> Quatrièmement, le déploiement de l'IP Multicasting à l'échelle internationale pour les contenus audio et vidéo les plus demandés.

## Performances de réseau, mise en cache et tarification du transport

Les économies à réaliser sur les coûts de la largeur de bande ne sont pas la seule raison qui amène les fournisseurs d'accès Internet à mettre en cache les contenus. L'éventail croissant des technologies d'accès local destinées à accroître la vitesse à laquelle les utilisateurs peuvent accéder à l'Internet public se heurte dans tous les cas à un même facteur. Un principe bien connu de l'Internet est que les performances ne peuvent atteindre que ce que s'efforce de faire de mieux chacune des parties du réseau. Si un utilisateur demande des données à un autre site sur l'Internet, la vitesse de transport de ces données dépend des performances de chacune des liaisons qui se succèdent entre le site de l'utilisateur et la source du contenu demandé.

Pour un fournisseur d'infrastructure de réseau qui veut améliorer la réactivité de l'Internet pour ses utilisateurs, cela conduit à différentes stratégies possibles. Premièrement, un fournisseur d'infrastructure peut accroître la capacité disponible de son réseau dorsal en le renforçant et allouer une largeur de bande suffisante pour garantir dans une certaine mesure des degrés de qualité de service. C'est essentiellement ce que font les fournisseurs d'accès Internet quand ils créent des intranets (équivalents de l'Internet public sur le plan des réseaux privés) ou qu'ils changent la tarification de leurs services d'accès grand public par le réseau commuté en contrepartie de leurs initiatives visant à accroître les performances. Deuxièmement, un fournisseur d'infrastructure peut essayer de contourner les goulots de largeur de bande existants en utilisant d'autres plates-formes de réseau disponibles ou en améliorant les technologies de l'accès local existant. Le problème évident, étant donné la nature de l'Internet public, est que ces initiatives n'auront guère d'effet si le contenu le plus demandé par les utilisateurs dépend de liaisons dont le fournisseur "fait de son mieux" mais qui sont inférieures aux liaisons les plus performantes. Le corollaire pour les fournisseurs d'accès Internet est de rapprocher le contenu des utilisateurs, de telle sorte que, dans toute la mesure possible, le contenu ne soit transporté que sur les liaisons les plus performantes.

Dès lors que le contenu est mis en cache, on peut exploiter tous les avantages des nouvelles technologies d'accès, comme les modems-câble. La comparaison des temps de téléchargement, du cache vers le consommateur, pour différentes quantités de données à différentes vitesses illustre bien ces avantages (**Tableau 10**). Par exemple, le temps de téléchargement de 32 mégaoctets peut s'échelonner entre une minute et demie avec un modem-câble et deux heures et demie avec un modem à 28.8 kbit/s. Cependant, dans la plupart des cas, les performances du modem-câble ne se maintiendraient pas à ce maximum potentiel si le contenu n'était pas disponible sur un cache local.

Étant donné que les fournisseurs de réseau tarifent l'accès à l'Internet par modem-câble à un prix supérieur parce que le service est potentiellement meilleur, il est impératif qu'ils mettent en cache les contenus les plus demandés. L'augmentation des besoins en matière de largeur de bande et de routeurs résultant du Webcasting va intensifier les tensions entre les composantes du réseau les plus performantes et celles qui ne fonctionnent que de leur mieux et cela rendra la mise en cache de plus en plus nécessaire. Si un fournisseur de service veut continuer de fonctionner au maximum de ses performances potentielles et tarifier ce service en conséquence, il faudra alors que le contenu du Webcasting le plus demandé soit mis dans des caches locaux ou soit hébergé dans des sites miroirs connectés au serveur local de ce même prestataire.

Les **Tableaux 11** et **12** présente des exemples de la tarification initiale de l'accès à haute vitesse par les infrastructures substitutives. Aux États-Unis, les prix des services par câble comme @Home ou de l'accès sans fil par CellularVision sont fixés de manière à concurrencer l'accès par le RTPC plus une rémunération additionnelle pour l'avantage de la connexion à haute vitesse. À 40 ou 45 dollars, la tarification de @Home est plus chère d'environ 10 dollars que la somme de l'abonnement à un fournisseur d'accès Internet et de l'abonnement téléphonique du RTPC avec appels locaux gratuits. Le prix tarifé par



CellularVision pour son accès Internet sans fil est similaire pour les utilisateurs résidentiels (étant donné qu'il comprend le paiement du fournisseur d'accès Internet sur le RTPC). Ces deux services opèrent sur des marchés, aux Etats-Unis, où le tarif des autres fournisseurs d'accès Internet est généralement forfaitaire pour un service illimité. Au contraire, le service par modem-câble de Telstra est tarifé à la consommation. Un utilisateur de ce service peut laisser le système connecté en permanence à l'Internet mais il paie en fonction de sa consommation pour l'envoi ou la réception de contenus au-delà d'un montant initial inclus dans l'abonnement. Telstra, bien qu'il applique lui-même un tarif forfaitaire pour les appels locaux sur le RTPC, opère dans un environnement où la majorité des fournisseurs d'accès Internet tarifent leurs services en fonction de la consommation.

Il sera intéressant d'observer le succès relatif de ces différents modèles de tarification auprès des consommateurs, étant donné que certains services de Webcasting, et leur tarification, impliquent clairement des habitudes d'utilisation différentes de la part des consommateurs. Avec le service de @Home ou de CellularVision, l'utilisateur qui veut écouter une station de radio diffusée sur l'Internet peut rester connecté pendant un temps illimité sans avoir à payer de frais supplémentaires.

Pour le client de Telstra sur le câble, 100 mégaoctets par mois lui permettraient de rester à l'écoute d'une station de radio diffusée sur le Web à 28,8 kbit/s pendant un maximum de 7 heures 43 minutes avant d'avoir à payer des frais supplémentaires.<sup>53</sup> Bien sûr, cela suppose qu'il n'utilise le service par câble que pour cette seule application.<sup>54</sup> Autrement dit, un client de Telstra, dans cet exemple, pourrait écouter environ 15 minutes par jour pendant un mois, la station de radio diffusée sur le Web sans payer de frais supplémentaires. Si l'on considère qu'un utilisateur souhaitera probablement accéder à différents services multimédias, la tarification de Telstra changerait évidemment ses habitudes d'utilisation par rapport à l'écoute de la radio par les moyens classiques.

Autre exemple : considérons un utilisateur qui veut télécharger des contenus audio de l'Internet. Par exemple, le téléchargement d'un fichier audio de qualité CD (MP3), pour l'écoute ultérieure d'une chanson de 5 minutes, correspond à un volume de 5 Mo.<sup>55</sup> A ce niveau de qualité, cela signifie que l'utilisateur peut télécharger 20 chansons par mois avant d'encourir des frais supplémentaires s'il utilise le service de Telstra. Après ces 20 premières chansons, chaque nouvelle chanson de 5 Mo lui coûtera 1.30 dollar. Le transport de 10 autres chansons lui coûtera 13 dollars. Cela conduit à comparer ce prix de transport aux autres formes de livraison, malgré les différences dans les délais de livraison. La société américaine Music Boulevard expédie des disques compacts vers tous les pays de l'OCDE par avion ou par DHL Express aux prix indiqués dans le **Tableau 13**. Aux prix indiqués, il est moins coûteux pour un consommateur australien de commander trois disques compacts livrés par avion ou par DHL que de télécharger le même contenu par le service de modem-câble de Telstra. Au contraire, un utilisateur américain peut télécharger d'un site australien le même contenu, au moyen du service @Home, sans qu'aucuns frais de transport viennent s'ajouter à son abonnement mensuel.

Avec le développement du commerce électronique, il sera intéressant d'observer l'effet que les différentes structures tarifaires appliquées à l'infrastructure d'accès local auront sur les flux de trafic internationaux et sur les échanges. Les différentes structures tarifaires pour les appels locaux influent déjà fortement sur le coût d'utilisation du RTPC dans la zone de l'OCDE. Un utilisateur accédant à l'Internet par le réseau commuté paierait six fois plus cher en Autriche qu'au Canada pour écouter ou regarder chaque mois 20 heures de contenu diffusé sur le Web.<sup>56</sup> Les nouvelles infrastructures d'accès (par exemple, à technologie sans fil terrestre ou par satellite) offrent la perspective de contourner le RTPC et d'introduire des pratiques tarifaires plus appropriées aux médias audio et vidéo à flux continu sur l'Internet. Toutefois, il faudra un certain temps pour que la plupart des utilisateurs aient le choix de leur infrastructure d'accès et certaines options continueront d'utiliser le RTPC pour la voie de retour.

Tableau 5. Localisation des sites WWW les plus visités

Lieu (1)	Sites les plus visités (2)	Audio en direct	Achats	Finances	Nouvelles	Enfants	Sport	Pour adultes
Etats-Unis	94	78	85	75	67	88	79	79
Hors Etats-Unis	6	20	14	25	33	12	34	21
Nombre de sites	100	98	99	100	100	100	113	100
Répartition des sites WWW américains les plus visités entre les Etats :								
Californie	40	29	18	15	13	33	23	21
New York	16	8	14	17	11	8	12	6
Etat de Washington	4	8	7	1	3	7	2	9
Texas	3	6	4	2	4	2	7	3
Massachusetts	4	5	5	5	1	2	3	2
Floride	3	2	5	3	1	0	6	7
Autres Etats des Etats-Unis	24	20	32	32	34	36	26	31
Répartition des sites WWW les plus visités en dehors des Etats-Unis :								
Canada	2	4	6	6	5	7	8	10
Royaume-Uni	2	3	2	5	6	1	8	2
Allemagne		4	1	1	2		2	1
Chine (3)	1	2	2	2	1			1
France				2	1		3	
Japon		2		1		1		2
Inde					5			
Israël				1	2		2	
Corée		3	1			1		
Australie					2	1		1
Thaïlande					3			1
Italie			1	1			2	
Pays-Bas	1						2	1
Irlande			1	2				
Suède								2
Espagne							2	
Singapour					2			
Suisse							2	
Taiïwan				1	1			
Afrique du Sud				1			1	
Norvège		1					1	
Indonésie					1			
Danemark						1		
Philippines					1			
Russie				1				
Mexique				1				
Luxembourg							1	
Brésil					1			
Malaisie		1						

1. Localisation par enregistrement de nom de domaine.

2. Ce sont les 100 premiers sites Web toutes catégories en juin 1997 (à l'exclusion des sites pour adultes et des fournisseurs d'accès Internet) tandis que les catégories suivantes sont dénombrées en juillet 1997. Le Tableau 15 de l'Annexe présente la liste de ces 100 premiers sites.

3. Chine : comprend les sites enregistrés à Hong Kong.

Source : OCDE, Web 21, Whois.

**Tableau 6. Hôtes Internet attribués aux pays de l'OCDE  
où l'anglais est la langue maternelle de la majorité de la population**

	Juillet 91	Juillet 92	Juillet 93	Juillet 94	Juillet 95	Juillet 96	Juillet 97
Hôtes situés dans les pays de l'OCDE dont l'anglais est la langue principale (milliers)	476	861	1 505	2 474	5 084	9 725	14293
Hôtes situés dans les pays de l'OCDE dont l'anglais n'est pas la langue principale (milliers)	91	195	384	679	1 396	2 719	4459
Pourcentage des hôtes situés dans les pays de l'OCDE dont l'anglais est la langue principale	83.9	81.6	79.7	78.5	78.5	78.1	76.2
Pourcentage des hôtes situés dans les pays de l'OCDE dont l'anglais n'est pas la langue principale	16.1	18.4	20.3	21.5	21.5	21.9	23.8

1. Comme on ne peut pas déterminer à partir des données publiquement accessibles, dans certains TLD génériques, le nombre d'hôtes qui sont enregistrés par des utilisateurs situés en dehors des Etats-Unis, ces chiffres tendent à surestimer le nombre des hôtes dans les pays dont l'anglais est la langue principale et à sous-estimer le nombre des hôtes dans les autres pays de l'OCDE.

Source : OCDE, Network Wizards

**Tableau 7. Exemples de diffusion audio internationale sur le Web à partir des pays de l'OCDE**

Pays	Nom	Langues de diffusion audio sur le Web (1)	URL
Stations diffusant en audio sur le Web à partir de leur propre site ou du World Radio Network : <a href="http://www.wrn.org">http://www.wrn.org</a>			
Australie	Radio Australia	anglais	<a href="http://www.abc.net.au/ra/">www.abc.net.au/ra/</a>
Autriche	Radio Austria International	allemand	<a href="http://www.orf.at/roi/">www.orf.at/roi/</a>
Belgique	Radio Vlaanderen	néerlandais, anglais	<a href="http://www.brtn.be/rvi/">www.brtn.be/rvi/</a>
Canada	Radio Canada International	anglais, français, espagnol, arabe, chinois, russe, ukrainien	<a href="http://www.rcinet.ca/realau.htm">www.rcinet.ca/realau.htm</a>
République tchèque	Radio Prague	tchèque, anglais, allemand, espagnol, français	<a href="http://www.radio.cz/">www.radio.cz/</a>
Danemark	Radio Denmark	danois, anglais	<a href="http://www.dr.dk/rdk/">www.dr.dk/rdk/</a>
Finlande	Radio Finland	finlandais, suédois, anglais, russe, français, allemand	<a href="http://www.yle.fi/fbc/radiofin.html">www.yle.fi/fbc/radiofin.html</a>
France	Radio France International	français, anglais, espagnol, portugais, chinois	<a href="http://www.francelink.com/radio_stations/rfi/">www.francelink.com/radio_stations/rfi/</a>
Allemagne	Deutsche Welle	allemand, anglais	<a href="http://www.dmc.net">www.dmc.net</a>
Grèce	Voice of Greece	n.a. (ne semble pas faire de Webcasting audio)	<a href="http://alpha.servicenet.ariadne-t.gr/Docs/Era5_1.html">http://alpha.servicenet.ariadne-t.gr/Docs/Era5_1.html</a>

Tableau 7. Exemples de diffusion audio internationale sur le Web à partir des pays de l'OCDE  
(suite)

Pays	Nom	Langues de diffusion audio sur le Web (1)	URL
Stations diffusant en audio sur le Web à partir de leur propre site ou du World Radio Network : <a href="http://www.wrn.org">http://www.wrn.org</a>			
Hongrie	Radio Budapest	hongrois, anglais, allemand, russe	<a href="http://www.eunet.hu:80/radio/">www.eunet.hu:80/radio/</a>
Islande	RUV	islandais	<a href="http://www.ruv.is/english/">www.ruv.is/english/</a> et <a href="http://this.is/ruv/">this.is/ruv/</a>
Irlande	RTE	irlandais, anglais	<a href="http://www.rte.ie/">www.rte.ie/</a>
Italie	RAI	n.a. (ne semble pas faire de Webcasting audio)	<a href="http://www.mix.it/raiinternational/">www.mix.it/raiinternational/</a>
Japon	Radio Japan	n.a. (ne semble pas faire de Webcasting audio)	<a href="http://www.nhk.or.jp/rjnet/">www.nhk.or.jp/rjnet/</a>
Corée	Radio Korea International	RKI diffuse en 10 langues	<a href="http://kbsnt.kbs.co.kr/rki/rki.html">kbsnt.kbs.co.kr/rki/rki.html</a>
Luxembourg	CLT	n.a. (ne semble pas faire de Webcasting audio)	n.a.
Mexique	Radio Mexico Internacional	n.a. (ne semble pas faire de Webcasting audio)	n.a.
Pays-Bas	Radio Netherlands	néerlandais, anglais, espagnol, indonésien	<a href="http://www.rnw.nl/">www.rnw.nl/</a>
Nouvelle-Zélande	Radio NZ International	n.a. (ne semble pas faire de Webcasting audio)	<a href="http://www.actrix.gen.nz/biz/rnzi/">www.actrix.gen.nz/biz/rnzi/</a>
Norvège	Radio Norway International	n.a. (ne semble pas faire de Webcasting audio)	<a href="http://www.nrk.no/radionorway/">www.nrk.no/radionorway/</a>
Pologne	Polish Radio	polonais, anglais	<a href="http://apollo.radio.com.pl/piatka/index.html">apollo.radio.com.pl/piatka/index.html</a>
Portugal	RDP	n.a. (ne semble pas faire de Webcasting audio)	n.a.
Espagne	REE	espagnol, catalan, galicien et basque ; anglais, français, arabe, russe, allemand et séfarade, ainsi qu'un programme quotidien pour la Guinée équatoriale	<a href="http://www.rtve.es/rtve/_rne/_radios/_ree/radioe00.htm">www.rtve.es/rtve/_rne/_radios/_ree/radioe00.htm</a>
Suède	Radio Sweden	suédois, anglais, allemand, estonien, letton, russe	<a href="http://www.sr.se/rs/realaudi.htm">www.sr.se/rs/realaudi.htm</a>
Suisse	Swiss Radio International	anglais, portugais	<a href="http://www.srg-ssr.ch/SRI/">www.srg-ssr.ch/SRI/</a>
Turquie	TRT	n.a. (ne semble pas faire de Webcasting audio)	n.a.
Royaume-Uni	BBC World Service	anglais	<a href="http://www.bbc.co.uk/worldservice/">www.bbc.co.uk/worldservice/</a>
Etats-Unis	Voice of America	nombreuses langues	<a href="http://www.voa.gov/">www.voa.gov/</a>

1. Concerne les langues qui sont diffusées sur le Web et non toutes celles qui sont radiodiffusées. La plupart de ces stations radiodiffusent beaucoup d'autres langues (par exemple, la BBC diffuse en 45 langues) et les langues mentionnées ici sont uniquement celles des diffusions sur le Web.

Source : OCDE

Tableau 8. **Avantages et inconvénients potentiels des caches pour le commerce électronique**

Avantages potentiels	Inconvénients potentiels
1) les caches accélèrent l'accès des utilisateurs	1) les caches empêchent les sites Web de calculer le nombre de contacts de fichier ou de pages vues
2) les caches diminuent la largeur de bande qu'occupe chaque utilisateur	2) les caches peuvent entraîner la présentation de documents périmés
3) les caches diminuent la largeur de bande utilisée sur l'Internet en général	3) les caches peuvent constituer des atteintes au droit d'auteur.
4) les caches diminuent la largeur de bande utilisée sur les serveurs de réseau	
5) les caches diminuent la largeur de bande utilisée sur les serveurs distants.	

Source : Lisa Sanger, "Caching on the Internet", <http://seamless.com/eric/cache.html>

Tableau 9. **Coûts des caches et des capacités de transmission (liaisons intérieures britanniques et liaisons internationales Royaume-Uni - Etats-Unis)**

	Interceptor 1.0		Interceptor + Vérif. fichier	
	Demi-circuit	Deux extrémités	Demi-circuit	Deux extrémités
Prix mensuel (US\$)	1500		2500	
Capacité économisée (Mbit/s)	1.0		1.5	
Prix pour une économie de 2 Mbit/s (US\$)	3000		3333	
Coût d'une ligne louée	Demi-circuit	Deux extrémités	Demi-circuit	Deux extrémités
Liaison nationale 2 Mbit/s (US\$)	6246	12492	6246	12492
Estimation du pourcentage économisé (%)	52	76	47	73
Liaison internationale 2 Mbit/s (US\$)	33249	66498	33249	66498
Estimation du pourcentage économisé	91	95	90	95
Hypothèse mixte (75% de trafic intérieur et 25% de trafic international, US\$)	12997	25997	12997	25994
Estimation du pourcentage économisé (%)	77	88	74	87

1. On suppose qu'il n'y a pas de stockage additionnel pour les deux options présentées. Si le stockage additionnel dépassait la capacité de l'Interceptor, le prix de l'Exchange Point Cache serait de l'ordre de 10 dollars par gigaoctet. (Source : Mirror Image)
2. Les circuits nationaux sont à 2 Mbit/s avec une distance de 250 kilomètres ; les circuits internationaux sont à 2 Mbit/s, entre le Royaume-Uni et les Etats-Unis (Source : Tarifica, mars 1997. Prix sur la base d'un contrat d'un an).

Source: OCDE

Tableau 10. Comparaison de la vitesse de téléchargement (du cache de Telstra vers le client)

Taille du fichier	28.8 kbit/s	56 kbit/s	64 kbit/s	Modem-câble (1)
150 K	42 secondes	21 secondes	19 secondes	0.42 secondes
8 Mo	42 minutes	19 minutes	17 minutes	22 secondes
32 Mo	2 heures 28 minutes	1 heure 16 minutes.	1 heure 6 minutes.	1 minute 28 secondes

1. Suppose que les données sont mises en cache sur le serveur local de Telstra.

Source : Telstra

Tableau 11. Tarification de l'Internet via le câble par Telstra et @Home, mai 1997

	Telstra	@Home
Abonnement mensuel	48 dollars par mois (100 Mo par mois inclus)	39,95 – 44,95 dollars (accès illimité compris dans l'abonnement mensuel)
Frais de consommation supplémentaires	0.26 dollar par Mo (s'applique au transfert de données au-dessus de 100 Mo par mois)	aucun
Frais d'installation/ raccordement	22 dollars	150 dollars
Modem-câble	450 dollars	Inclus dans l'abonnement mensuel

Source: Telstra et @Home

Tableau 12. Tarification de l'accès à l'Internet par Cellular Vision

	Professionnel	Résidentiel
Abonnement mensuel	79.95 dollars	49.95 dollars
Frais de consommation supplémentaires	0.00	0.00
Frais d'installation/ raccordement	229 dollars	199 dollars
Voie de retour par modem PC et appels téléphoniques locaux, s'ils sont tarifés à la consommation.	Variable	Variable

Source : Cellular Vision

Tableau 13. **Tarifs de Music Boulevard pour l'envoi de disques compacts (dollars des Etats-Unis)**

Des Etats-Unis vers :	Poste par avion (7 à 10 jours)						DHL Worldwide Express (2 à 4 jours)	
	Trois premiers articles :			Articles supplémentaires :			Trois premiers articles : Articles supplémentaires :	
Canada	2.99			0.50			17.99 2.00	
Mexique	8.99			1.75			20.99 2.25	
Europe OCDE	6.99			1.50			20.99 2.25	
Asie/Pacifique OCDE	8.99			1.75			20.99 2.25	
	Par la poste (Nombre d'articles)						FedEx (1 à 8 articles)	
	1	2	3	4	5	6	2 jours lendemain	
Etats-Unis (1)	2.49	2.98	3.47	3.96	4.45	4.94	4.94 6.99	

1. En juillet 1997, Music Boulevard offrait une livraison gratuite à l'intérieur des Etats-Unis.

Source : Music Boulevard : <http://mb1.musicblvd.com/>

## POINTS DE DISCUSSION POUR L'ACTION GOUVERNEMENTALE

### Convergence et interconnexion

Jusqu'à présent, la plupart des débats sur l'interconnexion concernaient la liaison entre les réseaux de télécommunications appartenant à différents ETP. Dans la majorité des cas, ces réseaux fournissaient les mêmes types de services de télécommunications même si les technologies de transmission étaient différentes (par exemple, satellite, câble de fibre optique, faisceaux hertziens). Autrement dit, grâce à l'interconnexion, le client d'un fournisseur de réseau pouvait communiquer avec le client d'un autre réseau (par exemple, par téléphone). Jusqu'à une époque relativement récente, l'interconnexion entre des réseaux offrant des types de services différents n'était pas courante dans les pays de l'OCDE parce que la plus grande partie de l'infrastructure et des services était réservée à des ETP monopolistiques. A la suite de la libéralisation de ces marchés et de l'expansion rapide de services comme l'accès à l'Internet, les questions concernant l'interconnexion entre plates-formes sont plus fréquemment débattues.

La libéralisation précoce dans certains pays a mis ces questions à l'ordre du jour plus tôt que dans d'autres pays de l'OCDE. Une des premières initiatives, en 1983, a été la décision par les tribunaux américains que les exploitants de télécommunications locales offriraient l'égalité d'accès à tous les exploitants grande distance et fournisseurs de services d'information après le démantèlement d'AT&T. Aujourd'hui, de nouvelles questions se posent concernant l'interconnexion entre les fournisseurs de différents types de services aux utilisateurs finals. Pour l'Internet, cette question s'est d'abord posée en relation avec ses caractéristiques d'utilisation, qui sont différentes de celles des services de télécommunications classiques comme la téléphonie ou la télécopie. En deux mots, les utilisateurs des services Internet qui accèdent par le réseau commuté restent connectés, à chaque session, pendant des intervalles de temps beaucoup plus longs que les utilisateurs des services de téléphonie. Cela suscite des débats concernant la tarification et la réglementation de l'accès local dans un nombre croissant de pays de l'OCDE.

C'est cet aspect des discussions actuelles sur l'interconnexion en relation avec l'Internet que l'on examine dans la présente section. Des débats parallèles ont lieu dans les milieux de l'Internet en ce qui concerne l'interconnexion entre les fournisseurs d'accès Internet. Ces derniers débats constituent une moindre préoccupation pour les responsables publics parce qu'ils ont lieu dans un secteur de l'industrie des communications beaucoup moins encombré de réglementation que pour les RTPC. Par contraste, du fait des anciennes structures monopolistiques de l'offre des réseaux locaux, l'ETP en place continue de fournir les lignes d'accès local à 99.9 pour cent des clients du RTPC. C'est sur ces lignes que la grande majorité des utilisateurs se connectent à leur fournisseur d'accès Internet. Heureusement, au début de 1998, plus des deux tiers des pays de l'OCDE permettront la concurrence au niveau de l'infrastructure pour l'accès local au RTPC. Néanmoins, il faudra un certain nombre d'années pour qu'une proportion d'utilisateurs significative puisse avoir le choix du fournisseur de réseau en raison du temps nécessaire pour mettre en place les infrastructures concurrentes. Le désir d'interconnexion des fournisseurs d'accès à Internet soulève un certain nombre de questions. Dans un contexte purement concurrentiel, des entreprises



en position équivalente sont généralement capables de passer des accords “équitables”. Or, si les positions des entreprises ne sont pas symétriques, on peut se demander si les pouvoirs publics ont lieu d’intervenir sur le marché libre afin “d’égaliser les chances”. La tendance actuelle dans un nombre croissant de pays est d’autoriser la concurrence sur les marchés des télécommunications, mais de créer des règles destinées à faciliter la transition d’une situation de monopole à un régime de libre concurrence en réglementant l’interconnexion dans le secteur de la téléphonie.

On a résumé dans le **Tableau 14** un certain nombre de questions clés concernant l’interconnexion ainsi que les positions respectives des fournisseurs d’accès Internet et des ETP. Par nécessité, on a quelque peu simplifié ces positions et, suivant les fournisseurs d’accès Internet et les ETP, elles sont susceptibles de varier d’un pays à l’autre. On ne les présente sous cette forme que pour dégager des points de discussion concernant le phénomène du Webcasting. Le **premier** point, la désignation au regard de la réglementation, est également important en ce qui concerne les services de médias à flux continu. La question que les fournisseurs d’accès Internet soulèvent ici est de savoir s’il leur faut recevoir une certaine désignation pour pouvoir obtenir certains types d’arrangements d’interconnexion pour des services comme la téléphonie Internet. Certains ETP déclarent que les fournisseurs d’accès Internet, par opposition aux exploitants de télécommunications, n’ont pas de droits concernant des points tels que la co-implantation parce que les autorités réglementaires n’ont conféré ces droits qu’aux exploitants de télécommunications expressément désignés comme tels.<sup>57</sup>

Dans le **deuxième** point, la question se pose de savoir si les services de Webcasting pourraient changer les caractéristiques de l’utilisation par rapport aux applications initiales de l’Internet. On a peu d’éléments à l’heure actuelle pour savoir si le Webcasting conduira à des sessions plus longues ou plus courtes mais beaucoup sont d’avis qu’il serait plus efficace si ce trafic n’était pas acheminé à travers des centraux du RTPC essentiellement conçus pour la téléphonie. Selon les mots du président sortant de la Federal Communications Commission des Etats-Unis, Reed Hundt, “nous avons besoin d’un réseau de données qui puisse facilement transporter la voix ; au lieu de cela, nous avons un réseau vocal qui a du mal à acheminer les données.”<sup>58</sup> En attendant, un certain nombre d’entreprises réagissent à ce phénomène en mettant au point de nouvelles technologies. C’est ainsi que d’après Northern Telecom, Internet Thruway permet aux compagnies de téléphone de détourner les utilisateurs d’Internet de leurs réseaux vocaux pour les placer sur un réseau de données plus performant, qui expose les abonnés à moins de signaux d’occupation et procure aux fournisseurs de services Internet des services à valeur ajoutée.<sup>59</sup>

Le **troisième** point concerne ce que les fournisseurs d’accès Internet considèrent comme le groupement déloyal de produits ou de services par les ETP. On pourrait donner comme exemple un ETP qui offre un service groupé de télécommunications et d’accès à l’Internet que les fournisseurs d’accès Internet ne peuvent pas proposer à l’identique s’ils ne disposent pas d’un accès non discriminatoire aux mêmes composantes de service.<sup>60</sup> Aux Etats-Unis, le Commercial Internet Exchange (CIX), qui est la plus importante association de fournisseurs d’accès Internet, affirme que Southwestern Bell se propose de grouper des services d’une manière qui enfreindrait la réglementation de l’égalité d’accès des installations goulots.<sup>61</sup>

Le **quatrième** point revêt une importance particulière pour certains fournisseurs d’accès Internet en relation avec le Webcasting. Parmi les fournisseurs d’accès Internet qui ne projettent pas de construire leur propre infrastructure d’accès concurrente (par exemple, par satellite, modem-câble, technologie sans fil terrestre), certains souhaiteraient offrir leur propre service à haute vitesse xDSL sur la boucle locale d’abonnés en cuivre qu’ils acquerraient en tant qu’élément dégroupé. Cela leur permettrait de rivaliser dans des conditions plus équitables avec les fournisseurs d’accès Internet qui possèdent leur propre infrastructure d’accès. Le **cinquième** point, lié au précédent, est le fait que les fournisseurs d’accès

Internet veulent avoir la possibilité de co-implanter des équipements au même endroit que les installations du RTPC. En dehors des raisons bien connues de vouloir la co-implantation, comme la réduction des coûts des lignes louées, les fournisseurs d'accès Internet seraient désavantagés par rapport aux filiales des ETP qui offrent le même service, s'ils ne pouvaient pas se co-implanter pour la fourniture du xDSL. Une des conditions de faisabilité du xDSL est que le client soit au maximum à une distance d'environ quatre kilomètres des installations du fournisseur d'accès Internet. En conséquence, cela limite le rayon de desserte potentiel en l'absence d'une co-implantation physique dans le central local de l'ETP.<sup>62</sup> Autrement dit, si les installations d'un fournisseur d'accès Internet sont situées à deux kilomètres du central local de l'ETP, le client doit se trouver dans un rayon de deux kilomètres de ce central. Au contraire, une filiale d'accès Internet bénéficiant de la co-implantation peut desservir des clients dans un rayon de quatre kilomètres.

Le **sixième** point est le fait que les fournisseurs d'accès Internet voudraient un plus large accès à la "fibre brute" (non équipée). Ils pensent que leurs besoins en capacités de transmission vont augmenter en raison de l'utilisation croissante du Webcasting. Le **septième** point est le fait que les fournisseurs d'accès Internet demandent l'égalité d'accès à l'information de réseau de manière à pouvoir planifier le développement de leur propre service et, dans certains cas, cela concerne les installations clés nécessaires au Webcasting.

Tableau 14. **Résumé des questions clés en matière d'interconnexion et de convergence**

	Point de vue "typique" des fournisseurs d'accès Internet	Point de vue "typique" des ETP
1. Désignation au regard de la réglementation	Les fournisseurs d'accès Internet disent qu'ils souhaitent avoir les mêmes droits que les ETP dans des domaines comme l'interconnexion, mais qu'ils ne veulent pas recevoir la désignation d'ETP par les autorités réglementaires.	Les ETP sont soumis par les autorités réglementaires à certaines obligations (par exemple, de service universel) et certains affirment que, quand d'autres parties offrent des "services similaires" (par exemple, la téléphonie sur l'Internet), les responsables publics doivent en tenir compte.
2. Caractéristiques de l'utilisation	Les fournisseurs d'accès Internet dans les pays où les prix de la consommation téléphonique locale sont relativement élevés craignent que cela ne fasse obstacle à l'utilisation en ligne. Les fournisseurs d'accès Internet dans les pays où les appels locaux ne sont pas tarifés à la durée contestent l'ampleur des encombrements dans les réseaux locaux. S'il y en a vraiment, ils affirment qu'il faudrait traiter ce problème en introduisant des technologies nouvelles, en révisant la tarification des moyens d'accès à haute vitesse et en établissant de nouveaux arrangements d'interconnexion entre les fournisseurs d'accès Internet et les ETP locaux.	De manière générale, les positions des ETP sur cette question se répartissent en deux grandes catégories. Les ETP qui tarifent les appels locaux à la durée apprécient les utilisateurs qui restent en ligne pendant de longues sessions. Les ETP qui appliquent un tarif forfaitaire ou gratuit aux appels locaux ont exprimé leur crainte que ces structures tarifaires n'engendrent des encombrements dans des réseaux locaux qui ont été conçus pour les habitudes d'utilisation traditionnelles et qu'elles ne produisent pas d'incitations à l'investissement appropriées.
3. Groupement de l'offre	Les fournisseurs d'accès Internet affirment que certains ETP ont tendance à grouper leur offre de services de telle sorte qu'un client qui achète un produit est obligé d'acheter en plus un autre produit.	Les ETP s'attachent à exploiter leurs différentes offres de produits pour le confort de leurs clients et pour leur faire réaliser des économies.
4. Dégrouper de l'offre	Les fournisseurs d'accès Internet aimeraient acheter des éléments d'installations tarifés séparément, comme le "cuivre brut" (c'est-à-dire la continuité métallique de bout en bout sans l'équipement électronique additionnel) pour fournir leurs propres services xDSL aux utilisateurs.	Les ETP préféreraient vendre des produits et services définis par leurs soins et non des éléments de réseau définis par une autre partie.
5. Co-implantation	Comme le font les nouveaux entrants sur le marché des télécommunications, les fournisseurs d'accès Internet aimeraient co-planter leurs installations dans les locaux des ETP. Les fournisseurs d'accès Internet soulignent que, si les filiales des ETP peuvent le faire, ils devraient bénéficier du même droit.	Les ETP préfèrent généralement négocier dans un cadre commercial une interconnexion au moyen de lignes louées. Les ETP évoquent des questions de sécurité.
6. Fibre brute	Les fournisseurs d'accès Internet souhaiteraient accéder à la "fibre brute" que les ETP posent souvent, pour des raisons économiques ou autres, en devant leurs propres besoins. Ils craignent que les filiales de services Internet des ETP puissent accéder à ces capacités avant les prestataires indépendants.	Les ETP disent que les travaux publics ne sont pas leur métier et qu'ils préfèrent vendre leurs produits et services existants (par exemple, les capacités de transmission de lignes louées).
7. Information de réseau	Les fournisseurs d'accès Internet disent aussi qu'ils ne bénéficient pas du même accès aux informations de planification de réseau que les filiales des ETP. Selon eux, dans certains cas, ces informations sont accessibles aux autres exploitants de télécommunications. Certains fournisseurs d'accès Internet disent qu'ils ont du mal à savoir où (c'est-à-dire dans quelles zones) ils pourraient obtenir des services dégroupés des ETP.	Les ETP disent que leur planification de réseau constitue une information qui leur appartient et qui revêt pour leurs activités un caractère confidentiel.

Source : OCDE

## Mise en cache et droits de propriété intellectuelle

Un examen approfondi des questions relatives aux droits de propriété intellectuelle dans le contexte des caches et du droit d'auteur, dans chaque pays Membre et au niveau international, dépasserait le cadre du présent document qui ne vise qu'à signaler cette question à l'attention des responsables publics.<sup>63</sup> L'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle constitue le lieu idéal pour examiner ces questions au niveau international. De manière inhérente, les éléments de l'Internet et les utilisateurs font des copies de fichiers quand ils accèdent à des contenus. Le Webcasting aura tendance à accentuer ce phénomène du fait qu'il sera nécessaire de rapprocher un trafic à grande largeur de bande des utilisateurs. Même les services de diffusion sur le Web qui offrent une nouvelle infrastructure d'"accès local" (par exemple, modem-câble, satellite, sans fil terrestre) pour contourner les goulots de bande passante actuels auront encore besoin de mettre en cache certains contenus pour garantir les niveaux de performances. A court terme, les éléments d'information que l'on possède indiquent que l'utilisation des sites miroirs et de la mise en cache devrait continuer pour des raisons d'efficacité des réseaux, d'économies et de commodité pour l'utilisateur.

Etant donné que les sites miroirs sont essentiellement une initiative des éditeurs, ils ne soulèvent pas les mêmes questions en matière de droits de propriété intellectuelle que ce ne pourrait être le cas pour l'emploi commercial de caches à grande échelle par les fournisseurs d'accès Internet. La crainte majeure des détenteurs de droits de propriété intellectuelle est de perdre la maîtrise de la distribution de leurs contenus. Cela peut, dans certaines circonstances, remettre en question certains modèles d'activité dans le commerce électronique. Par exemple, certains détenteurs de droits de propriété intellectuelle placent leurs contenus sur le World Wide Web et vendent des espaces publicitaires en fonction du nombre de demandes du fichier considéré. Cependant, si un cache s'intercale entre la source du contenu et les utilisateurs, les détenteurs de droits de propriété intellectuelle n'ont pas de moyen de savoir combien de fois leur contenu a été consulté.<sup>64</sup> Un commentateur a qualifié cette situation de "cache-22", allusion à la situation contradictoire de Catch-22, étant donné que plus un site a du succès, plus il est mis en cache, mais les propriétaires ne peuvent pas facturer ce qu'ils ne peuvent enregistrer.<sup>65</sup>

Un problème similaire peut se poser quand on met en cache des informations d'actualité immédiate et que des "passerelles de contenu" tierces entrent en jeu. Il s'agit ici de la pratique de certains fournisseurs de services qui construisent des sites Web ayant pour seule fonction de fournir des liens vers certains contenus sur d'autres sites Web. Certains utilisateurs trouvent ces services utiles parce que, au lieu d'examiner plusieurs sites Web consacrés à un sujet particulier, ils peuvent se servir des "manchettes hypertexte" pour aller directement au contenu le plus intéressant. Cela pose la question de savoir ce qui se passerait si un service de nouvelles d'actualité était mis en cache mais qu'un fournisseur de "manchettes hypertexte" ne le soit pas, ou bien si ces deux services étaient mis à jour dans le cache à intervalles différents. Autrement dit, il se pourrait que les nouvelles produites par un fournisseur de services paraissent en premier sur le site Web d'un autre prestataire.

Les fournisseurs de contenu ont, bien sûr, plusieurs options qui s'ouvrent à eux mais qui pourraient ne pas s'accorder avec leurs modèles d'activité. Une de ces options consiste à exiger que l'accès au site se fasse avec un mot de passe ou par la reconnaissance d'un "cookie". Les cookies sont des agents logiciels qui sont téléchargés sur l'ordinateur personnel de l'utilisateur et qui permettent ensuite aux gestionnaires de site de suivre la façon dont l'utilisateur navigue dans son site Web ou de fournir automatiquement un mot de passe dans le cas d'un site uniquement accessible sur abonnement.<sup>66</sup> Le principal inconvénient dans ce cas est que cela peut dissuader certains utilisateurs de visiter régulièrement un site qui contient des éléments protégés par un droit de propriété littéraire ou artistique ou que cela peut les empêcher d'y accéder commodément si le "pare-feu" de leur entreprise n'accepte pas les cookies. Une autre possibilité consiste à employer des techniques de "cassage de cache" soit de manière permanente,

soit pendant certaines périodes afin d'observer des échantillons de l'utilisation de manière à extrapoler pour les besoins des ventes d'espaces publicitaires. Une de ces techniques de cassage de cache pour les serveurs proxy consiste à coder l'expiration d'un site Web toutes les heures. Autrement dit, si le site proxy croit que le site est venu à expiration, il le remet en cache plus régulièrement. On ne connaît pas l'efficacité de cette technique, mais on rapporte qu'un gestionnaire de site Web a doublé son trafic par ce moyen.<sup>67</sup>

Heureusement les progrès technologiques peuvent apporter des réponses à ces problèmes. Premièrement, la multidiffusion IP peut, à terme, soulager une partie de la croissance du trafic que le développement de l'utilisation du Webcasting va engendrer. Cela modérera dans certains cas les besoins de mise en cache locale ou de sites miroirs pour le contenu. Deuxièmement, l'Internet Engineering Task Force propose des normes Web qui permettraient aux caches-proxy d'envoyer des comptes rendus aux sites Web indiquant combien de fois les utilisateurs ont accédé aux fichiers.<sup>68</sup>

Certains détenteurs de droits de propriété intellectuelle craignent que l'utilisation croissante de caches au niveau des prestataires ne mette en danger leur modèle d'activité dans le commerce électronique. De leur côté, les offreurs d'infrastructure souhaitent que les gouvernements clarifient leur position à l'égard de technologies qu'ils considèrent comme essentielles pour une gestion efficace du réseau et pour améliorer la réactivité de l'Internet dans les applications de commerce électronique. Il est évidemment nécessaire d'encourager la signature, la ratification et la mise en application de traités au niveau national et dans le cadre d'organismes intergouvernementaux concernés par l'intégration économique. Il est également nécessaire que les instances spécialisées, en raison de l'importance de cette question s'efforcent de parvenir à une définition claire des provisions légales attenantes. A Genève, le 20 décembre 1996, la Conférence diplomatique sur certaines questions de droit d'auteur et de droits voisins a adopté deux traités, le Traité de l'OMPI sur le droit d'auteur et le Traité de l'OMPI sur les interprétations et exécutions et les phonogrammes.<sup>69</sup> Tout Etat membre de l'OMPI peut adhérer à ces traités. Les discussions de l'OMPI, qui portent sur le traitement des caches, ont été résumées dans les termes suivants :

Ces deux traités contiennent des dispositions permettant de répondre aux problèmes que pose la technologie numérique, et en particulier l'Internet. Ils confèrent aux auteurs, aux artistes interprètes ou exécutants et aux producteurs de phonogramme le droit exclusif d'autoriser la mise à la disposition du public respectivement de leurs œuvres, de leurs interprétations ou exécutions et de phonogrammes, par fil ou sans fil, de manière que chacun puisse y avoir accès de l'endroit et au moment qu'il choisit individuellement (formulation qui couvre les transmissions interactives à la demande sur l'Internet). En ce qui concerne ce droit, et les droits de communication au public en général, la Conférence a adopté une déclaration commune suivant laquelle il est entendu que la simple fourniture d'installations destinées à permettre ou à réaliser une communication ne constitue pas une communication au public. Les traités contiennent des dispositions concernant les obligations relatives aux mesures techniques de protection et à l'information sur le régime des droits se présentant sous forme électronique, indispensables à l'exercice efficace des droits dans un environnement numérique. La Conférence a aussi examiné si des dispositions spécifiques étaient ou non nécessaires en ce qui concerne l'application du droit de reproduction pour certaines reproductions temporaires, éphémères ou accessoires, mais elle n'a adopté aucune disposition de ce genre, considérant que l'on peut traiter adéquatement ces questions en se fondant sur les normes internationales existantes relatives au droit de reproduction, avec les exceptions qui peuvent s'y attacher, en particulier conformément à l'Article 9 de la Convention de Berne.<sup>70</sup>

D'après certains, rien dans les traités de l'OMPI ne contraint à modifier les définitions des droits et exceptions dans la législation nationale en matière de droit d'auteur, y compris en ce qui concerne les caches. En revanche, la Ad Hoc Copyright Coalition est un des groupements de fournisseurs d'infrastructure qui estiment nécessaire de clarifier ces questions. Ce groupement a préconisé à la conférence de l'OMPI que l'on attribue la responsabilité légale des contenus de l'Internet aux créateurs de ces contenus et non aux fournisseurs de l'infrastructure de réseau.<sup>71</sup> Une des craintes de ce groupement est que la visualisation d'œuvres protégées sans permission préalable, par exemple au moyen d'une copie mise en cache, ne constitue une violation du droit d'auteur. En juillet 1997, la société MCI, qui est membre de l'Ad Hoc Copyright Coalition, a publié un manifeste où elle déclare que :

... les traités et les déclarations qui les accompagnent souffrent encore d'une formulation ambiguë qui non seulement crée de sérieuses incertitudes juridiques, mais qui pourrait être aussi dangereuse pour l'Internet que les traités originaux. Cette formulation, interprétée de manière large, pourrait en fait faire endosser aux fournisseurs d'accès Internet et aux fournisseurs de services en ligne la responsabilité de toute communication sur l'Internet portant éventuellement atteinte au droit d'auteur, qu'ils aient ou non connaissance de ces violations. Même les nombreuses copies temporaires de routine réalisées chaque jour automatiquement pour faciliter les transmissions sur l'Internet pourraient être jugées illégales... Les fournisseurs de services ne doivent être tenus pour responsables d'aucune violation du droit d'auteur quand ils ne servent que de transmetteurs pour les œuvres protégées.<sup>72</sup>

## **Réglementation de la radiodiffusion et Webcasting**

Les raisons avancées pour justifier la réglementation des services de radiodiffusion classiques sont notamment les suivantes : rareté des ressources du spectre radio, pluralisme, qualité et diversité, service universel, tarification de la télévision par câble, protection des consommateurs, préoccupations culturelles et normes de la collectivité. Avec le développement du Webcasting, qui ressemblera de plus en plus aux services audiovisuels classiques, la question se pose de savoir quelles sont parmi ces préoccupations celles qui sont susceptibles de s'appliquer à ce média. Il ne s'agit pas ici de discuter les raisons qui ont justifié la réglementation des services de radiodiffusion mais d'examiner leur pertinence à l'égard du Webcasting. Ce que ce phénomène pourrait impliquer à long terme pour l'applicabilité de la réglementation existante de la radiodiffusion est toutefois une question ouverte qu'il conviendrait d'approfondir. A mesure que la qualité et l'accessibilité du Webcasting s'amélioreront, la réglementation de la radiodiffusion classique se verra évidemment de plus en plus remise en question.

### ***Le spectre radio***

Depuis longtemps, le nombre de radiodiffuseurs (radio et télévision) est très réglementé parce que le spectre radio est une ressource rare (ce qui nécessite une limitation du nombre de licences de radiodiffusion) et que l'attribution des fréquences nécessite une coordination technique. Actuellement, du fait que le Webcasting utilise principalement des réseaux filaires (surtout le RTPC, mais il y a de plus en plus d'offres sur les réseaux de câblodistribution), il n'a pas de conséquences sur les questions d'attribution du spectre radio. Certains services de Webcasting utilisent effectivement le spectre radio, mais cela concerne généralement des bandes du spectre qui sont déjà attribuées aux fournisseurs de services.<sup>73</sup> Le service d'AirMedia est transmis sur des réseaux de radiorecherche de personne. D'autres projets de livraison de services Internet, comme les services Internet par satellite d'Intercast ou d'Eutelsat, prévoient l'utilisation de bandes de fréquences déjà attribuées aux radiodiffuseurs, d'une manière similaire aux services de télétexte. Tous ces services recourent au RTPC pour assurer l'interactivité.

Alors même que la numérisation des médias de radiodiffusion classiques ouvre la possibilité d'une augmentation sans précédent du nombre des canaux audiovisuels (par exemple, on parle beaucoup des systèmes numériques à 500 canaux), l'Internet permet de créer un nombre quasi illimité de canaux d'information. L'Internet fait passer potentiellement les pays de l'OCDE d'une situation de pénurie dans les médias de radiodiffusion classiques à une situation d'abondance pour les nouveaux services comme le Webcasting sur les réseaux filaires.

### ***Le pluralisme***

Dans le passé, on justifiait en grande partie la réglementation des médias de radiodiffusion classiques par le souci de maintenir un éventail varié de sources d'information et d'opinion. On pensait essentiellement qu'une forte concentration de la propriété de ces médias pouvait nuire au pluralisme. Quelquefois, ces mesures étaient associées à la limitation du nombre de participants au marché due à la rareté des ressources du spectre. Autrement dit, parce que la réglementation, et non les mécanismes du marché, déterminait le nombre de radiodiffuseurs, les responsables publics voulaient promouvoir le pluralisme parmi les licences disponibles. Dans d'autres cas, les responsables publics voulaient promouvoir le pluralisme à travers tous les secteurs des médias, dont la radiodiffusion n'était qu'une partie, comme dans le cas de la réglementation de la possession transsectorielle de médias ou de la "puissance d'expression" relative.<sup>74</sup>

Le Webcasting sur l'Internet ajoute des sources nouvelles d'information et de pluralité. En conséquence, les politiques devraient encourager le Webcasting en tant qu'outil pour accroître le pluralisme.

### ***Le service universel***

La réglementation traditionnelle de la radiodiffusion a quelquefois imposé aux titulaires de licence des exigences quant à l'infrastructure, concernant la couverture territoriale et la qualité de service dans la zone considérée (c'est-à-dire, un certain degré de qualité de la réception). Le Webcasting est un service qui n'est pas propre à un réseau particulier.

Autrement dit, parce que le Webcasting utilise des réseaux variés, ce serait une erreur de le considérer de la même manière que les médias de radiodiffusion classiques en ce qui concerne la couverture territoriale. En fait, précisément parce que les diffuseurs sur le Web utilisent les réseaux existants, le déploiement du service s'étend à toutes les zones de couverture existantes. Par exemple, étant donné qu'AirMedia utilise les réseaux de radiorecherche de personne existants, ce service peut être fourni dans toutes les zones couvertes par ces réseaux. D'après AirMedia, son service, qui a débuté en 1996, est potentiellement accessible à plus de 90 pour cent de la population des Etats-Unis, avec une couverture de plus de 98.5 pour cent des grandes zones urbaines. Selon la même logique, un service comme Pointcast peut être reçu par toute personne disposant d'un accès à l'Internet (par exemple, un compte Internet, un ordinateur personnel muni d'un modem et un raccordement au RTPC) en tout point du RTPC mondial. Si des questions concernant l'infrastructure pouvaient se poser, ce serait du point de vue de la qualité des réseaux. Cependant, dans ce cas, cela concernerait plus le fournisseur de l'infrastructure de réseau que le fournisseur de services (c'est-à-dire, le diffuseur sur le Web). En même temps, il faut avoir conscience que le Webcasting est une technologie non encore à maturité, reposant sur un réseau qui fonctionne "au mieux" de ses possibilités et où la qualité est souvent médiocre par comparaison avec les médias diffusés classiques.

En conséquence, comme le Webcasting n'est pas spécifique à une plate-forme, il ne devrait pas être considéré, pour ce qui est de la couverture de l'infrastructure de radiodiffusion et sa qualité de réception, dans le cadre de la réglementation existante sur le service universel. Les cadres réglementaires devraient plutôt encourager le développement de réseaux à plus hautes performances.

### ***La tarification***

En général, la réglementation des médias de diffusion audiovisuelle classiques ne porte pas sur les tarifs, à l'exception des cas où l'on a réglementé les abonnements au service de base de la télévision par câble ou dans les cas où la redevance annuelle destinée aux radiodiffuseurs publics doit être approuvée par les pouvoirs publics. Aucune de ces deux éventualités n'est actuellement applicable à un service de Webcasting, qui opère sur un marché ouvert et concurrentiel. Actuellement, les services de Webcasting sont essentiellement financés par des annonceurs ou sont encore en grande partie financés par des compagnies qui veulent expérimenter une nouvelle technologie de communications. Airmedia est un des rares diffuseurs sur le Web qui ait un modèle de tarification par abonnement. Ce service coûte 71.40 dollars par an. Compte non tenu du coût de l'équipement nécessaire au client pour recevoir ce service, AirMedia est relativement peu coûteux par comparaison avec un quotidien<sup>75</sup> (l'abonnement annuel à USA Today coûte 119 dollars).

En conséquence, il ne serait guère justifié de réglementer le Webcasting sur la base des préoccupations classiques concernant la tarification de certaines infrastructures de diffusion audiovisuelle "monopolistiques".

### ***La qualité et la diversité du contenu***

Dans beaucoup de pays de l'OCDE, le gouvernement finance la radiodiffusion publique sur le principe qu'un service purement commercial, dans un environnement où le nombre de licences est limité, n'assurerait pas une diversité suffisante des programmes pour répondre aux besoins de tous les secteurs de la collectivité. Pour des raisons similaires, les gouvernements limitent quelquefois le nombre des licences de radiodiffusion commerciale, même si des fréquences seraient disponibles pour de nouveaux entrants, en raison de leur appréciation de la viabilité commerciale d'éventuelles licences supplémentaires et de leur impact économique sur les titulaires de licence existants. Autrement dit, on avançait l'argument que des acteurs supplémentaires désagrègeraient le marché de la publicité et que, de ce fait, moins d'argent serait disponible pour la production de programmes de haute qualité. Que ces politiques soient bien ou mal fondées, elles ne semblent guère concerner le Webcasting. En conséquence, il semblerait peu justifié de réglementer le Webcasting sur la base des préoccupations concernant la qualité et la diversité du contenu de la radiodiffusion traditionnelle. Par ailleurs, un des principaux avantages de l'Internet est son aptitude à maintenir les liens de groupes partageant un intérêt commun, si petits soient-ils, d'une manière que l'on n'aurait jamais pu attendre de la radiodiffusion traditionnelle.

### ***Les questions culturelles et linguistiques***

La politique et la réglementation de la radiodiffusion se sont toujours beaucoup préoccupées des questions culturelles et linguistiques nationales et régionales. Cela a conduit à de nombreuses lignes d'action différentes dans les pays de l'OCDE, qui dépasseraient largement le cadre du présent document. Comme l'a souligné le rapport sur l'infrastructure mondiale de l'information -- société mondiale de l'information (GII-GIS), la convergence des technologies des communications pose de nombreuses



questions nouvelles concernant l'applicabilité de certaines approches réglementaires traditionnelles. La réglementation visant la production et la diffusion des contenus, par exemple concernant leur quantité ou le contenu linguistique, que l'on peut facilement surveiller sur les médias de radiodiffusion classiques, devient presque impossible pour le Webcasting.

Dans ce nouvel environnement, les utilisateurs auront la faculté de choisir le contenu audiovisuel de toute source présente sur l'Internet public. Si ce marché atteint une taille significative par rapport aux médias classiques, il faudra peut-être ajuster la réglementation existante. Par exemple, une station de radio diffusant sur le Web peut être inégalement avantagée par rapport à une station qui utilise le spectre radio, parce que le terrain de jeu réglementaire n'est pas le même, bien que toutes les deux fournissent un "service similaire". D'un autre côté, il y a encore des différences majeures dans la livraison de ces deux services, et notamment le coût des équipements d'utilisateur (poste de radio peu coûteux par comparaison avec un ordinateur personnel avec modem et logiciel approprié), la tarification (radio diffusée gratuitement sur les ondes par comparaison avec les frais d'accès à l'Internet et les frais de communication sur le RTPC pour les utilisateurs qui passent par ce réseau) et la qualité de réception.

En même temps, il faut avoir conscience des bienfaits potentiels des nouvelles technologies telles que le Webcasting du point de vue de la diversité culturelle et linguistique. Dans la mesure où l'Internet peut abaisser les coûts de production et de distribution des contenus culturels et linguistiques et permettre de maintenir les liens de groupes, petits ou grands, partageant un intérêt commun, comme ne pouvaient le faire les médias classiques, ce réseau peut jouer un rôle très bénéfique. Au lieu d'essayer d'appliquer au Webcasting les modèles réglementaires du passé, les gouvernements pourraient s'efforcer d'encourager la production de contenus et l'accès à l'Internet grâce à un environnement dynamique et concurrentiel conforme aux recommandations concernant l'infrastructure mondiale de l'information -- société mondiale de l'information (GII-GIS).

### *Protection des consommateurs, vie privée et normes de la collectivité*

La politique et la réglementation de la radiodiffusion se sont toujours beaucoup préoccupées des questions touchant aux normes de la collectivité et à la protection des consommateurs. On débat actuellement de ces questions en ce qui concerne l'Internet, au niveau national et international, notamment avec les travaux en cours à l'OCDE. Compte tenu de l'objet et du sujet du présent rapport, et étant donné que ces questions sont traitées ailleurs, on se bornera à évoquer brièvement ce point pour ce qui concerne le Webcasting. Les technologies de Webcasting, en particulier les capacités audiovisuelles, ouvrent la possibilité de transmettre sur l'Internet des contenus illégaux ou nocifs d'une manière qui soulève peut-être plus de préoccupations que le contenu textuel ou statique. Dans la mesure où ces pratiques contreviennent aux législations nationales, elles seront traitées en conséquence.<sup>76</sup>

Un problème plus complexe auquel doivent faire face les autorités des communications est lié aux préoccupations traditionnelles concernant la diffusion des contenus légaux. Par exemple, les technologies du Webcasting peuvent augmenter les craintes des parents en ce qui concerne l'accès éventuel de leurs enfants à des contenus destinés aux adultes. Actuellement les producteurs de contenus pornographiques sont parmi les plus grands utilisateurs des technologies de Webcasting, avec un marché qui devrait atteindre les 250 millions de dollars d'ici trois ans, d'après une estimation de Forrester Research.<sup>77</sup> Les anciennes pratiques réglementaires de la radiodiffusion, telles que l'heure à partir de laquelle il est permis de diffuser des contenus pour adultes, n'ont tout simplement pas de sens sur un Internet mondial. En conséquence, on met au point et on déploie actuellement pour l'Internet des technologies de filtrage et des systèmes de classement des contenus afin de traiter ce problème. Une association de l'industrie des contenus pour adultes a aussi proposé l'utilisation du nom de domaine .xxx,

qui serait facile à bloquer, au lieu du nom plus général **.com**.<sup>78</sup> Si la plupart de ces technologies de filtrage et systèmes de classement ne visent pas spécifiquement les services de Webcasting, ils n'en pourraient pas moins s'avérer efficaces parce que le service de "média à flux continu" est généralement lancé à partir d'une page World Wide Web ordinaire.

Il existe plusieurs différences évidentes entre le Webcasting et la diffusion audiovisuelle classique en ce qui concerne le potentiel d'interactivité et le nombre des acteurs intervenant dans le transport du contenu. Jusqu'à présent, les services de radiodiffusion classiques sont beaucoup moins interactifs que le Webcasting. En même temps, un grand nombre d'acteurs fournissent différents éléments du matériel et du logiciel nécessaires à ce média, par comparaison avec la radiodiffusion classique. Dans le passé, la réglementation pouvait plus facilement s'appliquer, ou être respectée, en un point d'origine unique. D'un autre côté, certaines technologies de l'Internet comme le filtrage et le classement des contenus pourraient donner aux parents et aux éducateurs une plus grande faculté de choix qu'avec les autres médias, concernant le type de contenu auquel accèdent les enfants.

Le Webcasting peut aussi soulever des questions d'un type nouveau en matière de protection de la vie privée. On l'a bien vu en mai 1997 quand un groupe norvégien, souhaitant s'exprimer au sujet de la protection de la vie privée, a pointé une caméra raccordée à un ordinateur personnel sur l'entrée d'une maison close et a diffusé les images sur l'Internet.<sup>79</sup> D'un autre côté, on applique la même technologie à des usages que beaucoup jugeraient bénéfique. Par exemple, certaines crèches aux Etats-Unis utilisent des caméras raccordées à des ordinateurs personnels pour diffuser aux parents des images de leurs enfants en passant par l'Internet. Un de ces centres a placé des caméras dans toutes les salles, ainsi que dans la cour de jeux, et permet aux parents ou grands-parents de se connecter à distance avec un mot de passe (par exemple, à partir de leur domicile, de leur bureau ou pratiquement de tout autre lieu avec un ordinateur portatif et un modem). Autre exemple d'application utile : un certain nombre de sociétés ont commencé à diffuser sur le Web leurs assemblées d'actionnaires.<sup>80</sup>

## ANNEXE

Le **Tableau 15** présente la liste des sites WWW les plus visités en juin 1997, établie par Web21. Cette liste est tenue à jour à [www.100hot.com/](http://www.100hot.com/). En juin, la méthodologie de Web21 excluait les pages des grands fournisseurs de navigateurs Internet. Cette restriction a été levée, et Netscape était en tête du classement en juillet 1997.

**Tableau 15. Les sites World Wide Web les plus visités (juin 1997)**

		URL	Etat/ Province	Pays	Type de service
1	Geocities	<a href="http://www.geocities.com/">www.geocities.com/</a>	CA	Etats-Unis	Fournit gratuitement des pages Web classées par thème et des comptes de courrier électronique à plus de 600 000 utilisateurs
2	Yahoo et Yahoo!igans, Yahoo Sports et My Yahoo	<a href="http://www.yahoo.com/">www.yahoo.com/</a>	CA	Etats-Unis	Annuaire d'information
3	Starwave Corporation - Where More People Click	<a href="http://www.starwave.com/">www.starwave.com/</a>	WA	Etats-Unis	Nouvelles, sports et divertissement
4	Excite, Magellan et City.Net	<a href="http://www.excite.com/">www.excite.com/</a>	CA	Etats-Unis	Moteur de recherche
5	PathFinder, et sites de Time/Warner et CNN : Warner Bros., HBO, DC Comics, Extra TV, Babylon5, CNN, CNN Financial Network et AllPolitics	<a href="http://www.pathfinder.com">www.pathfinder.com</a>	NY	Etats-Unis	Page d'entrée des sites de Time/Warner et CNN
6	AltaVista Search Engine	<a href="http://www.altavista.digital.com/">www.altavista.digital.com/</a>	CA	Etats-Unis	Moteur de recherche
7	Member Home Pages	<a href="http://members.aol.com/">members.aol.com/</a>	Virginie	Etats-Unis	America On-line
8	CNET, Search.Com, News.Com et Download.com	<a href="http://www.cnet.com/">www.cnet.com/</a>	CA	Etats-Unis	Service de nouvelles et d'information concernant l'Internet
9	The New York Times on the Web	<a href="http://www.nytimes.com/">www.nytimes.com/</a>	NY	Etats-Unis	Service d'information de journal
10	Ziff Davis et HotFiles	<a href="http://www3.zdnet.com/">www3.zdnet.com/</a>	MA	Etats-Unis	Service d'information dans le domaine des TI
11	Kasparov vs. Deep Blue	<a href="http://www.chess.ibm.com/">www.chess.ibm.com/</a>	NY	Etats-Unis	Site jeu d'échecs d'IBM
12	USA TODAY	<a href="http://www.usatoday.com/">www.usatoday.com/</a>	MD	Etats-Unis	Service d'information de journal

**Tableau 15. Les sites World Wide Web les plus visités (juin 1997) (suite)**

		URL	Etat/ Province	Pays	Type de service
13	Macromedia	www.macromedia.com/ index.html	CA	Etats-Unis	Site de société de logiciel
14	Progressive Networks	www.real.com/	WA	Etats-Unis	Site de RealAudio et RealVideo
15	Hotwired et HotBot	www.hotwired.com/	CA	Etats-Unis	Service d'information de magazine et moteur de recherche
16	Sun Microsystems et Sun's Java Site	www.sun.com/	CA	Etats-Unis	Site de société du secteur des TI
17	Sony, Sony Music, Sony Interactive Entertainment, Sony Computer Entertainment	www.sony.com/	NJ	Etats-Unis	Site américain de Sony
18	Lycos Search Engine et Lycos Point	www.lycos.com/	PA	Etats-Unis	Moteur de recherche
19	Disney Entertainment	www.disney.com/	CA	Etats-Unis	Divertissement
20	Happy Puppy et Games Domain	www.happypuppy.com/	FL	Etats-Unis	Jeux
21	CBS SportsLine - Sports News, Sports Scores, Sports Statistics, Sports Memorabilia et Fantasy Sports	www.sportsline.com/	FL	Etats-Unis	Information dans le domaine des sports
22	MTV Online	www.mtv.com/	NY	Etats-Unis	Divertissement
23	Windows95.com	www.windows95.com/	UT	Etats-Unis	Information de Microsoft
24	CompuServe	world.compuserve.com/	OH	Etats-Unis	Fournisseur de services en ligne
25	Kabalarians Philosophy	www.kabalarians.com/	Colombie britannique	Canada	Index de noms
26	Net@ddress	netaddress.usa.net/	CO	Etats-Unis	Service de courrier électronique
27	Adbot: The Auction Market for Internet Advertising	adbot.com/	IL	Etats-Unis	Regroupe des sites pour la publicité et vend des espaces
28	Hewlett Packard	hpcc920.external.hp.com/	CA	Etats-Unis	Site de société du secteur des TI
29	IBM Corporation	www.ibm.com/	NY	Etats-Unis	Site de société du secteur des TI
30	Imagine et ses sites : TheNet, PCGamer, Ultra GamePlayers, MacAddict, Next Generation et BootNet	www.thenet-usa.com/	CA	Etats-Unis	Jeux
31	Welcome to Intel	www.intel.com/	CA	Etats-Unis	Site de société du secteur des TI
32	Day Traders Online	www.daytraders.com/	CA	Etats-Unis	Service boursier
33	The Internet Movie Database et UK Edition	www.imdb.com/	Middlesex	Royaume-Uni	Information sur les films
34	Apple Computers	www.apple.com/	CA	Etats-Unis	Site de société du secteur des TI

**Tableau 15. Les sites World Wide Web les plus visités (juin 1997) (suite)**

		URL	Etat/ Province	Pays	Type de service
35	Amazon.com	www.amazon.com	WA	Etats-Unis	Vente de livres
36	Opening Screen	www.nasa.com/	NY	Etats-Unis	Prises de vue en direct
37	LinkExchange	www.linkexchange.com/	CA	Etats-Unis	Réseau de publicité
38	United Media	www.unitedmedia.com/	NY	Etats-Unis	Bandes dessinées
39	AltaVista Technology, Inc.	www.altavista.com/	CA	Etats-Unis	Moteur de recherche
40	Intellicast	www.intellicast.com/	MA	Etats-Unis	Informations météo
41	MSNBC Cover Page	www.msnbc.com	WA	Etats-Unis	Informations d'actualité en ligne
42	Jumbo	www.jumbo.com/	NY	Etats-Unis	Téléchargement de logiciels
43	Walnut Creek CDROM	www.cdrom.com/	CA	Etats-Unis	Vente de CD-Rom
44	Adobe Systems Incorporated	www.adobe.com/	CA	Etats-Unis	Site de société de logiciel
45	Virtual Hospital Home Page	www.vh.org/	IA	Etats-Unis	Site médecine et santé
46	Infoseek Search Engine	www.infoseek.com/	CA	Etats-Unis	Moteur de recherche
47	Panasonic	www.panasonic.com/	NJ	Etats-Unis	Société du secteur des TI
48	Macfee Mall et Macfee	www.mcafeemall.com/	CA	Etats-Unis	Site de vente de logiciels
49	NBC	www.nbc.com/	NY	Etats-Unis	Radiodiffuseur américain
50	W3C - The World Wide Web Consortium	www.w3.org/	MA	Etats-Unis	Consortium de développement du protocole Internet
51	Welcome to WhoWhere?	www.whowhere.com/	CA	Etats-Unis	Moteur de recherche d'adresses de courrier électronique
52	U.S.Robotics	www.usr.com/	IL	Etats-Unis	Site de société du secteur des TI
53	Prodigy Internet: Main Page	www.prodigy.com/	NY	Etats-Unis	Site de fournisseur de services en ligne
54	Hollywood Online	www.hollywood.com/	CA	Etats-Unis	Information sur les films
55	RocketMail - your free web-based e-mail	www.rocketmail.com/	CA	Etats-Unis	Service de courrier électronique
56	Official Star Wars Web Site	www.starwars.com/	CA	Etats-Unis	Site consacré à ce film
57	Welcome to AMD	www.amd.com/	CA	Etats-Unis	Société du secteur des TI
58	WebCom	www.webcom.com/	OR	Etats-Unis	Service d'hébergement de sites Web
59	SiliconSurf, Reality, SiliconStudios et VRML	www.sgi.com/	CA	Etats-Unis	Société de logiciel
60	WebChat Broadcasting System	www.wbs.net/	NY	Etats-Unis	Conversations en ligne
61	Stat Trax Professional Main Page	www.stattrax.com/	CA	Etats-Unis	Service mesurant l'utilisation des pages Web

**Tableau 15. Les sites World Wide Web les plus visités (juin 1997) (suite)**

		URL	Etat/ Province	Pays	Type de service
62	Welcome to Westwood Studios	www.westwood.com/	NV	Etats-Unis	Editeur de jeux et logiciels de divertissement
63	GameSpot	www.gamespot.com/	CA	Etats-Unis	Jeux
64	Zeus Server	adex3.flycast.com/	CA	Etats-Unis	Conception de serveurs Internet à hautes performances. Voir aussi www.zeus.co.uk/
65	Deja News	www.dejanews.com/	TX	Etats-Unis	Moteur de recherche Usenet
66	Welcome to GlobalCenter	www.primenet.com/	AZ	Etats-Unis	Hébergement/accès Web
67	Symantec Corporation	www.symantec.com/	CA	Etats-Unis	Société de logiciel
68	Welcome to the Creative Zone!	www.creaf.com/	CA	Etats-Unis	Jeux et multimédia
69	CricInfo, Cricket Home Page	www.cricket.org:8004/	TX	Etats-Unis	Information sur le cricket
70	100hot	www.100hot.com/	CA	Etats-Unis	Producteur de la présente liste
71	Gamelan	www.gamelan.com/	NY	Etats-Unis	Jeux pour logiciel Java
72	MindSpring Enterprises Inc.	www.mindspring.com/	GA	Etats-Unis	Hébergement/accès Web
73	The Nando Times	www.nando.net/	NC	Etats-Unis	Site de journal
74	Electronic Arts and EASports, Origin, Jane's Combat Simulations, BullFrog	www.ea.com/ and www.bullfrog.co.uk/	CA et Royaume-Uni	Etats-Unis et Royaume-Uni	Jeux
75	The Weather Channel	www.weather.com/twc/homepage.twc	GA	Etats-Unis	Information météorologique
76	The Broadcast Network on the Internet	www.audionet.com/	TX	Etats-Unis	Webcasting
77	Global Partners	www.onewebstreet.com/	MD	Etats-Unis	Page d'affaires Internet
78	Riddler's Games	www.riddler.com/home.html	NY	Etats-Unis	Jeux
79	Matrox Group	www.matrox.com/	Québec	Canada	Société de logiciel
80	Cybercity HongKong	www.cybercity.hko.net/	NA	Hong Kong	Hébergement Web
81	The Lost World: Site B	www.lost-world.com/	CA	Etats-Unis	Site consacré à ce film
82	Internet Count Registration	icount.com/	OR	Etats-Unis	Mesure de l'utilisation sur le Web
83	.Washington Post	www.washingtonpost.com/	VA	Etats-Unis	Site de journal
84	HoTMaiL - The World's FREE Web-Based Email	www.hotmail.com/	CA	Etats-Unis	Service de courrier électronique
85	Webpage Home Page	www.webpage.com/	CA	Etats-Unis	Hébergement Web/ conversations en ligne
86	LucasArts Entertainment Company	www.lucasarts.com/	CA	Etats-Unis	Société multimédia
87	NGS - National Geographic Online	www.nationalgeographic.com/	Washington, DC	Etats-Unis	Site de magazine
88	Stomped	www.stomped.com/	MN	Etats-Unis	Jeux

**Tableau 15. Les sites World Wide Web les plus visités (juin 1997) (suite)**

		URL	Etat/ Province	Pays	Type de service
89	TechWeb -- The Technology Super Site	www.techweb.com/	NY	Etats-Unis	Information dans le domaine des TI
90	Novell Networking, Novell Support et Novell Netware	www.novell.com/	UT	Etats-Unis	Société du secteur des TI
91	The STACK World Wide Web server	www.stack.nl/stackpages.html	Noord-Brabant	Pays-Bas	Association universitaire avec diverses informations
92	National Hockey League Official Web Site	www.nhl.com/	NY	Etats-Unis	Site consacré à ce sport
93	Borland Online	www.borland.com/	CA	Etats-Unis	Société du secteur des TI
94	HealthGate home page	www.healthgate.com/	MA	Etats-Unis	Information santé et médecine
95	TV GUIDE ENTERTAINMENT NETWORK	www.tvguide.com/	PA	Etats-Unis	Guide de la télévision américaine
96	Macmillan Publishing USA	www.mcp.com/	IN	Etats-Unis	Editeur
97	Motorola	www.mot.com/	IL	Etats-Unis	Société du secteur des TI
98	KoreaLink	www.korealink.com/	CA	Etats-Unis	Informations coréennes
99	GamePen.Com	www.gamepen.com/	Maryland	Etats-Unis	Jeux et information sur les jeux
100	Miss Universe L.P., LLLP	www.missuniverse.com/	CA	Etats-Unis	Site consacré à ce concours

Source : OCDE, Web21, Whois.

## NOTES

1. La téléphonie sur l'Internet fait l'objet du document DSTI/ICCP/TISP(97)3.
2. Présidence des Etats-Unis, "A Framework for Global Electronic Commerce", Washington, 1er juillet 1997, p. 23.
3. La multidiffusion pose aussi des problèmes aux gestionnaires de réseau en ce qui concerne l'allocation des ressources et l'utilisation de "tunnels" présentant une redondance excessive. Voir T. Munzner, K. Claffy, B. Fenner et E. Hoffman, "Planet Multicast: visualization of the Mbone", 1996. <http://www.nlanr.net/Viz/Mbone/>
4. Matthew Gledhill, "Internet Big Winner in French Vote", Associated Press, 31 mai 1997.
5. Des questions similaires se sont posées dans d'autres pays concernant les documents publiés par les partis politiques sur des pages Web avant les élections, pendant la période où l'on impose le "calme" (par exemple, situation au regard de la loi en ce qui concerne les limitations de la publicité dans la période qui précède immédiatement les élections).
6. Ron Mader, "Bypassing the power structure", *Forbes*, juillet 1997. <http://www.forbes.com/tool/html/97/july/sphere0724/power.htm>
7. Le terme de xDSL désigne collectivement tous les types de lignes d'abonné numériques, dont les deux principales catégories sont l'ADSL et le SDSL.
8. Progressive Networks, "Boeing Deploys Progressive Networks' RealVideo Across Corporate Intranet", Communiqué, 6 mai 1997. <http://www.real.com/prognet/pr/boeing.html>
9. Voir <http://www.timberandstone.com/>
10. Voir <http://www.shikokubank.co.jp/> et <http://www.gesamtmetall.de/html/ausbilng/berufe.htm>
11. Niall McKay, "Progressive Networks to introduce I-commerce in Version 5.0", *InfoWorld Electric*, 1er août 1997. <http://www.infoworld.com/cgi-bin/displayStory.pl?97081.wprog.htm>
12. Nuova Telespazio fait partie du groupe STET / Telecom Italia. Voir le communiqué d'Eutelsat annonçant ce service. Paris, 29 mai 1997. <http://www.eutelsat.org/press/release/press20.html>
13. On définit ici les ETP comme étant les entités qui offrent au public des services de télécommunications commutés. En ce sens, le terme de "publiques" n'indique pas la nature des propriétaires de ces entreprises.
14. Philip L. Cantelon, "The History of MCI: The Early Years 1968-1988", Hertigae Press, Dallas, 1993.
15. Dans le cas présent, "public" et "privé" ne concerne pas la nature des propriétaires du réseau mais le point de savoir si les services sont offerts au public ou s'ils sont restreints à des groupes privés (par exemple, universitaires, militaires).



16. Europe Online s'est reconverti en service d'accès à l'Internet. Voir <http://www.europeonline.com/>
17. OCDE, "Convergence et tarification des infrastructures de l'information : le réseau Internet", OCDE/GD(96)73, [http://www.oecd.org/dsti/sti\\_ict.html](http://www.oecd.org/dsti/sti_ict.html)
18. "Use of ISPs rises dramatically in US overtaking on-line services", Internet IT Informer, 18 juin 1997. <http://www.mmp.co.uk/mmp/informer/netnews/HTM/618n11.htm>
19. Jeff Peline, "Time Warner to shutter ITV effort", *NewsCom*, 1er mai 1997. <http://www.news.com/News/Item/0,4,10264,00.html>
20. Jeremy Scott-Joynt, "NTT and KDD to Offer 'Netcasting'", *TotalTele*, 18 juin 1997. <http://www.totaltele.com>
21. Cette approche peut aussi avoir ses embûches, auxquelles doivent remédier les administrateurs de réseau. Voir Munzner, *et. al., op.cit.*
22. @Home, "@Home and Progressive Networks Announce First Consumer Trial of Broadband Multicast Services", communiqué, 28 juillet 1997. <http://www.home.net/>
23. McKay, *op.cit.*
24. Progressive Networks, "MCI and Progressive Networks Launch First Internet Broadcast Network Designed to Reach Large-Scale Audiences", communiqué, 5 août 1997. <http://www.real.com/prognet/pr/rn.html>
25. Mike Tanner, "Baseball Trying to Get Control of Netcasts", *Wired News*, 25 avril 1997. <http://www.wired.com/news/news/business/story/3439.html>
26. Jon Swartz, "Search is on for sounds, pictures on the Web", *San Francisco Chronicle*, 28 juillet 1997. <http://www.herald.com/business/digdocs/014682.htm>
27. Pour d'autres travaux de l'OCDE concernant CU-SeeMe, voir OCDE, "Perspectives des technologies de l'information 1997", Paris, 1997.
28. <http://www.catmando.com/news/radio-nepal/radionp.htm> et <http://www.wrn.org/stations/cana.html>
29. Voir par exemple la déclaration de W3C sur cette question à <http://www.w3.org/pub/WWW/Propagation/Activity.html>, selon laquelle : "il est urgent de rendre le Web plus mature afin de multiplier au moins par 100 la dimension actuelle et de le rendre assez robuste pour les applications dont dépendent des missions essentielles ou la vie des personnes. Des "points chauds" (ou "foules subites") apparaissent souvent sur l'Internet quand une information particulière est à la pointe de l'actualité, entraînant des problèmes majeurs pour les utilisateurs finals (longs temps de réponse) ainsi qu'une impossibilité d'accès pour les utilisateurs du réseau situés près du point chaud (en raison des encombrements provoqués dans la région de l'Internet voisine). Des techniques efficaces de réplication et de caches sont fondamentales pour réaliser les objectifs de montée en échelle et de robustesse ainsi que de réactivité ; le point de savoir quelle quantité de largeur de bande un bon système de caches et de réplication peut économiser est actuellement un sujet de recherche ouvert."
30. Lois Monier, directeur technique d'AltaVista, cité dans "AltaVista Search Provides First Multilingual Search Capabilities on the Internet", Source Digital Equipment Corporation via PR Newswire, 26 juin 1997.

31. Voir le site de Web21 à <http://www.100hot.com/> pour des commentaires supplémentaires sur leur méthodologie.
32. Monier, *op.cit.*
33. Voir la Déclaration ministérielle, Conférence ministérielle européenne, Bonn, 6-8 juillet 1997, p. 1.
34. Voir <http://www.creatonic.com/tronline/> et <http://www.ozemail.com.au/~ngcs> and <http://www.vncb.com>
35. Voir [http://yahoo.timecast.com/livestations\\_frame.html](http://yahoo.timecast.com/livestations_frame.html)
36. <http://www.apnasangeet.com>
37. Pour un excellent exposé sur les caches, voir Lisa Sanger "Caching on the Internet", printemps 1996. Article disponible à : <http://seamless.com/eric/cache.html>
38. Frederic Madre, "France's Day of Music and Chaos", *Wired News*, 20 juin 1997. <http://www.wired.com/news/news/culture/story/4553.html>
39. Vinton Cerf, "The Cerf Report", MCI Home Page, <http://www.mci.com/mcisearch/aboutyou/interests/technology/ontech/cerfreport.shtml>
40. *Ibid.*
41. Telstra, Filing with the Federal Communications Commission "In the Matter of International Settlement Rates", IB Docket No. 96-261, 3 février 1997.
42. David Molony, "IP traffic drives capacity buildout", *CommunicationsWeek International*, 14 juillet 1997, p. 15.
43. Charles Ferguson, "The Internet, Economic Growth and Telecommunications Policy", MIT, 14 avril 1997. <http://www-eecs.mit.edu:80/people/ferguson/telecom/>
44. Voir Telstra, *op.cit.*
45. Voir les résultats du projet DESIRE (Development of a European Service for Information on Research and Education) à : <http://www.surfnet.nl/surfnet/projects/desire/caching.html>
46. Neil G. Smith, "The UK National Web Cache. A State of the Art Report", Cinquième conférence internationale World Wide Web, Paris, 6-10 mai 1996. [http://www5conf.inria.fr/fich\\_html/papers/P45/Overview.html](http://www5conf.inria.fr/fich_html/papers/P45/Overview.html)
47. Mirror Image Internet a été fondée à Stockholm, Suède en 1996 ; c'est une société fermée, avec des filiales aux Etats-Unis et au Royaume-Uni. <http://www.mirror-image.com/home.html>
48. Entretien avec Steve Goldstein, Cook Report, janvier 1995. <http://cookreport.com/icm.html>
49. Telstra, Filing with the Federal Communications Commission "In the Matter of International Settlement Rates", IB Docket No. 96-261, *op.cit.*
50. WEB 21, Hot100 sites: July 1997 in 'Kids Category', <http://www.100hot.com/>

51. Camille Mendler, "Subsea cables make waves: New entrants climb on board...", CWI News Listing for Issue 186, lundi 2 juin 1997.
52. *Ibid.* : dans l'hypothèse d'un paiement de 1.3 millions de dollars au départ, réparti sur les 15 ans de durée de vie prévue du câble (7 222 dollars par mois sur 180 mois).
53. Un client de Telstra pourrait utiliser une ligne de téléphone ordinaire et payer un tarif fixe de 0.19 dollar par appel, mais le débit effectif d'un modem à 28.8 kbit/s est inférieur à ce chiffre maximum.
54. En réalité, l'utilisateur devrait d'abord se connecter au site de la station radio.
55. Larry Lange, "Strong Compression Making Web Pirates Happy", Tech Wire, 22 juillet 1997. <http://192.215.107.71/wire/news/jul/0721music.html>
56. Pour une comparaison des frais de connexion voir OCDE, "Perspectives des communications 1997", Paris 1997.
57. CIX, Comments of the Commercial Internet Exchange Association before the FCC In the Matter of Access Charge Reform: CC Docket No. 96-262. Voir <http://www.cix.org/noi0379.html>
58. Heichler, Elizabeth (1997) "U.S.FCC's Hundt sees obstacles to Internet Growth", Infoworld Electric, 27 août, [www.infoworld.com](http://www.infoworld.com).
59. Nortel, "Internet Users Grow 6.3 % in Third Quarter, Major Congestion Forecasted - Northern Telecom (Nortel) Solves the Problem With Cutting-Edge Solution" Communiqué de presse du 8 novembre 1996. Voir <http://www.nortel.com>.
60. Voir par exemple les conclusions déposées par le CIX auprès de la FCC, "CIX FCC Filing on Southwestern Bell CEI Plan", juillet 1997, à <http://www.cix.org/swbt.html>
61. *Ibid.*
62. CIX, Comments of the Commercial Internet Exchange Association before the FCC In the Matter of Access Charge Reform: CC Docket No. 96-262. *Op.cit.*
63. Pour un exposé de ces questions dans le contexte des Etats-Unis, voir Sanger, *op.cit.* à <http://seamless.com/eric/cache.html>
64. Julia Angwin, "Caching Hinders Advertisers: Web sites can't tell how many visit a page", *San Francisco Daily Chronicle*, 15 juillet 1997, p. C4.
65. *Ibid.*
66. Nick Wingfield et Courtney Macavinta, "Group Opposes Cookie Changes", NewsCom, 22 avril 1997. <http://www.news.com/News/Item/0,4,9962,00.html>
67. *Ibid.*
68. *Ibid.*
69. Communiqué de presse de l'OMPI n° 106 (en anglais), Genève, 20 décembre 1996. <http://www.wipo.org/eng/diplconf/distrib/press106.htm>

70. *Ibid.*
71. Mike Yamamoto, "Copyright treaty changes urged", NewsCom, 27 février 1997. Voir aussi "Geneva treaty wins over skeptics" par Courtney Macavinta, NewsCom, 23 décembre 1996. <http://www.news.com>
72. MCI, "MCI's Internet Policy Vision: A Global View of the Worldwide Network of Network", juillet 1997. <http://www.mci.com/aboutus/company/news/internetpolicy/contents.shtml>
73. Cela ne dispensera pas les pouvoirs publics de porter attention à la gestion du spectre afin de permettre un accès sans fil à l'Internet à haute vitesse. Des initiatives sont en cours dans ce domaine dans un certain nombre de pays, parmi lesquels le Canada, la Corée, le Royaume-Uni et les Etats-Unis. Voir : Sheridan Nye, "UK Gives Third Generation Go-Ahead", *Total Telecom*, 1er août 1997, et Jeremy Scott-Joynt, "US Operators on the Blocks for Wireless LMDS Rollout", *Total Telecom*, 1er août 1997. <http://www.totaltele.com/>
74. Les principes de la puissance d'expression relative consistent à essayer de calculer les parts de marché, sur la base d'indicateurs comme la couverture d'audience ou le lectorat des journaux.
75. Le prix de l'antenne NewsCatcher est de 79 dollars.
76. Par exemple, voir "L'espace cybernétique n'est pas une terre sans loi", rapport réalisé pour Industrie Canada, à <http://strategis.ic.gc.ca/SSGF/it03117f.html>
77. Reid Kanaley, "Internet red-light districts seeing plenty of green", *The Philadelphia Inquirer*, 22 juin 1997.
78. *Ibid.*, proposition de Mark Tierra, administrateur d'United Adult Sites (UAS).
79. Janet Kornblum, "Norwegian brothel a hit on Web", News Com, 9 mai 1997. <http://www.news.com/News/Item/0,4,10557,00.html>
80. Suzanne Galante, "Webcast meets Wall Street", NewsCom, 24 juin 1997. <http://www.news.com/News/Item/0,4,11837,00.html?dtn.head>