

Février 2012

**Etude sur le très haut débit :
nouveaux services, nouveaux usages
et leur effet sur la chaîne de la valeur**

Rapport réalisé par Analysys Mason pour le groupement de
commandes composé de l'ARCEP, le CNC, le CSA,
la DGCIS, la DGMIC et l'HADOPI

AVERTISSEMENT

La direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services (DGCIS), la direction générale des médias et des industries culturelles (DGMIC), le Conseil supérieur de l'audiovisuel (CSA), le Centre national du cinéma et de l'image animée (CNC), la Haute autorité pour la diffusion des œuvres et la protection des droits sur internet (HADOPI) et l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes (ARCEP), constitués en groupement de commandes, ont mandaté Analysys Mason afin de réaliser une étude sur les nouveaux services et usages liés au développement du très haut débit.

Dans un souci de transparence et d'information ouverte, les membres du groupement de commande ont décidé de rendre publique l'essentiel de cette étude.

La méthodologie utilisée et les résultats obtenus sont de la seule responsabilité d'Analysys Mason et n'engagent pas les membres du groupement.

Les parties intéressées sont invitées, le cas échéant à faire part de leurs commentaires aux membres du groupement.

Ce rapport contient des ressources photographiques et iconographiques provenant de tiers qui ont autorisé leur reproduction. Toute reproduction de ces ressources est interdite sans l'autorisation de leurs auteurs ou détenteurs de droits. En particulier, ce rapport est une publication indépendante qui n'a été rédigée, sponsorisée ou homologuée par aucune des entreprises mentionnées dans ce rapport.

Table des matières

1	Résumé	1
2	Introduction et objectifs	9
3	Services et usages amenés à se développer sur les réseaux THD	13
3.1	Amélioration des services existants et multi-usage	13
3.2	Nouveaux services	31
4	Etat des lieux actuel et enjeux prospectifs du très haut débit en France	37
4.1	Apports du THD par rapport au haut débit	37
4.2	Nouveaux services et usages	52
4.3	Impact sur le financement des réseaux et la chaîne de valeur	67
4.4	Conclusion	81
5	Comparaison internationale	83
5.1	Mise en perspective de la France par rapport aux pays étudiés	83
5.2	Le Japon	91
5.3	Les Etats-Unis	101
5.4	La Suède	109
5.6	Le Royaume-Uni	127
5.7	Autre initiative intéressante : l'Italie	134
5.8	Conclusion	135
6	Conclusions	137

Annexes

Annexe A : Les réseaux FTTx

Annexe B : Liste des personnes interviewées

© 2011 Analysys Mason a produit les informations contenues dans le présent document à l'intention du groupement de commandes composé de l'ARCEP, le CNC, le CSA, la DGCIS, la DGMIC et l'HADOPI. La propriété, l'utilisation et la divulgation de ces informations sont soumises aux conditions commerciales énoncées dans les contrats entre Analysys Mason et les membres du groupement.

Analysys Mason
66 avenue des Champs Elysées
75008 Paris
France
Tel: +33 (0)1 72 71 96 96
Fax: +33 (0)1 72 71 96 97
paris@analysysmason.com
www.analysysmason.com

Reg. 410 406 839 RCS Paris

Succursale de Analysys Limited, Société de droit Anglais, Reg. Cardiff 1819989

Siège social: Analysys Limited, St Giles Court, 24 Castle Street, Cambridge, CB3 0AJ, UK

1 Résumé

La Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services (DGCIS), la Direction générale des médias et des industries culturelles (DGMIC), le Conseil supérieur de l'audiovisuel (CSA), le Centre national du cinéma et de l'image animée (CNC), la Haute autorité pour la diffusion des œuvres et la protection des droits sur internet (HADOPI) et l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes (ARCEP), constitués en groupement de commandes, ont mandaté Analysys Mason afin de réaliser une étude sur les futurs usages et services, en particulier audiovisuels, encouragés par les réseaux très haut débit (THD) et l'impact du THD sur le développement des usages existants.

Cette étude vise à réaliser une analyse prospective de la situation en France, en s'appuyant sur un état des lieux de la France et une comparaison avec des pays étrangers avancés en matière de THD. Les cinq pays qui ont été retenus dans le cadre de cette analyse internationale sont le Japon, les Etats-Unis, la Suède, l'Australie et le Royaume-Uni.

Notre projet a été réalisé entre janvier et juillet 2011 et a notamment inclus plus de 35 entretiens en France et à l'étranger.

En accord avec l'équipe-projet du groupement, nous avons choisi de focaliser l'étude autour de trois grandes questions afin de prioriser les éléments clés à considérer dans le cadre de l'étude au vu de l'ampleur du sujet :

- **Quels sont les apports du THD par rapport au haut débit ?**
- **Quels sont les futurs usages et services, en particulier audiovisuels, envisageables sur le THD ?**
- **Quel est l'impact du développement des services THD sur le financement des réseaux et le positionnement des acteurs le long de la chaîne de valeur ?**

Les éléments suivants résument chaque section de notre rapport.

Services et usages amenés à se développer sur les réseaux THD

Dans un premier temps, nous avons identifié les services et usages que le THD permet de développer ou d'améliorer par rapport au haut débit.

A court et moyen terme, dans un contexte où les technologies de l'information et de la communication prennent une importance croissante dans tous les secteurs de l'économie et dans le quotidien des citoyens, le développement du THD va permettre le développement et l'amélioration de services existants sur les réseaux haut débit :

- **Des formats audiovisuels comme la haute définition (HD), la ultra-haute définition (UHD), et la stéréoscopie (3D)** proposant des qualités d'image sans cesse améliorées permettront au téléspectateur des expériences audiovisuelles de plus en plus riches. Si actuellement certains de ces formats peuvent être proposés en haut débit, le THD devrait apporter à moyen terme l'accès à du contenu et à des services de communication avec support vidéo d'une qualité d'image nettement supérieure à ce qui est possible en haut débit.
- **Les services audiovisuels en accès direct, ou services « over-the-top »**, permettant d'avoir accès à du contenu audiovisuel sur son téléviseur grâce à sa connexion Internet, donneront accès au consommateur à un très large éventail de contenus, avec une diversité accrue et de nouveaux modes de tarification. Le THD pourra stimuler le développement de ces services, dans la mesure où il permet une très bonne qualité de service en utilisant les formats d'image de type Haute Définition, 3D ou UHD décrits ci-dessus.
- **Les usages simultanés** par une seule personne ou par des personnes différentes, stimulés par la multiplication des équipements informatiques domestiques, seront facilités grâce au THD qui, grâce à sa bande passante importante ne dégradera pas les usages parallèles (en comparaison du haut débit).
- **La vidéoconférence résidentielle** permettra de populariser l'utilisation fréquente de la vidéo au détriment de la communication purement audio. Elle pourra également faciliter le partage d'un événement (par exemple, un événement sportif) entre plusieurs utilisateurs. Le THD avec un confort d'utilisation et une grande qualité d'image (par rapport au haut débit) permettra de rendre l'expérience utilisateur beaucoup plus fluide.
- **La télé médecine**, dans un contexte de population vieillissante, pourra contribuer à une optimisation des soins au domicile des patients ou dans des zones où la ressource médicale s'avère insuffisante. Le THD permettra de fournir les conditions favorables au développement de ces services (incluant une utilisation des services vidéo comme substitut à un déplacement du personnel médical).
- **L'informatique distribuée**, s'inscrit dans la tendance récente d'hébergement des applications et des ressources informatiques sur le réseau ou dans le nuage (« cloud computing »), et apporte des services moins chers, plus fiables et plus évolutifs que les services existant actuellement. Ces services « tout-réseau » nécessitent une connectivité réseau d'excellente qualité, et bénéficient donc largement du passage au THD
- **Le télétravail**, encore peu répandu en France comparativement à de nombreux autres pays développés, présente de nombreux avantages tels que l'amélioration des conditions de travail des salariés et une meilleure conciliation entre vie personnelle et vie professionnelle. Le développement d'infrastructures THD favorisera le développement du télétravail dans la mesure où ces infrastructures permettent la montée en puissance de l'informatique distribuée, de la vidéoconférence et des usages simultanés. D'autre part, liée au télétravail, **la téléformation** ou formation à distance pourra également bénéficier du passage au THD. Les professionnels de la formation continue, déjà consommateurs et prescripteurs d'enseignement

à distance, pourront bénéficier de véritables classes virtuelles grâce à l'interactivité associée à l'image et au son en temps réel.

- **Les nouveaux jeux en ligne**, basés sur des fonctionnalités multi-joueurs ou fonctionnant avec un moteur de calcul hébergé dans le réseau, apportent une expérience de jeu sans besoin de matériels spécifiques. Le THD apporte alors un confort inédit dans l'utilisation de ces jeux.
- **La domotique** permettant le contrôle et l'interaction centralisée et éventuellement à distance avec l'environnement domestique, notamment grâce à la mise en réseau des différents appareils électriques de la maison, bénéficiera de la fiabilité et de la capacité à gérer la simultanéité d'usage des réseaux THD.
- **Les autres services potentiels**, de communication ou de divertissement, basés sur la vidéo, sur les échanges en temps réels, sur la 3D pourront également bénéficier du THD.

A plus long terme, le THD permettra également de voir apparaître de nouveaux services, tels que :

- **L'informatique sociale**, basée sur le principe de partage des ressources informatiques entre un groupe fermé d'utilisateurs, qui permet de donner et de recevoir des ressources informatiques à la demande auprès de sa communauté. Pour fonctionner, ce type de service nécessite des caractéristiques de connectivité uniquement disponibles sur les réseaux THD.
- **Les nouveaux services de l'éducation**, basés sur l'utilisation d'ardoises numériques et de tableaux blancs interactifs, qui peuvent concourir à une meilleure efficacité dans l'apprentissage à travers une amélioration de la participation, de la compréhension et de la mémorisation. Le très large déploiement des réseaux THD fournit un contexte favorable au développement de ces services.
- **Les avatars comportementaux**, évolution sophistiquée des modes de représentation des individus sur les services sociaux, qui pourront offrir des possibilités de personnalisation et d'expression et ultimement apporter une certaine ubiquité numérique. Si de tels services n'ont pas encore été lancés commercialement, les diverses technologies nécessaires à la réalisation de ces services sont actuellement en cours de finalisation dans les laboratoires de recherche et développement. Le développement du THD est un des éléments nécessaires pour permettre de tels services, compte tenu des prérequis techniques (en termes de bande passante et de qualité de service).

Ainsi, si à court et moyen terme, le THD ne permet pas l'apparition de services spécifiques, il apporte un plus grand confort et une expérience utilisateur beaucoup plus fluide dans l'utilisation de nombreux services existant sur le haut débit. A plus long terme, des services spécifiques pouvant tirer parti des performances du THD se développeront.

Etat des lieux actuel et enjeux prospectifs du très haut débit en France

Sur la base d'une recherche documentaire et d'entretiens, nous avons ensuite dressé un état des lieux du haut débit et du THD en France, et identifié les enjeux prospectifs pour apporter des premiers éléments de réponse aux trois questions clés posées précédemment :

- **Quels sont les apports du THD par rapport au haut débit ?**

Actuellement, malgré la supériorité technique du THD par rapport au haut débit, les apports semblent limités en termes de services et usages potentiels au moins à court terme. En effet, si en théorie, le THD apporte de nombreux avantages techniques par rapport au haut débit, en pratique, les technologies haut débit actuelles semblent répondre aux besoins de la majorité des utilisateurs bien couverts par un réseau haut débit DSL ou câble. De plus, les offres THD actuellement proposées par les opérateurs n'amènent pas de services supplémentaires par rapport aux offres haut débit, déjà très riches fonctionnellement. Enfin, la faible couverture actuelle du THD n'encourage pas encore les concepteurs de services à créer des services spécifiques, et les services commercialisés actuellement sont adaptés aux contraintes techniques du haut débit.

- **Quels sont les futurs usages et services du THD, en particulier audiovisuels ?**

En pratique, les bénéfices du THD dépendent de l'intensité des usages et du débit disponible sur le haut débit. En effet :

- l'augmentation de la qualité des formats vidéo génère un besoin important en débit ;
- le développement des applications et services basés sur la vidéo et en particulier la télévision non linéaire contribue également à une augmentation du besoin en débit ;
- les usages multiples et simultanés, en particulier des services basés sur la vidéo, augmentent de façon importante le besoin en débit.

A court terme, les applications et services, suffisamment attractifs mais également techniquement exigeants pour déclencher en France une adoption en masse du THD, ne sont pas établis, mais ceci pourrait changer à moyen terme avec le développement de « nouveaux » services.

- **Quel est l'impact du développement des services THD sur le financement des réseaux et le positionnement des acteurs le long de la chaîne de valeur ?**

Au vu des forts investissements nécessaires pour le passage au THD, le financement des réseaux par les opérateurs semble complexe dans un contexte d'évolutions significatives de la chaîne de valeur.

- Les fournisseurs d'équipements terminaux et les services en accès direct (ou services « over-the-top ») auront un impact fort sur l'organisation de la chaîne de valeur du THD.
- Les éditeurs de services et fournisseurs de contenus adoptent une attitude défensive, tandis que de nouveaux services et de nouveaux modèles économiques apparaissent. Ces acteurs sont globalement réticents à être impliqués dans le financement des réseaux, y compris THD.

- Les opérateurs télécoms considèrent la complémentarité entre plusieurs sources de financement, en particulier la fourniture de services audiovisuels additionnels et souhaitent éviter de voir leur activité cantonnée au métier de transporteur.

Au vu du nombre limité de services spécifiques au THD pour lesquels les utilisateurs sont actuellement prêts à payer, il est difficile d'estimer précisément les revenus incrémentaux du THD permettant d'assurer le financement des réseaux THD.

De nouveaux modèles économiques apparaissent entre fournisseurs de contenus et opérateurs. La maturation du marché validera les modèles économiques les plus pérennes.

Comparaison internationale

Nous avons analysé les marchés du haut et du très haut débit, les nouveaux services et usages et quelques éléments de réglementation et de politique publique du haut et très haut débit dans les cinq pays retenus dans le cadre de l'étude (Japon, Etats-Unis, Suède, Royaume-Uni et Australie).

Sur la base d'une analyse d'indicateurs quantitatifs, il est possible de mettre en perspective la France par rapport aux pays étudiés :

- Au regard des pays étudiés, le haut débit en France est assez développé et largement dominé par l'ADSL : la pénétration est forte, s'appuie très fortement sur les technologies DSL et les abonnés disposent d'un débit descendant moyen relativement important, notamment au regard du faible taux de pénétration du THD.
- Concernant la couverture THD en France, elle est relativement faible avec seulement près de 4 % fin 2010. Le FTTC (couplé au VDSL) n'est pas développé en France, tandis que les pays étudiés déploient généralement le FTTC en complément du FTTH.
- En France, le marché des services de télévision se caractérise par une forte présence de l'IPTV et un taux d'adoption de la télévision à péage dans la moyenne des pays étudiés.

La situation entre les pays est néanmoins assez différente :

- Au Japon, dès 2001, le développement de réseaux THD basés sur le FTTH a démarré, largement impulsé par les politiques gouvernementales et la forte concurrence sur le haut débit. La régulation spécifique de la VoIP (disponible uniquement sur FTTH) et les initiatives de plusieurs opérateurs de réseaux électriques ont également contribué au développement des réseaux FTTH. Avec un rapprochement des tarifs entre le FTTH et le haut débit (en particulier pour les habitations individuelles), la pénétration du THD devrait encore progresser à l'avenir. Les services audiovisuels et non-audiovisuels permettent progressivement aux opérateurs de trouver du revenu incrémental avec les réseaux FTTH.
- Aux Etats-Unis, la concurrence forte entre les câblo-opérateurs et les opérateurs DSL bénéficie au développement du THD, qui représente une source d'augmentation importante du revenu

moyen par abonné (ARPU ou *average revenue per user*) grâce aux services IPTV de télévision à péage. De nouveaux entrants comme Google cherchent à se positionner dans l'écosystème du THD. Le cadre réglementaire américain, volontairement peu contraignant, favorise les investissements dans le THD. Le THD n'a pas encore d'impact sur les usages audiovisuels.

- La Suède a très largement bénéficié d'investissements publics dans le THD, en particulier au niveau local. Malgré une très bonne couverture des réseaux THD, les Suédois n'ont pas encore massivement migré vers les offres à plus de 100 Mbit/s. Le THD n'a pas encore d'impact sur les usages, même s'il devrait à moyen terme contribuer à modifier les usages des services de télémédecine déjà très utilisés en Suède sous des formes variées.
- En Australie, le gouvernement a choisi de déployer lui-même un réseau THD à grande échelle du fait des réticences des acteurs privés. Ce déploiement a été motivé par le souci de désenclavement des territoires, les opportunités d'amélioration des services de santé, d'éducation, l'impact sur l'économie ou encore les externalités associées au THD, la compétitivité nationale et les enjeux écologiques. Les services de gros proposés sur ce réseau THD, appelé le *National Broadband Network* ou NBN, devraient permettre une généralisation et une amélioration des services existants sur haut débit. Les ayants droit et éditeurs de contenus craignent le développement des usages illicites avec le développement du THD et du NBN. Des évolutions sur la chaîne de valeur de fourniture des services, en particulier audiovisuels, se dessinent et pourraient être accélérées avec le développement du NBN. Les offres résidentielles étant généralement proposées avec des limites de volume de téléchargement, les services en accès direct (ou « over-the-top ») ne sont pas considérés comme une menace.
- Au Royaume-Uni, la recherche de rentabilité explique que les plans haut débit reposent principalement sur un déploiement de la fibre jusqu'au sous-répartiteur (FTTC). La concurrence du câblo-opérateur Virgin Media a été l'un des facteurs principaux ayant motivé le déploiement du THD par l'opérateur historique BT. BT a choisi de déployer le THD essentiellement sur la base d'une architecture FTTC ouverte à ses concurrents. Le secteur public, en particulier au niveau local, joue un rôle majeur dans le déploiement du THD, en particulier pour définir le mode de distribution au niveau local des subventions allouées par le gouvernement britannique. Quant aux opérateurs DSL, ils restent malgré eux à l'écart du marché des services audiovisuels, dominé par les acteurs traditionnels de la télévision à péage.
- D'autres pays ont également des initiatives intéressantes par rapport au THD, comme l'Italie où le gouvernement a lancé un plan ambitieux basé sur la collaboration des opérateurs alternatifs ayant décidé d'investir dans une infrastructure partagée.

De façon générale, dans les pays voulant favoriser le développement du THD sur une grande partie de la population, les pouvoirs publics ont adopté des politiques interventionnistes fortes ou des cadres réglementaires favorisant le THD. La concurrence (entre opérateurs DSL ou avec les câblo-opérateurs) est également l'un des facteurs les plus importants qui motive systématiquement le déploiement des réseaux THD.

L'expérience internationale nous enseigne également que les apports de la fibre varient en fonction du contexte réglementaire (Japon) ou de la qualité du réseau haut débit existant (Etats-Unis). Ainsi, plus l'avantage du THD par rapport au haut débit est important, plus son développement en est facilité. Toutefois, la seule augmentation du débit disponible ne semble pas être un différenciant suffisant pour valoriser le THD. Dans certains pays, des services additionnels permis par le THD ne sont disponibles que sur le THD (tels que la VoIP au Japon et l'IPTV aux Etats-Unis) et encouragent son développement et l'appétence des utilisateurs.

En termes de nouveaux services et usages, aucun nouveau service ou usage capable de justifier le THD n'a encore été mis en lumière. En termes de consommation de contenus, aucune différence précise (en termes de bande passante, de minutes de consommation audiovisuelle, licite ou illicite) n'est à ce jour identifiée dans les différents pays, mais il est possible qu'à terme, les usages THD diffèrent des usages haut débit.

Les FAI ne réussissent généralement pas à valoriser largement le THD dans l'abonnement de base. En revanche, les services complémentaires audiovisuels (services de télévision aux Etats-Unis ou au Japon) et non audiovisuels (le support client avancé pour NTT au Japon) peuvent générer un ARPU incrémental toutefois généralement limité.

La menace des services en accès direct est ressentie de façon très diverse en fonction des pays, ce qui peut certainement s'expliquer par la faible maturité actuelle de ce type de services (toujours en développement).

Conclusions

Compte tenu des analyses réalisées, nous pouvons en déduire les conclusions suivantes :

- *Actuellement, les bénéfices du THD dépendent principalement de l'intensité des usages des utilisateurs*

A l'heure actuelle, seuls les utilisateurs « avancés » consommant des contenus et services extrêmement gourmands en bande passante, exigeants en réactivité (par exemple, du contenu au format HD ou 3D, des jeux en ligne, etc.) ou ayant plusieurs usages simultanés à leur domicile (par exemple des usages mêlant plusieurs flux de télévision, de téléchargement ou de navigation Internet) ont réellement besoin du THD. Les utilisateurs « moyens » migrant vers le THD, connaissent eux une expérience enrichie par rapport au haut débit. Même si ce confort d'utilisation n'est pas à sous-estimer (par exemple, réelle fluidité dans la consommation de flux audiovisuels en streaming, temps de téléchargement de contenus fortement raccourcis), celui-ci est difficilement communicable et valorisable par les opérateurs.

Dans le futur, l'apport du THD sera toutefois indiscutable, voire indispensable. De nouveaux services, actuellement en développement, seront indissociables du THD et la grande majorité des utilisateurs ne pourra se satisfaire du haut débit (de la même manière que de nombreux utilisateurs ne se satisfont plus du bas débit ou des accès mobiles GPRS pour accéder à certains services et contenus).

- ▶ *Paradoxalement, les atouts du haut débit sont actuellement autant d'éléments limitant à court terme le développement du THD*

La bonne qualité du réseau en paire de cuivre, l'excellent rapport qualité/prix des offres haut débit ainsi que la faible différenciation tarifaire ont permis l'émergence en France d'un marché haut débit parmi les plus développés et compétitifs au monde. Ces atouts sont paradoxalement des éléments limitant à court terme le développement du THD. En particulier, les consommateurs ne perçoivent pas clairement les avantages du THD par rapport au haut débit.

- ▶ *La chaîne de valeur sur le très haut débit est en pleine évolution. Le développement des modèles de services en accès direct (ou services « over-the-top ») menacent les acteurs traditionnels. L'incertitude de l'évolution de la chaîne de valeur crée un manque de visibilité qui peut freiner le développement du très haut débit*

Le développement des modèles de services en accès direct (ou services « over-the-top ») et l'arrivée massive des téléviseurs connectables dans les foyers créent une menace sur le revenu additionnel que les opérateurs pourraient générer avec le THD. Ainsi, les opérateurs pourraient en être réduits à de simples transporteurs de contenus, contournés (ou « désintermédiés ») par les services en accès direct. Cette menace peut freiner les opérateurs dans leurs déploiements des réseaux THD.

2 Introduction et objectifs

Les opérateurs de communications électroniques déploient des réseaux très haut débit (THD) basés sur la fibre optique afin de fournir plus de services et de débit à leurs utilisateurs. Dans le cadre d'une convergence croissante entre les industries télécoms et médias, ces réseaux THD peuvent générer de nouveaux services, notamment audiovisuels, qui peuvent à terme générer de nouveaux revenus et initier un cercle vertueux favorisant le déploiement du THD.

Dans ce contexte, la Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services (DGCIS), la Direction générale des médias et des industries culturelles (DGMIC), le Conseil supérieur de l'audiovisuel (CSA), le Centre national du cinéma et de l'image animée (CNC), la Haute autorité pour la diffusion des œuvres et la protection des droits sur Internet (HADOPI) et l'Autorité de régulation des communications électroniques et des Postes (ARCEP), constitués en groupement de commandes, ont mandaté Analysys Mason afin de réaliser une étude sur les futurs usages et services, en particulier audiovisuels, encouragés par les réseaux THD et l'impact du THD sur le développement des usages existants.

Cette étude vise à réaliser une analyse prospective de la situation en France, en s'appuyant sur un état des lieux de la France et une comparaison avec des pays étrangers avancés en matière de THD. Les cinq pays qui ont été retenus dans le cadre de cette analyse internationale sont le Japon, les Etats-Unis, la Suède, l'Australie et le Royaume-Uni.

Notre projet a été réalisé entre janvier et juillet 2011 et a notamment inclus plus de 35 entretiens en France et à l'étranger.

En accord avec l'équipe-projet du groupement, nous avons choisi de focaliser l'étude autour de trois grandes questions afin de prioriser les éléments clés à considérer dans le cadre de l'étude et de concentrer nos efforts en ce sens au vu de l'ampleur du sujet. Les grandes questions (et les sous-questions associées) autour desquelles se sont cristallisés les interrogations du groupement et notre travail sont les suivantes :

- **Quels sont les apports du THD par rapport au haut débit ?**
 - Du point de vue de l'utilisateur, quels sont les avantages du THD par rapport au haut débit (par exemple, en termes de débit descendant ou montant, de qualité de service, etc.) ?
 - Quels sont les prérequis techniques pour bénéficier de ces avantages (par exemple : réseau de desserte et réseau cœur dimensionné pour garantir une qualité de service, le recours à des opérateurs de diffusion IP¹) ?

¹ Opérateur de service de *Content Delivery Network*, ou CDN.

- **Quels sont les futurs usages et services, en particulier audiovisuels, envisageables sur le THD ?**
 - Quels nouveaux services et usages de services existants sont ou seront possibles avec le THD et non avec le haut débit actuel ?
 - A l'aune de l'expérience internationale (essentiellement), quels nouveaux services et usages s'imposeront sur THD ? Dans quelle mesure ceux-ci permettront de faire migrer les utilisateurs vers le THD ?
 - Quelle part des usages et revenus représenteront sur le THD les services audiovisuels (existants et nouveaux), en particulier non linéaires ?
 - Dans quelle mesure les services de télévision connectée vont-ils stimuler l'adoption du THD ?
- **Quel est l'impact du développement des services THD sur le financement des réseaux et le positionnement des acteurs le long de la chaîne de valeur ?**
 - Quelles sont les principales évolutions possibles de la chaîne de valeur de fourniture des services audiovisuels (sur THD) ? En particulier, quels rôles et modèles économiques sont envisageables pour la télévision connectée ?

Dans le cadre de cette étude, nous incluons sous l'appellation réseaux THD les architectures de réseaux largement basées sur la fibre au niveau de la boucle locale (ou architectures FTTx) permettant de fournir un minimum de 50 Mbit/s² aux abonnés. Ces architectures sont détaillées dans l'Annexe A.

De plus, pour décrire la chaîne de valeur, nous utilisons les appellations suivantes :

- « FAI » ou « opérateur » pour désigner un opérateur de communications électroniques exploitant un réseau ouvert au public au sens de l'article L. 33-1 du code des postes et des communications électroniques, responsable (le cas échéant) du financement des infrastructures de réseau.
- « éditeurs de services » et « producteur de contenu » au sens large pour désigner les éditeurs de services de communication (audiovisuelle ou non-audiovisuelle) et les hébergeurs au sens des lois pour la confiance dans l'économie numérique (LCEN) et du 30 septembre 1986³. Pour les éditeurs de services de communication audiovisuelle, nous distinguons de façon schématique les « acteurs traditionnels » des « nouveaux acteurs » (ou *pure players*) sur la

² Au niveau de la couche physique (Ethernet, ATM ou autre).

³ La loi pour la confiance dans l'économie numérique (LCEN) et la loi du 30 septembre 1986 fournissent les définitions juridiques des acteurs de l'Internet : (i) Les éditeurs de services de communication au public en ligne, (ii) Les hébergeurs et (iii) Les éditeurs de service de communication audiovisuelle (télévision, radio, services de médias audiovisuels à la demande ou autre).

base de l'importance relative de la diffusion de contenus délinéarisés dans leurs revenus : la délinéarisation des contenus étant un phénomène récent, nous considérons qu'un nouvel acteur est un acteur qui tire l'essentiel de ses revenus des contenus délinéarisés, tandis qu'un acteur traditionnel tire l'essentiel de ses revenus des contenus linéaires⁴.

En tenant compte des grandes questions et des objectifs de l'étude, notre étude s'est structurée autour des parties suivantes :

- services et usages amenés à se développer sur les réseaux THD ;
- état des lieux actuel et enjeux prospectifs du THD en France ;
- comparaison internationale ;
- conclusions.

⁴

Même si la distinction peut être délicate dans certains cas, la différenciation entre les « nouveaux acteurs » et les « acteurs traditionnels » cherchera à mettre en lumière des comportements ou positionnements stratégiques similaires de façon pragmatique plutôt que de dresser une typologie stricte des acteurs.

3 Services et usages amenés à se développer sur les réseaux THD

Cette section vise à décrire les services et usages que le THD permet de développer ou d'améliorer par rapport au haut débit. En particulier, les services présentés dans cette section sont des services qui vont largement bénéficier du développement des réseaux THD. Toutefois, cette section n'a pas pour objectif de considérer les revenus supplémentaires que ces services peuvent générer ou de détailler les caractéristiques techniques des services examinés.

Cette section couvre tout d'abord les services existants sur haut débit susceptibles de bénéficier du développement du THD, puis évoque les nouveaux services et usages qui peuvent se développer avec le THD.

3.1 Le développement du THD va permettre d'améliorer les services existants et de développer le multi-usage

Il existe actuellement de nombreux services et usages existants sur haut débit qui bénéficient du THD et pour lesquels les tendances actuelles indiquent un fort développement. Les principaux services et usages sont listés ci-dessous et détaillés dans le reste de cette section :

- les services basés sur les nouveaux formats audiovisuels
- les services en accès direct⁵ (ou services « over-the-top ») ;
- les usages simultanés ;
- la vidéoconférence résidentielle ;
- la télémédecine ;
- le télétravail ;
- l'informatique distribuée et les services tout réseau (ou « cloud computing ») ;
- les nouveaux jeux vidéo en ligne ;
- la domotique ;
- les autres services potentiels.

3.1.1 Les services basés sur les nouveaux formats audiovisuels

Le THD peut contribuer à la généralisation de la télévision en haute définition pour les éditeurs et les téléspectateurs ou au développement de nouveaux formats audiovisuels, comme la télévision à ultra-haute définition (UHD en 2k ou 4k) et la télévision stéréoscopique (3D), qui proposent une qualité d'image sans cesse améliorée, comme illustré sur la Figure 3.1. Cette qualité d'image décuplée, qui correspond à une définition d'image de plus en plus riche, permet au téléspectateur

⁵ Un service en accès direct ou « over-the-top » est un service qui utilise la connexion Internet en mode non protégé et non géré par le FAI.

des expériences audiovisuelles de plus en plus immersives, particulièrement appréciables pour les programmes à spectacle comme les grands événements (par exemple, les Jeux Olympiques) ou les films à budget important.

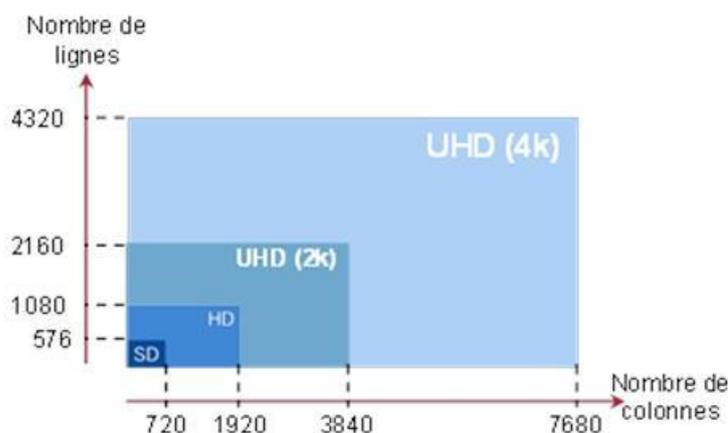


Figure 3.1 : Définition des différents formats d'image [Source : Analysys Mason]

La capacité des téléspectateurs à profiter de ces nouveaux formats audiovisuels dépendra de l'évolution de toute la chaîne des médias, et notamment de l'évolution des techniques de tournage, de montage, et de diffusion sur les plates-formes de diffusion et l'équipement des foyers en téléviseurs adaptés. Les réseaux THD résolvent la problématique de la diffusion, un maillon essentiel de la chaîne, car actuellement, les fournisseurs d'accès à Internet ou FAI proposent sur leurs réseaux ADSL des services de télévision en haute définition dont la qualité est bridée par les contraintes techniques de transmission de l'ADSL. Ainsi, l'abonné ADSL ne peut pas encore bénéficier pleinement de la qualité de ces nouveaux formats. En particulier sur la télévision stéréoscopique, d'après nos entretiens, il existe une différence très importante entre l'expérience des utilisateurs de la 3DTV « standard » et de la 3DTV en haute qualité qui pourra être diffusée sur les réseaux THD.

La Figure 3.2 illustre l'évolution historique et prospective des formats d'images disponibles pour le grand public.

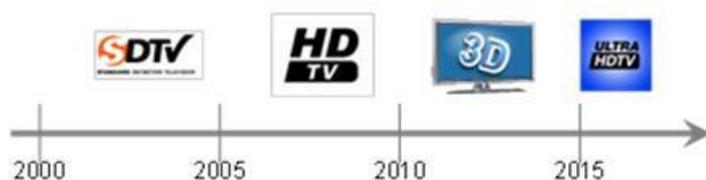


Figure 3.2 : Evolution historique et prospective des différents formats d'image [Source : Analysys Mason]

Toutefois, l'adoption des nouveaux formats après 2015, tels que la UltraHD, pourra être limitée à court terme du fait des cycles de renouvellement en équipement de type téléviseurs⁶, ainsi que par

⁶ Il est généralement admis que nous sommes actuellement à la fin d'un cycle de renouvellement des téléviseurs vers le format Haute Définition, le cycle de renouvellement étant estimé entre sept et neuf ans.

le coût de ce type d'équipements, initialement élevé et ne baissant progressivement qu'avec l'augmentation des volumes de production.

3.1.2 Les services audiovisuels en accès direct

On assiste à l'émergence de nouveaux services audiovisuels, dits services en accès direct (ou services « over-the-top »), permettant d'avoir accès à du contenu audiovisuel sur son téléviseur grâce à sa connexion Internet, éventuellement par l'intermédiaire d'un décodeur externe. Ces services permettent notamment de donner accès au consommateur à un très large éventail de contenus, avec une diversité accrue et de nouveaux modes de tarification. Ces nouveaux services sont classiquement proposés par de nouveaux acteurs qui peuvent contourner l'offre audiovisuelle des Fournisseurs d'Accès à Internet (FAI) pour fournir directement sur ordinateur ou téléviseur des services de qualité.

Le THD devrait agir comme un stimulateur du développement de ces services en accès direct, dans la mesure où il permet d'améliorer la qualité de service fourni permettant notamment le développement des nouveaux formats d'image (Haute Définition, 3D, UltraHD) décrits ci-dessus.

Nous listons ci-dessous quelques exemples de services en accès direct populaires ou prometteurs.

► *Netflix*

Netflix est un service de location de vidéos fondée en 1997, qui compte actuellement 23 millions d'abonnés aux Etats-Unis et au Canada. A l'origine, il s'agissait exclusivement d'un service de location de DVD par voie postale : les abonnés paient pour le droit de recevoir un certain nombre de DVD à la fois, et peuvent répéter l'opération autant de fois qu'ils le souhaitent une fois ceux-ci retournés. En 2007, Netflix a lancé une plate-forme de vidéos à la demande en streaming, accessible gratuitement à tous ses abonnés sur ordinateur mais également via des équipements variés tels qu'un décodeur spécifique, plusieurs consoles de jeu, ou des téléviseurs connectés à Internet. Il s'agit d'un service en accès direct, où le contenu peut être affiché directement sur le téléviseur sans être contrôlé par le fournisseur d'accès à Internet.

Bien que le catalogue soit plus restreint pour le streaming que pour les DVD, le service tarifé autour d'une dizaine de dollars par mois, a connu un succès considérable (en soirée, Netflix représente environ 30 % du trafic Internet aux Etats-Unis⁷) et a constitué un élément fort de popularisation de Netflix et des divers décodeurs supportant le service.

Depuis juillet 2011, les offres de location de DVD et d'accès au streaming sont séparées : les utilisateurs doivent prendre un abonnement spécifique pour accéder au service de VàD. Netflix entend réduire ses coûts d'expédition postale pour pouvoir investir dans les contenus en ligne, et

⁷

Source : Sandvine.

profiter de sa popularité sur un marché de la location de DVD vieillissant pour prendre de l'avance sur ses concurrents sur le marché de la VàD.

Le service Netflix n'est pas encore disponible en France.

► *Qriocity*

Le service Qriocity de Sony, lancé en 2010, permet d'accéder depuis certains téléviseurs compatibles de la marque Sony (et depuis la console Playstation) à un catalogue de longs métrages proposés en VàD, aussi bien en définition standard (SD) qu'en haute définition (HD), ainsi qu'à une offre de musique en ligne. Les services sont consultables directement sur le téléviseur sous réserve d'avoir connecté le téléviseur à Internet.



Figure 3.3 : Service Qriocity [Source : Sony]

► *AppleTV⁸*

Un autre exemple est le boîtier AppleTV⁸ qui donne accès au magasin de contenus iTunes directement sur le téléviseur.

⁸ AppleTV is a trademark of Apple Inc



Figure 3.4 : Service Apple TV⁸ [Source : Apple]

► Le Cube

Canal+ propose également des services en accès direct sur la base de son décodeur haut de gamme, Le Cube. Ce décodeur peut être connecté à Internet et permet d'afficher un large catalogue de contenus à la demande (inclus dans l'abonnement ou payants « à la séance »).



Figure 3.5 : Equipement et interface disponible sur Le Cube de Canal+ [Source : Betc & Canal+ Distribution]

3.1.3 Les usages simultanés

Avec la démocratisation des équipements informatiques, grâce notamment à une baisse sensible des prix, une meilleure ergonomie des outils et un effet d'entraînement entre utilisateurs, les foyers sont de plus en plus amenés à multiplier les usages en simultané nécessitant une connexion à Internet.

Pour autant, certains foyers sont aujourd'hui déjà confrontés à une dégradation de leur connexion à Internet et notamment des flux vidéo lors d'usages simultanés (par exemple une dégradation du débit disponible en téléchargement lorsqu'un programme télévisé en haute définition est regardé tandis qu'un autre programme est enregistré sur une autre chaîne).

Le THD apporte une solution concrète à ces limitations dans la mesure où la bande passante proposée est bien supérieure à celle de l'ADSL, au niveau des débits descendants et montants. En outre, les réseaux THD ont la capacité d'assurer une qualité de service optimale sur la connexion Internet, même à l'heure chargée, sans dégrader certains usages par rapport à d'autres. Ainsi, le THD permettra des usages simultanés, sans ralentissement ou dégradation de l'expérience client, tels que décrits ci-dessous :

- un des membres de la famille utilise une console de jeux portable en ligne ;
- un deuxième membre de la famille regarde la télévision sur IP en haute définition et regarde en même temps une vidéo reçue dans sa boîte email. L'ordinateur de ce membre télécharge également en tâche de fond la dernière mise à jour du système d'exploitation ;
- un troisième membre du foyer enregistre un film stéréoscopique en cours sur une des chaînes tandis qu'il passe un appel en vidéoconférence haute qualité avec un ami en commentant ses dernières photos de vacances.

Même si ces scénarios d'usages simultanés au sein d'un même foyer peuvent être aujourd'hui occasionnels, ils pourraient être amenés à se généraliser.

3.1.4 La vidéoconférence résidentielle

Les services de vidéoconférence résidentielle sont actuellement peu développés. D'après nos entretiens, ces services présentent un intérêt réel et pourraient largement se développer dans le futur, en particulier sur les réseaux THD. Tel que proposé par Cisco et ainsi qu'illustré sur la Figure 3.6, la vidéoconférence résidentielle consiste à diffuser du contenu vidéo de type conversationnel (temps réel et bidirectionnel) directement sur le téléviseur. Un tel service est théoriquement possible sur les réseaux haut débit, mais peut certainement plus largement se développer à l'avenir avec les réseaux THD, en raison notamment de l'amélioration de la qualité de service qu'apporte le THD.



Figure 3.6 : Système de vidéoconférence résidentielle Umi de Cisco [Source : Cisco]

Courtesy of Cisco Systems, Inc.
Unauthorized use not permitted.

Ce service de vidéoconférence peut également venir en complément d'un contenu audiovisuel de divertissement. Là encore, d'après nos entretiens, une demande pour de tels services pourrait se confirmer avec des exemples d'usages comme suit : un contenu télévisuel en direct peut être regardé par plusieurs téléspectateurs au même moment, avec la possibilité d'afficher la vidéo d'autres téléspectateurs dans une ou plusieurs fenêtres en incrustation sur le programme, comme illustré sur la Figure 3.7. Ainsi, il devient possible pour un groupe de personnes géographiquement dispersées de « partager » à distance un même événement télévisuel (par exemple, un match de football).

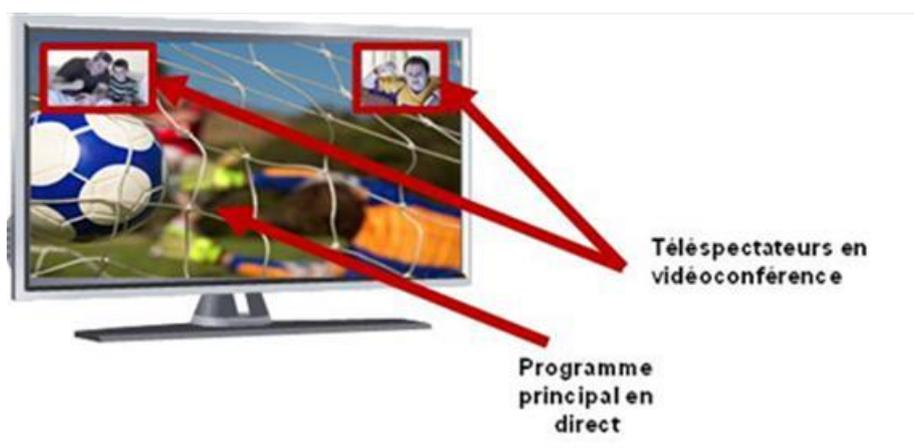


Figure 3.7 : Service de partage de programme de télévision [Source : Analysys Mason]

Les principales contraintes de ces services de vidéoconférence résidentielle tiennent essentiellement dans la disponibilité des services auprès d'une masse critique d'utilisateurs (qui doivent être équipés à la fois des téléviseurs ou équipements tiers capables de supporter ces services, mais également des connexions haut débit ou THD permettant ce genre de services). Une

fois la masse critique d'utilisateurs atteinte, ce service pourra très largement s'imposer dans la majorité des foyers et devenir aussi commun que le service de téléphonie fixe.

3.1.5 La télémédecine

La télémédecine regroupe les pratiques médicales effectuées, en tout ou partie, par l'intermédiaire des réseaux de télécommunications. Les consultations par téléphone sont ainsi une application de télémédecine, mais il existe également de nombreuses applications de télémédecine qui peuvent s'appuyer sur des flux vidéo bidirectionnels nécessitant une image de bonne qualité typiquement fournie par les réseaux THD.

En Europe et dans les pays développés, la télémédecine est vue comme une industrie prometteuse dans un contexte de population vieillissante. Ainsi, de nombreux pays lancent des expérimentations, dans la mesure où la télémédecine et la télésanté⁹ sont vues comme des applications qui peuvent contribuer à une optimisation des soins, au domicile des patients ou dans des zones où la ressource médicale s'avère insuffisante.

En particulier, sur la base du rapport¹⁰ publié par l'Agence des Systèmes d'Information Partagés de Santé (ASIP Santé) et la Fédération des Industries Electriques, Electroniques et de Communication (FIEEC), on peut citer quelques exemples d'applications concrètes :

- La télédialyse est une application qui consiste à aider les infirmiers au chevet des patients, leur permettant principalement d'être sécurisés par un contact avec des spécialistes à distance. Cette application nécessite une transmission du son et de l'image de très bonne qualité.
- La télésurveillance médicale à domicile des patients atteints de maladies spécifiques comme les maladies respiratoires chroniques (télépneumologie), dans laquelle les infirmiers surveillent et évaluent les paramètres médicaux des patients et sont capables d'intervenir en cas d'urgence.
- La téléconsultation, qui permet à un patient de réaliser une consultation depuis son domicile.

La télémédecine est un usage particulièrement développé en Suède, ainsi que discuté dans la section 5.4.

Pour se développer sensiblement et durablement, la télémédecine nécessite un certain nombre d'actions, de la sensibilisation des professionnels de santé à l'organisation des modalités de financement et l'établissement d'un cadre réglementaire¹¹. Le déploiement des réseaux THD

⁹ La télésanté (traduction française de *e-health*) est un concept plus large que la télémédecine. Axée sur le grand public, et donc le patient, la télésanté ou télématique de santé recouvre plus largement les activités, services et systèmes liés à la santé, pratiqués à distance au moyen des technologies de l'information et de la communication, pour les besoins de promotion de la santé, des soins et du contrôle des épidémies, de la gestion et de la recherche appliquées à la santé.

¹⁰ Etude sur la télésanté et télémédecine en Europe, mars 2011.

¹¹ En France, l'établissement du cadre réglementaire a été initié avec la promulgation de plusieurs décrets autorisant et encadrant la télémédecine au début de l'année 2011.

permettra d'éviter de potentielles limitations techniques dans les usages de télémédecine et d'accroître l'attractivité de ce service.

3.1.6 Le télétravail et la téléformation

Le télétravail désigne au sens le plus strict le travail à distance rendu possible hors de la classique unité de temps et de lieu, par les technologies de l'information et de la communication dans le cadre d'une prestation de service ou d'une relation d'emploi.

Au regard de la situation dans de nombreux pays industrialisés, le télétravail est encore peu répandu en France, ainsi qu'illustré en Figure 3.8.

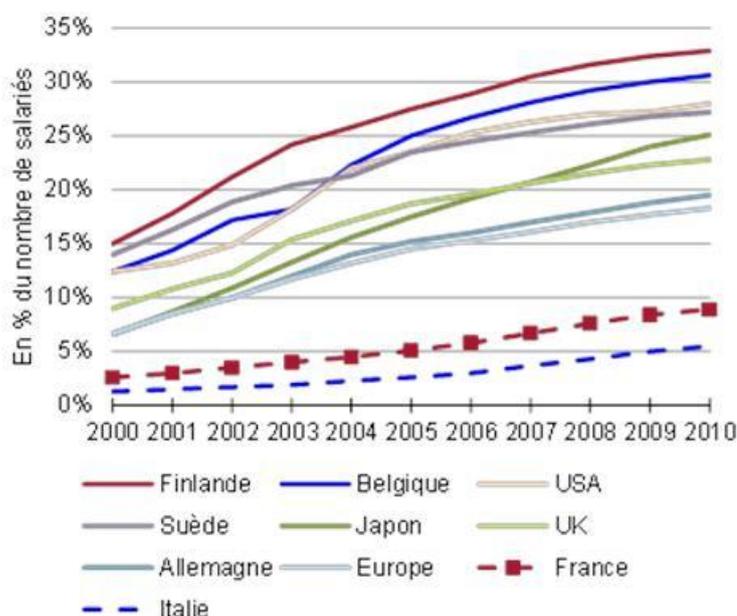


Figure 3.8 : Evolution de la population salariée pratiquant le télétravail plus de 8 heures par mois [Source : Conseil d'Analyse Stratégique, Novembre 2009]

Toutefois, dans de nombreux domaines, le télétravail présente des avantages importants :

- il améliore les conditions de travail des salariés et la conciliation entre vie personnelle et vie professionnelle ;
- il contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- il bouscule les modèles organisationnels et managériaux obsolètes ;
- il favorise l'accès à l'emploi des populations exclues du marché du travail, contribuant de ce fait à l'inclusion sociale ;
- il permet de réduire les impacts sanitaires de la pollution dans les centres urbains...

In fine, le télétravail contribue à une meilleure qualité de vie, à la réduction des dépenses sociales ou encore à l'augmentation de la compétitivité de notre économie.

D'après un récent rapport sur le télétravail en France¹², les principaux leviers concernant le développement du télétravail sont en rapport avec une évolution de la culture managériale française et une meilleure connaissance des gains envisageables grâce au télétravail.

La mise à disposition d'infrastructures THD peut également favoriser le développement du télétravail dans la mesure où les infrastructures THD apportent un confort de travail important aux employés et aux employeurs grâce notamment à la montée en puissance de l'informatique distribuée, de la téléconférence et de la simultanéité d'usages permise par le THD.

D'autre part, liée au télétravail, la téléformation ou formation à distance pourra également bénéficier du passage au THD. Les professionnels de la formation continue, déjà consommateurs et prescripteurs d'enseignement à distance, pourront bénéficier de véritables classes virtuelles grâce à l'interactivité de l'image et du son en temps réel que permet le THD.

Nous fournissons ci-dessous un exemple de service de formation à distance hébergée au sein de la Plate-forme THD¹³.

► *Teleclasse*

Teleclasse est un outil de formation à distance, permettant de dispenser une session éducative en direct diffusée sur Internet, session à laquelle peuvent participer des stagiaires (ou élèves) en temps réel, avec une interaction en vidéo entre tous les participants.



Figure 3.9 : Exemple d'outils Teleclasse: vidéoconférence, e-book, documents partagés [Source : Teleclasse]

Teleclasse permet de développer l'éducation par le multimédia, en offrant un nouveau mode de diffusion des connaissances, ainsi qu'une nouvelle opportunité de rencontre entre formateurs/enseignants et stagiaires/apprenants.

¹² Le développement du télétravail dans la société numérique de demain, Centre d'Analyse Stratégique, novembre 2009.

¹³ La Plate-forme THD est présentée en section 3.2.

3.1.7 L'informatique distribuée et les services de divertissement tout réseau

Pour les grandes entreprises comme pour les TPE, on observe une externalisation des applications avec l'utilisation d'applications en mode hébergé et une approche « tout réseau » des outils informatiques (également dénommée informatique dématérialisée ou *cloud computing*). De même, pour les particuliers, les services de stockage distribué, l'utilisation de logiciels en ligne (pour la consultation du courrier électronique, mais également pour la retouche photo ou le montage vidéo) commencent à se démocratiser. Ces services apportent à l'utilisateur de nombreux avantages parmi lesquels :

- le coût de la solution, plus faible par rapport à l'achat de logiciel ou de ressources informatiques, car les applications ou les ressources informatiques sont mutualisées par le fournisseur de service qui peut alors faire profiter à l'utilisateur final d'une partie des économies d'échelles qu'il réalise ;
- l'évolutivité de la solution, car les services utilisés étant distribués, ils peuvent être régulièrement mis à jour et améliorés par le fournisseur de service (contrairement à des applications installées sur un ordinateur individuel) ;
- la fiabilité de la solution, car les services sont généralement basés sur des infrastructures performantes possédant des politiques efficaces de tolérance aux pannes.

Toutefois, ces services « tout réseau » nécessitent une connectivité d'excellente qualité, et bénéficieront donc du passage au THD.

Nous présentons ci-dessous quelques services particulièrement prometteurs de l'informatique distribuée.

► iCloud¹⁴

iCloud est le service d'informatique distribuée d'Apple annoncé en mai 2011. Il a largement été présenté dans la presse comme une révolution déplaçant le « carrefour numérique » de l'ordinateur vers le réseau : le réseau prend la place de l'ordinateur comme lieu central de stockage des données (applications, musique, photos, agenda, carnet d'adresses, documents, etc.). Les données sont synchronisées sur iCloud et peuvent être accédées par divers types de terminaux (ordinateur, ordiphone, ardoise numérique, etc.).

¹⁴ iCloud is a trademark of Apple Inc.



Figure 3.10 : Exemple d'utilisation d'iCloud¹⁴
[Source : Apple]

► Google Chromebooks

Le principe de l'approche « tout réseau » est particulièrement mise en avant par Google, qui a sorti en juin 2011 son premier ordinateur équipé du nouveau système d'exploitation ChromeOS, conçu pour être utilisé sur Internet. La Figure 3.11 illustre le premier Chromebook produit en collaboration avec Samsung.



Figure 3.11 : Le premier Chromebook [Source : Samsung]

Dans le nouveau système d'exploitation ChromeOS, tout repose sur Internet. Ainsi, il n'est pas possible d'ouvrir un fichier compressé au format ZIP ou bien de retoucher une photo sans être connecté à Internet. Il faut faire appel à un site Web exécutant la tâche recherchée : transférer le fichier sur le site Web, attendre qu'il soit traité ou la tâche exécutée puis le télécharger.

Le THD apportera des vitesses de téléchargement permettant à ces services de se développer.

► *Le calcul distribué en grille informatique (« Grid computing »)*

Pour des usages actuellement professionnels, le calcul informatique, en particulier scientifique, peut s'appuyer sur une grille informatique, c'est-à-dire une infrastructure virtuelle constituée d'un ensemble de ressources informatiques potentiellement partagées, distribuées, hétérogènes, délocalisées et autonomes. De façon générale, les serveurs informatiques appartenant à une même grille informatique sont localisés sur un même site et utilisent des technologies fibre pour communiquer entre les serveurs (par exemple sur des architectures FiberChannel).

De futurs usages résidentiels pourraient être rendus possibles avec le THD.

3.1.8 Les nouveaux jeux vidéo en ligne

De nouveaux jeux vidéo en ligne apparaissent. Ils proposent des fonctionnalités multi-joueurs ou fonctionnent en utilisant un moteur de calcul hébergé dans le réseau, appliquant ainsi la logique des services tout-réseau (« cloud ») sur les jeux vidéo en ligne (« cloud gaming »). Ainsi, le service de Jeux à la Demande de SFR fonctionne directement sur téléviseur grâce au décodeur Neufbox sans nécessiter le téléchargement préalable d'un logiciel.

Considéré comme le précurseur du « cloud gaming », le service OnLive permet de jouer à des jeux vidéo à la demande, en streaming sans nécessiter de console dans son salon. OnLive propose d'accéder à environ une centaine de jeux à partir d'un ordinateur ou à partir d'un simple boîtier commercialisé par OnLive. Le serveur auquel se connecte l'ordinateur ou le boîtier prend en charge toute la lourde partie technique des jeux.



Figure 3.12 : Interface du service OnLive [Source : OnLive]

L'avantage pour le joueur est qu'il n'a pas besoin d'installer le jeu et peut utiliser n'importe quel ordinateur, que celui-ci soit sous Windows, Mac ou Linux, qu'il soit performant ou pas. Par ailleurs, certains fabricants de téléviseurs commencent également à intégrer le service OnLive directement dans le téléviseur et d'autres types d'équipements (ardoises numériques, ordiphones, etc.) peuvent également être utilisés pour accéder aux jeux vidéo.

De leur côté, les éditeurs n'ont pas besoin de concevoir et produire des sources d'installation du jeu, ni de se soucier de problématiques liées à des copies illicites étant donné que le joueur n'obtient jamais de copie du logiciel.

Depuis le lancement de OnLive en 2009, d'autres entreprises (tout spécialement des jeunes pousses) se sont également lancés sur ce créneau, parmi lesquelles Kusanagi (hébergé au sein de la Plate-forme THD et illustré ci-dessous), Gaikai ou Playcast. Un des employés emblématiques de Sony, Ken Kutaragi, considéré comme le père de la PlayStation a également choisi d'investir dans ces services de jeux tout-réseau.



Figure 3.13 : Image de Kusanagi, jeu vidéo hébergé à distance [Source : Kusanagi]

Dans certains cas, les services de jeux en ligne peuvent être fortement limités, voire ne pas fonctionner sur les accès haut débit. Pour que les jeux tout-réseau soient fluides, l'échange d'informations entre les serveurs de l'éditeur du jeu et l'ordinateur de l'utilisateur doit être le plus rapide possible, en particulier si les vidéos sont à haute résolution (ce qui est le cas de Kusanagi). Le THD permet donc d'offrir une fluidité maximale et une expérience de jeu optimale.

De plus, sur les plates-formes traditionnelles, telles que les consoles de jeux vidéo de Microsoft Xbox ou Sony PlayStation, les contenus sont de plus en plus fournis de façon dématérialisée, via l'accès Internet. Cela implique qu'après avoir choisi un contenu sur les plates-formes de jeu en ligne, le joueur doit attendre que le jeu se télécharge intégralement sur sa console avant de pouvoir démarrer le jeu. Dans ce contexte, les réseaux haut débit actuels peuvent s'avérer limités en termes de confort d'utilisation pour les joueurs de jeux en ligne.

Les nouvelles plates-formes de jeu vidéo en ligne pourront donc se développer significativement avec l'avènement du THD.

3.1.9 La domotique

La domotique permet le contrôle et l'interaction centralisée et éventuellement à distance de l'environnement domestique, comme notamment le suivi et le contrôle de la sécurité (entrées/sorties des membres du foyer, alarmes de détection incendie ou d'intrusion), l'optimisation de son confort (gestion d'énergie, optimisation de l'éclairage et du chauffage), et la diffusion de contenu multimédia (diffusion de contenu audio ou vidéo en multi-pièce ou multi-équipement). La domotique est basée sur la mise en réseau des différents appareils électriques de la maison, contrôlés de façon centralisée.

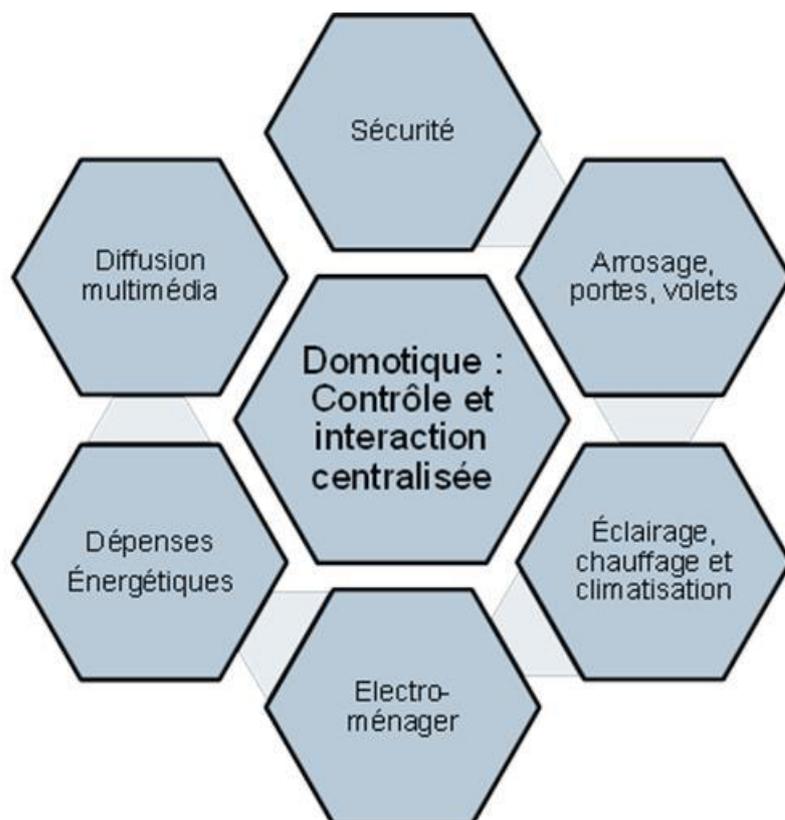


Figure 3.14 : Différentes possibilités offertes par la domotique [Source : Analysys Mason]

Même si les exigences des applications domotiques ne sont pas stabilisées dans un contexte de simultanéité d'usage, la domotique pourra bénéficier des apports en débits et de la fiabilité du THD.

3.1.10 Les autres services potentiels

Nous listons ci-dessus quelques exemples de services supplémentaires : services de communication basés sur la vidéo ou de divertissement utilisant les nouveaux formats audiovisuels et s'inspirant des possibilités de la représentation tridimensionnelle¹⁵.

► Applications de la communication par vidéo

Les nouveaux services de communication basés sur la vidéo sont potentiellement nombreux. Parmi ces services, on peut par exemple imaginer l'assistance culinaire à distance ou l'assistance psychologique à distance. Basés sur la vidéo, ces deux services conversationnels s'appuient largement sur la vidéo en temps réel. Ils bénéficieraient naturellement des performances du THD dans le cadre d'une amélioration des formats d'image (Haute Définition, etc.) utilisés.

► iTowns THD

¹⁵ Même si un certain nombre de ces services présentent des services en représentation tridimensionnelle sur des écrans « plats » 2D, c'est-à-dire sans stéréoscopie, il pourra rapidement être possible que ces services subissent des évolutions pour supporter la stéréoscopie.

iTowns THD est un navigateur urbain immersif (à l'instar du service *StreetView* de Google) développé au sein des laboratoires de recherche de l'Institut Géographique National. Il permet de se déplacer dans un ensemble d'images de très haute définition en sautant rapidement de point de vue en point de vue ou en accédant aux points de vue à partir d'une vue aérienne.



Figure 3.15 : Le navigateur urbain iTowns [Source : iTowns]

Le THD permet d'augmenter la sensation d'immersion et donne toute sa dimension à l'application par la rapidité de chargement des images et de l'ensemble de l'information.

► *Digital Ocean*

Digital Ocean est un service de navigation sous-marine en représentation tridimensionnelle issu de la Plate-forme THD (voir section 3.2).

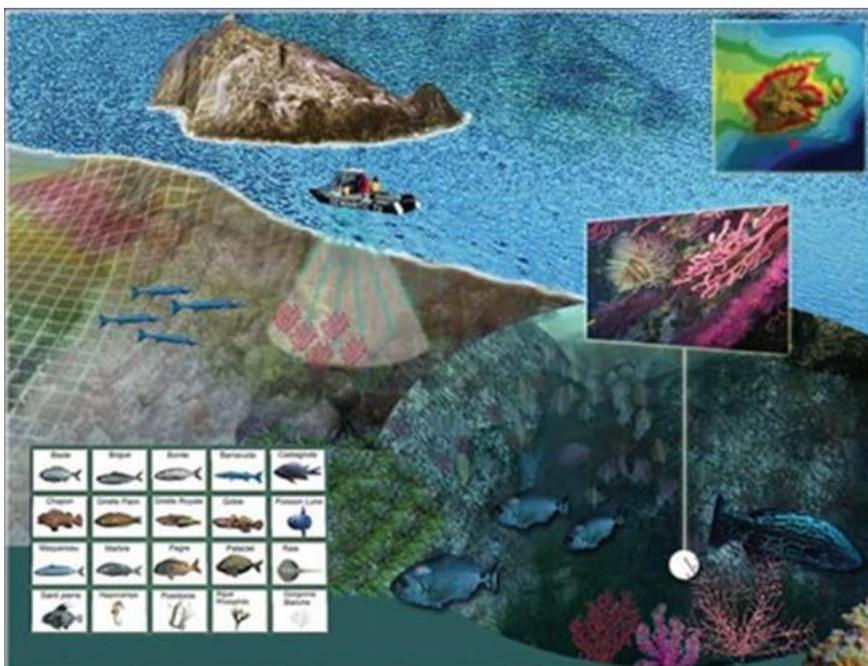


Figure 3.16 : Oceanyd, un des services de Digital Ocean [Source : Digital Ocean]

Ce service a pour objectif de mettre en œuvre un nouveau mode de création, d'édition collaborative et de diffusion multi-supports d'applications interactives dédiées au monde subaquatique.

Ce service innovant est basé sur l'intégration des technologies de l'information, du multimédia, de la simulation et de la réalité virtuelle. Grâce à la participation des professionnels de la plongée et de l'environnement sous-marin, il permet au grand public de découvrir les océans de façon interactive, ludique et pédagogique.

► *Messann*

Messann est un service de création assistée et de partage communautaire de clips d'animation avec personnages en 3D, issu de la Plate-forme THD (voir section 3.2). Messann permet à un utilisateur de contrôler en 3D ses personnages préférés, d'exprimer sa créativité en réalisant une animation drôle, émouvante ou angoissante.



Figure 3.17 : Exemple d'animation Messann
[Source : Messann]

► *Terra Numerica*

Terra Numerica est un démonstrateur 3D qui présente de nouveaux services en ligne interactifs, à partir d'une maquette numérique de Paris en vision tridimensionnelle réaliste. En particulier, ce service simule différents scénarios de navigation au cœur de Paris en 3D :

- Un scénario immobilier permettant de prendre connaissance *in situ* et à distance des caractéristiques d'un appartement et de son contexte,
- Un scénario tourisme permettant de découvrir le patrimoine existant ou disparu,
- Un scénario inondation permettant d'illustrer les différents seuils critiques et les conséquences sur les transports et les lieux prioritaires,
- Un scénario urbanisme permettant de voir l'intégration d'une tour dans son contexte urbain dans le cadre d'une enquête publique.

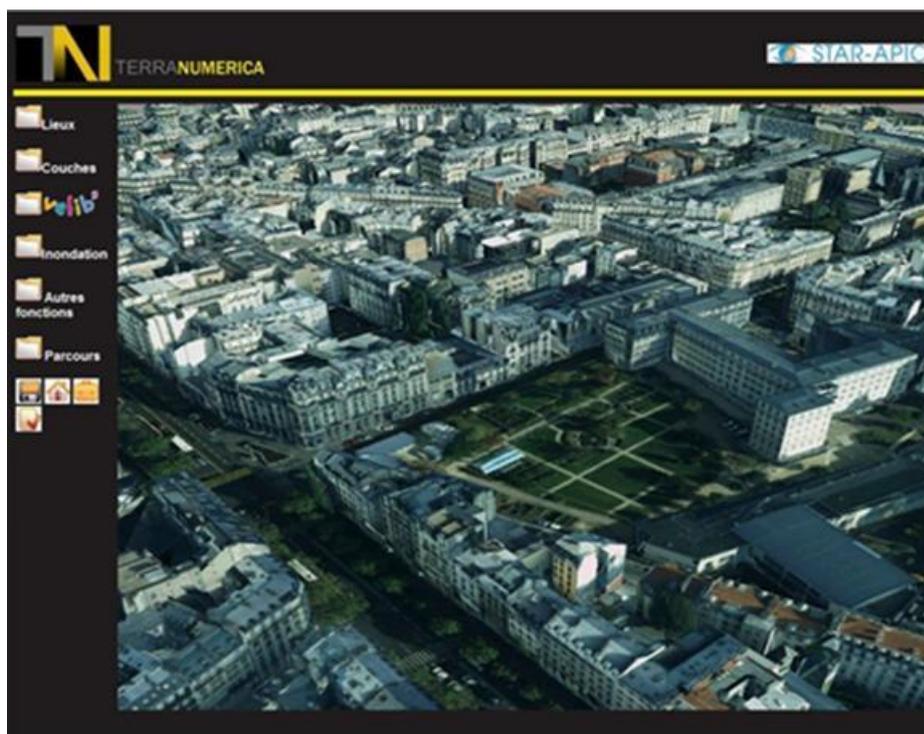


Figure 3.18 :
Exemple
d'utilisation de
Terra Numerica : le
Bati3D© [Source :
Terra Numerica]

3.2 A plus long terme, de nouveaux services vont apparaître grâce au THD

Prévoir les services susceptibles de se développer est un exercice difficile : de nombreux services très populaires aujourd'hui étaient inimaginables il y a vingt ans (par exemple, le développement massif de la téléphonie mobile ou des réseaux sociaux), tandis que certains services, perçus à cette époque comme de futures applications de masse, sont toujours au stade expérimental (par exemple, l'omniprésence de la robotique et domotique). Toutefois, il est certain que le THD verra naître des services nouveaux favorisant l'utilisation simultanée de services bidirectionnels basés sur la vidéo.

Dans le but de stimuler l'innovation et d'accroître la compétitivité des territoires, le gouvernement a labellisé en 2005 le pôle de compétitivité des contenus et services numériques « Cap Digital ». Ce pôle rassemble 600 entreprises, laboratoires de recherche et organismes de formation, qui sont impliqués dans le développement des services et des contenus numériques. Un des axes de recherche et de développement consiste à concevoir des services spécifiques pour exploiter toute la puissance des réseaux THD, dans un projet intitulé « Plate-forme THD ». Cette Plate-forme THD regroupe les éléments suivants :

- un portail Internet ;
- deux « plateaux » techniques (l'un expérimental à l'usage des industriels et universitaires, et l'autre pour les services opérationnels testés sur des internautes « testeurs ») ;
- un panel d'expérimentation composé de 2300 foyers en région Ile-de-France, sélectionnés par l'Institut Télécom et recrutés par Médiamétrie.

L'objectif de la Plate-forme THD est de développer de nouveaux services, en passant rapidement du prototype à l'expérimentation grandeur nature, mais aussi d'observer les usages des abonnés. Cette observation des services, des contenus et des pratiques numériques des abonnés THD, est formalisée dans l'étude de l'Observatoire Cap Digital, citée à plusieurs reprises dans ce document.

Parmi les services innovants développés et expérimentés sur la Plate-forme THD, on peut citer quelques exemples pour compléter ceux mentionnés dans la section précédente :

- Zoond est une plateforme d'hébergement et de diffusion de contenus audiovisuels numériques multimodale et synchrone. En pratique, elle permet de créer une chaîne télévisée musicale personnalisée et interactive, c'est-à-dire une chaîne dont les programmes s'adaptent aux goûts des téléspectateurs. Cette chaîne sera prochainement proposée sur les bouquets des FAI.
- E-Pli est un service qui permet aux utilisateurs THD d'expédier de manière sécurisée et optimisée des fichiers volumineux de plus d'un giga-octet sans être ralentis par le débit d'accès Internet des destinataires.

De même, dans le cadre de sa mission d'information des collectivités sur les problématiques d'aménagement numérique du territoire, le Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement (CETE) de l'Ouest imagine, sur la base des avancées technologiques actuelles, les services qui pourraient se développer à horizon 3–5 ans et qui nécessiteront les réseaux THD.

Nous détaillons dans le reste de cette section quelques applications qui pourraient se développer grâce aux réseaux THD.

3.2.1 L'informatique sociale

Une des applications actuellement inexistante qui pourrait se développer prochainement est l'« informatique sociale », basée sur le principe de partage des ressources informatiques entre un groupe fermé d'utilisateurs (de type groupe d'amis). Cette informatique sociale consisterait, par exemple, à ce que les membres du groupe mettent en commun l'espace disque ainsi que la puissance de calcul de chaque membre au profit du groupe. Des initiatives de mise à disposition d'autrui des ressources informatiques d'un utilisateur par Internet existent déjà depuis longtemps dans des projets à vocation scientifique, tels que SETI@home¹⁶. La différence entre les initiatives telles que SETI@home et l'informatique sociale est que dans le cas de l'informatique sociale, la mise en commun des ressources informatiques profite à un ensemble connu, identifié d'individus faisant partie d'un même cercle social et que chaque membre du groupe peut individuellement bénéficier des ressources mises à disposition par l'ensemble du groupe. Par exemple, un utilisateur qui souhaite réaliser ponctuellement un montage vidéo, peut alors utiliser la capacité de disque et la puissance de calcul mis à disposition par le groupe. Pour fonctionner, ce type de service

¹⁶ SETI@home est un projet de calcul distribué d'une université américaine utilisant des ordinateurs connectés à Internet des utilisateurs volontaires. Ce projet vise à rechercher une intelligence extra-terrestre sur la base d'une analyse de signaux spatiaux (bruit cosmique).

nécessite non seulement des débits importants, mais également une latence très faible, typiquement disponible sur les réseaux THD mais pas sur les réseaux haut débit.

3.2.2 Les nouveaux services de l'éducation

Le développement des usages numériques dans le monde de l'éducation est également une tendance forte qui, si elle est suffisamment poussée par les pouvoirs publics et l'Education Nationale, pourrait créer de nombreux bénéfices pour les élèves et les enseignants.

Une amélioration de l'interactivité des cours, l'utilisation massive de contenus audiovisuels (y compris d'objets virtuels en 3D) et la possibilité d'assurer un suivi au domicile sont les principaux effets positifs du développement des nouveaux usages numériques dans l'éducation. Ces nouveaux usages pourraient entraîner une meilleure attention et une meilleure participation des élèves durant les cours, une amélioration de la compréhension et de la mémorisation. In fine, tout ceci peut concourir à une meilleure efficacité de l'apprentissage.

Le « tout-numérique » peut permettre à la classe une dématérialisation de tous les supports des élèves :

- les livres deviennent des fichiers informatiques consultables sur des liseuses électroniques ;
- les cahiers deviennent des ardoises numériques ;
- le tableau noir devient un tableau numérique interactif capable de numériser et éventuellement d'appliquer une reconnaissance de caractères au contenu qui y est inscrit, permettant ainsi de rejouer le cours à volonté et d'insérer le contenu du cours de l'enseignant dans le livre numérique.

Naturellement, ces contenus éducatifs et scolaires sont largement amenés à transiter sur les réseaux haut débit et THD, et par conséquent, le très large déploiement des réseaux THD fournira un contexte favorable pour leur développement (notamment dans le cadre de contenus hébergés dans le réseau et consultable à distance par les élèves et professeurs).

3.2.3 Les avatars comportementaux

Aujourd'hui, pour représenter l'utilisateur dans sa vie numérique, les services utilisent traditionnellement une représentation sous la forme d'avatars. Ces avatars sont généralement relativement simples et prennent la forme d'une icône plus ou moins personnalisable ou d'une photo. Les utilisateurs portent généralement une attention particulière au choix de cet avatar, surtout sur les réseaux sociaux (qu'il s'agisse de réseaux professionnels comme LinkedIn, de sites de rencontre comme Meetic ou d'autres réseaux sociaux comme Facebook). En effet, en tant que principale représentation de l'utilisateur sur le réseau, cet avatar est responsable de la première impression numérique.

SecondLife, l'univers en 3D très populaire il y a quelques années, est à ce jour un des services qui a poussé le concept d'avatar le plus loin. Dans ce service, la représentation de chaque membre est

un avatar en 3D hautement personnalisable notamment en termes morphologiques et vestimentaires (y compris à travers des accessoires).

Au cours des prochaines années, ces avatars sont susceptibles d'évoluer significativement, notamment grâce aux caméras vidéo, éventuellement stéréoscopiques, qui pourraient permettre une projection en temps réel d'une image en 3D de l'utilisateur pour représenter l'utilisateur dans les services sociaux.

De plus, grâce à des capteurs (similaires au produit Kinect de Microsoft) et au traitement sophistiqué des données des capteurs (vidéo, infrarouge, gyroscopique, son, etc.), il deviendra possible de réaliser de l'interprétation émotionnelle (par exemple à partir des images du visage ou du corps, ou encore du timbre de la voix) afin de pouvoir doter les avatars d'un niveau avancé de personnalisation avec les informations de posture du corps, de mimique du visage, d'intonation de la voix ou de gestes (par exemple, les tics), en plus d'une personnalisation morphologique et vestimentaire. Par ailleurs, une fois identifiées, ces informations (postures, intonations, mimiques et gestes) peuvent être réinterprétées de sorte à pouvoir gommer ou modifier les aspérités de son avatar. Ainsi, au choix de l'utilisateur, il deviendrait possible de modifier le timbre de sa voix ou de remplacer une mimique de visage ou un tic par une autre mimique ou un autre tic. Cela permettrait à terme à un utilisateur de contrôler très finement sa projection identitaire sur le réseau. On peut alors imaginer un monde numérique virtuel du type SecondLife beaucoup plus complexe et immersif.

Grâce à l'analyse de l'historique de navigation d'un utilisateur et l'interprétation des interactions numériques de l'utilisateur sur le réseau (courrier électronique, communication par messagerie instantanée, profil sur les réseaux sociaux, etc.), l'utilisateur pourra être si bien connu (en termes de goûts, de centres d'intérêt, de façon de communiquer) qu'il pourra être représenté par un avatar fidèle (avec des expressions verbales, une posture, des gestes similaires à ceux de son utilisateur) à un point tel qu'un utilisateur pourra créer une instance numérique de lui-même. Cette instance pourra par exemple être envoyée afin de faire acte de présence (numérique) à une conférence virtuelle et notifiera l'utilisateur pour qu'il intervienne ou qu'il soit présent lorsqu'il aura identifié un sujet d'intérêt potentiel pour l'utilisateur. Cela permettra d'atteindre une forme d'ubiquité numérique.

Si de tels services n'ont pas encore été lancés commercialement, les diverses technologies nécessaires à la réalisation de ces services (représentation faciale en temps réel, analyse comportementale, remplacement du timbre de voix) sont actuellement en cours de finalisation dans les laboratoires de recherche et développement et ne nécessiteront plus qu'à être assemblées pour que les services puissent être mis sur le marché. Le THD semble être un des éléments qui devra se développer pour permettre la fourniture de tels services, car le niveau des exigences en termes de connectivité et de qualité de service est certainement très élevé.

3.3 Conclusion

Dans l'ensemble, à court et moyen terme, le THD ne permettra pas d'apport de services spécifiques mais favorisera surtout une amélioration de l'utilisation de nombreux services déjà existants sur le haut débit. En effet, avec le développement du haut débit, on assiste à l'émergence progressive de nombreux usages numériques qui ont un impact fort sur le mode de vie des citoyens. Toutefois, ces usages numériques commencent à être limités par les contraintes techniques du haut débit. Au cours des prochaines années, ces services offriront un nombre croissant de fonctionnalités avancées et profiteront largement des apports des réseaux THD.

A plus long terme, des services spécifiques pouvant tirer parti des performances du THD se développeront. Ainsi, toute une gamme de services est déjà en préparation dans les laboratoires de recherche et développement et exploiteront les spécificités du THD dès que celui-ci sera largement déployé. Même si la date de disponibilité et le succès de ces services ne sont pas encore connus, ces futurs services ne pourront se satisfaire du haut débit actuel.

4 Etat des lieux actuel et enjeux prospectifs du très haut débit en France

Cette section décrit la situation actuelle du haut débit et THD en France et apporte des premiers éléments de réponse aux trois questions clés posées précédemment :

- Quels sont les apports du THD par rapport au haut débit ?
- Quels sont les futurs usages et services du THD, en particulier audiovisuels ?
- Quel est l'impact du développement des services THD sur le positionnement des acteurs le long de la chaîne de valeur ?

4.1 Actuellement, malgré la supériorité technique du THD par rapport au haut débit, les apports sont limités en termes de services et usages potentiels

4.1.1 En théorie, le THD apporte de nombreux avantages techniques par rapport au haut débit

A l'heure actuelle en France, les deux principales technologies haut débit sont les technologies sur réseaux d'accès cuivre (famille DSL) et les technologies sur réseaux d'accès câble (famille DOCSIS ou HFC¹⁷). Chacune de ces technologies d'accès dispose d'un chemin d'évolution vers le THD :

- Sur les réseaux d'accès cuivre, il s'agit de rapprocher les équipements de type DSLAM de l'utilisateur pour évoluer vers des architectures de type FTTC ou FTTN et ultimement vers des architectures FTTH. Ces architectures FTTx sont décrites en Annexe A. En France, contrairement à d'autres pays comme le Royaume-Uni, les opérateurs ont plébiscité une évolution directe de l'ADSL au FTTH.
- Sur les réseaux d'accès câble, l'évolution vers le THD consiste en deux opérations : le passage au DOCSIS3.0 (avec notamment la fonctionnalité d'agrégation de canaux ou « channel bonding »¹⁸) et le rapprochement du lieu de la conversion entre la fibre et le câble coaxial de l'abonné.

En fonction du réseau d'accès, l'apport du THD est différent.

¹⁷ HFC : Hybride Fibre Coaxial.

¹⁸ La fonctionnalité de « channel bonding » telle que décrite dans le standard DOCSIS3.0 permet à un utilisateur d'avoir accès à plusieurs canaux DOCSIS, et donc d'atteindre des débits de plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines, de Mbit/s.

Par rapport aux services haut débit sur DSL, le THD apporte principalement une connexion aux débits uniforme, plus fiable, à faible latence et offrant une meilleure symétrie de débits

Le réseau d'accès cuivre a été initialement posé par France Télécom, puis largement utilisé pour fournir des services haut débit lorsque la famille de technologies DSL s'est imposée. Toutefois, les réseaux haut débit basés sur DSL souffrent de plusieurs limites, dont s'affranchissent les réseaux THD, en particulier basé sur des architectures FTTH. En effet, les réseaux THD basés sur la technologie FTTH disposent de réels avantages techniques par rapport au haut débit. Parmi ces avantages techniques, on peut notamment citer les points suivants :

- **Uniformité des débits offerts** : les débits permis par la technologie xDSL sont fortement dépendants de la longueur de la ligne d'abonné, tel qu'illustré sur la Figure 4.1. Par conséquent, en technologie DSL, tous les utilisateurs ne peuvent bénéficier du maximum de débit possible sur DSL (typiquement environ de 20 à 25 Mbit/s¹⁹ sur ADSL2+). A l'inverse, en FTTH, le débit offert à l'abonné est indépendant de la longueur de la ligne, et il est donc possible de fournir un débit élevé et stable à tous les abonnés (quels que soient la longueur de leur boucle locale optique et leur éloignement par rapport au nœud de raccordement optique ou NRO).

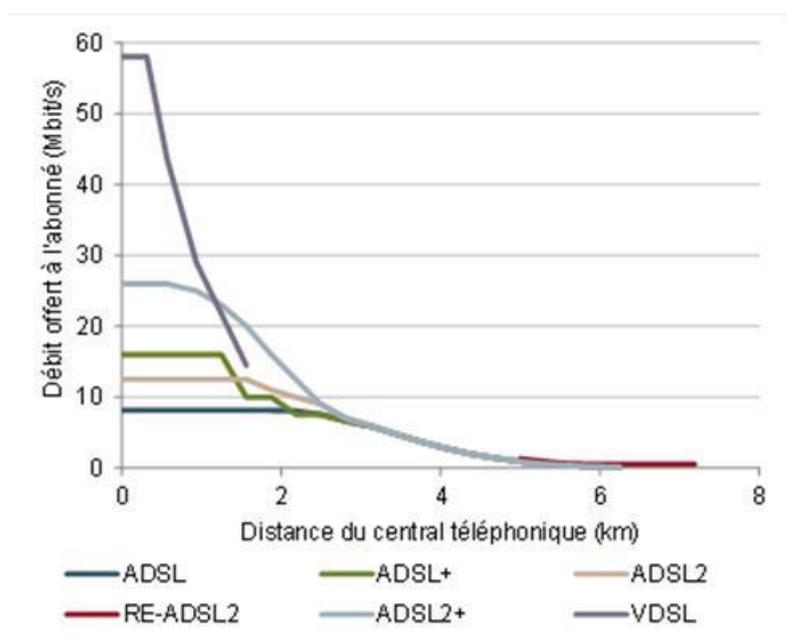


Figure 4.1 : Evolution du débit offert à l'abonné avec les technologies DSL en fonction de la distance au central téléphonique [Source : Analysys Mason]

- **Fiabilité accrue** : les accès DSL, basés sur une paire de cuivre, sont sensibles aux perturbations électromagnétiques ou aux interférences (typiquement dues à la présence de condensateurs ou de perturbations entre paires adjacentes), alors que les accès FTTH, basés sur support optique, y sont peu sensibles.
- **Faible latence** : les accès DSL disposent d'une latence, c'est-à-dire un temps de traversée du réseau, dont le niveau varie avec la qualité de la ligne (la qualité de la ligne dépend quant à

¹⁹ Débit au niveau de la couche IP.

elle en grande partie de la distance séparant l'abonné du central téléphonique mais également d'autres paramètres techniques comme la section ou le niveau de corrosion du cuivre). En effet, afin de compenser les « micro-erreurs » de transmission des signaux sur une ligne DSL, les opérateurs de réseau ont dû mettre en œuvre des techniques de correction d'erreurs (par entrelacement, ou « interleaving »), ce qui a pour effet induit d'augmenter la latence de la ligne. Ceci a un impact notable sur certaines applications en temps réel et à fort niveau d'interactivité, telles que les jeux en réseau, et notamment les jeux massivement multi-joueurs (du type « World of Warcraft »). Sur des accès FTTH, la latence est fortement réduite grâce au faible niveau d'erreurs de transmission. Cela permet de se passer des techniques actuelles de correction d'erreur. Par conséquent, on pourra noter une réelle amélioration de l'expérience utilisateur sur accès FTTH.

- **Possibilité de débits symétriques** : pour des raisons techniques, les accès xDSL existent aujourd'hui principalement en version asymétrique pour les utilisateurs résidentiels. Des accès symétriques existent pour les entreprises (en général, les débits symétriques ne dépassent pas 2 Mbit/s par paire de cuivre). Sur un accès FTTH, il est possible d'offrir aux utilisateurs résidentiels des débits symétriques, ou des débits montants beaucoup plus importants que sur des accès DSL.

Par rapport aux services haut débit sur câble, le THD apporte essentiellement un débit descendant plus élevé

Avec la technologie câble, l'évolution THD du câble – appelée « fibre-to-the-last-amplifier (FTTLA) » (voir Annexe A) – permet également d'offrir des débits plus importants (surtout pour les débits montants). En France, Numericable propose des offres THD à 100 Mbit/s, mais en Norvège, GET a récemment démontré que le câble pouvait offrir des débits bien plus importants en atteignant jusqu'à 1,4 Gbit/s sur son infrastructure câblée avec DOCSIS 3.0²⁰.

De plus, la télévision linéaire qui est gérée nativement sur l'infrastructure câble avec des normes de la famille DVB-C²¹, est séparée de la bande passante Internet, contrairement au cas des réseaux FTTH (ou DSL) où la bande passante pour Internet et les services IPTV de télévision linéaire est partagée. En effet, dans un réseau câblé, la séparation entre la télévision et la bande passante Internet est réalisée à l'échelle de l'intégralité du réseau câblé et chaque ligne câble dispose de caractéristiques (télévision et débit Internet) similaires. A l'inverse, pour l'ADSL, la séparation entre la télévision et bande passante Internet est différente (et indépendante) sur chaque ligne (chaque ligne ayant des caractéristiques différentes), et pour une ligne spécifique, le débit Internet est la variable d'ajustement. En revanche, les services non linéaires peuvent nécessiter de la bande passante Internet dans le cas du câble comme de l'ADSL et du FTTH.

²⁰ Source : *Light Reading Cable* (http://www.lightreading.com/blog.asp?blog_sectionid=419&doc_id=203425), janvier 2011

²¹ La famille de technologie DVB-C (*Digital Video Broadcast – Cable*) est une famille de standards ouverts de diffusion de télévision numérique non basée sur les technologies IP.

La mise à niveau du réseau câblé vers le THD est globalement plus simple et rapide que pour le réseau téléphonique. Ceci explique pourquoi le THD sur câble se déploie plus rapidement. En effet, la mise à niveau du réseau câblé requiert des investissements importants, mais ne nécessite pas la mise en place d'architectures radicalement nouvelles au niveau du réseau d'accès. Le THD sur câble s'inscrit dans la continuité du haut débit sur câble.

Toutefois, le THD sur câble dispose d'un certain nombre de limites par rapport au THD sur FTTH :

- Sur câble (en haut débit comme en THD), le débit reste partagé entre un nombre restreint d'abonnés au niveau d'un équipement appelé nœud optique ou amplificateur (couvrant un immeuble à un pâté d'immeubles en fonction de la densité). Cela implique qu'il n'est pas possible de contrôler aussi bien que sur une ligne dédiée (par exemple DSL ou FTTH) la qualité de service offerte à chaque abonné raccordé au même nœud optique. En fonction des règles de dimensionnement choisies par l'opérateur, un usage intensif et simultané de la part de plusieurs utilisateurs peut fortement affecter le service fourni aux autres utilisateurs raccordés à un même nœud optique.
- Sur câble, l'augmentation possible du débit montant est limitée. En effet, si le FTTH est capable de proposer des débits montants élevés, la norme DOCSIS 3.0 ne permet pas en pratique d'atteindre actuellement des débits montants supérieurs à 10 Mbit/s. Ceci peut ainsi limiter la fourniture d'offres avec débits symétriques, utiles pour les applications conversationnelles (par exemple, de futures applications de vidéoconférence en très haute définition ou en stéréoscopie, tel que discuté en section 1).

En conclusion, comme indiqué dans le tableau ci-dessous, le THD comporte plusieurs familles de technologies qui ont des apports plus ou moins importants par rapport au haut débit en termes de caractéristiques techniques (débit descendant, montant, fiabilité, sensibilité à la distance et latence).

<i>Infrastructure</i>	<i>Technologie</i>	<i>Débit descendant/ montant (Mbit/s)</i>	<i>Fiabilité</i>	<i>Sensibilité à la distance</i>	<i>Latence</i>	<i>Evaluation relative</i>
Haut débit						
Cuivre	ADSL	25/1	Moyenne	Oui	Moyenne	Moyenne
Câble	DOCSIS 2.x	30/1	Bonne	Non	Moyenne	Moyenne
Très haut débit						
Câble	DOCSIS 3.0	100-200/10	Bonne	Non	Bonne	Bonne
Fibre	FTTH/B	100-1000/ 100-1000	Excellente	Non	Excellente	Excellente
Fibre+Cuivre	FTTC+VDSL	50/2	Moyenne	Oui	Bonne	Moyenne

Figure 4.2 : Comparaison des performances techniques des technologies haut débit et THD [Source : Analysys Mason]

Malgré ces différences et la supériorité technique du FTTH, les câblo-opérateurs à travers le monde commercialisent ces services THD comme équivalents aux autres services THD de type

FTTx, car en pratique le FTTH et le DOCSIS3.0 permettent actuellement de répondre aux mêmes usages, c'est-à-dire d'apporter des débits descendants significativement plus importants que les technologies haut débit actuelles.

4.1.2 En pratique, les performances des technologies haut débit satisfont actuellement les besoins de la majorité des utilisateurs

Les offres ADSL sont largement accessibles et offrent dans la majorité des cas des débits descendants importants

France Télécom a adopté en juin 2003 une politique volontariste d'aménagement du territoire incarnée par le « Plan haut débit partout et pour tous ». L'entreprise a fait évoluer la totalité de ses 13 000 centraux téléphoniques ou « nœuds de raccordement d'abonnés » (NRA) en ADSL. Grâce à un investissement cumulé de plus d'un milliard d'euros, la quasi-totalité²² des Français peut bénéficier du haut débit. Le taux d'éligibilité par département est illustré par la Figure 4.3 ci-dessous.

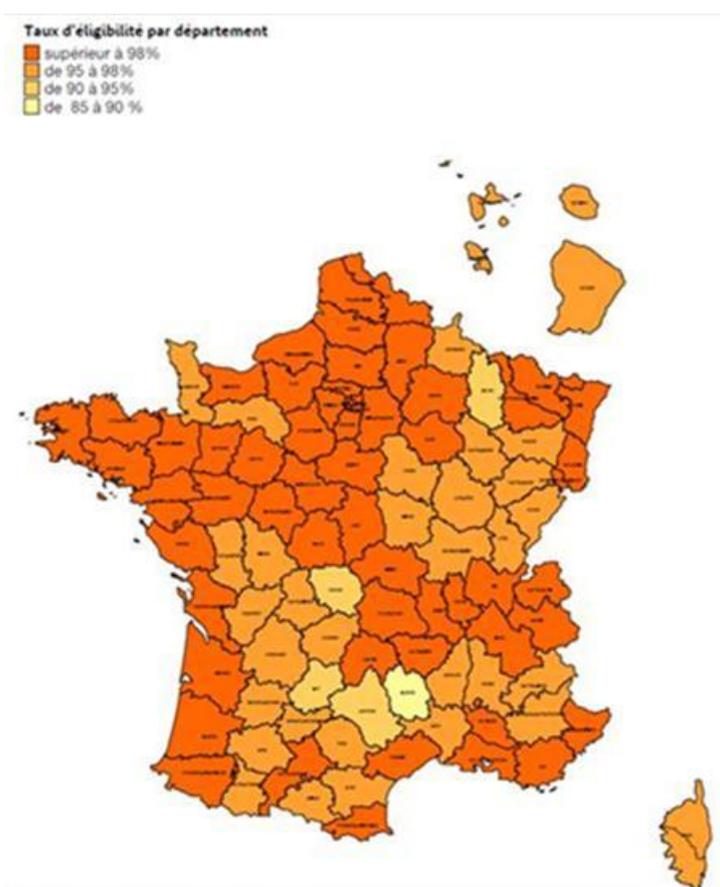


Figure 4.3 : Taux d'éligibilité à l'ADSL par département [Source : France Télécom, Octobre 2009]

²² 98,3 % de la population a accès à l'ADSL (Octobre 2009).

Pour autant, le réseau ADSL, notamment celui de France Télécom, présente quelques disparités et tous les NRA ne permettent pas d'accéder aux mêmes types de débits. La Figure 4.4 illustre la disponibilité des services ADSL2+ (vitesse jusqu'à plus de 20 Mbit/s comme présenté sur la Figure 4.1) et de l'IPTV au niveau des NRA.

Nombre de NRA	NRA équipés ADSL	NRA équipés ADSL2+	NRA permettant un accès à l'IPTV
14 540	14 540	11 404	5428
100 % des lignes FT	100 % des lignes FT	96,46 % des lignes FT	81,14 % des lignes FT

Figure 4.4 : Disponibilité des services ADSL au sein des NRA de France Télécom [Source : Ariase, mars 2011]

De plus, si la disponibilité des services pour un abonné dépend de ceux supportés par son NRA de couverture, la longueur et la qualité de la ligne de l'abonné influent également sur les services et les débits offerts. Ainsi, un abonné situé à une distance importante d'un NRA équipé en ADSL2+ et en IPTV peut disposer d'un débit de quelques centaines de kbit/s et ne pas être en mesure de recevoir l'IPTV. A cet égard, nous estimons que, tel qu'illustré sur la Figure 4.5, environ 50 % de la population dispose d'un débit supérieur à 10 Mbit/s et 75 % de la population dispose d'un débit supérieur à 2 Mbit/s.

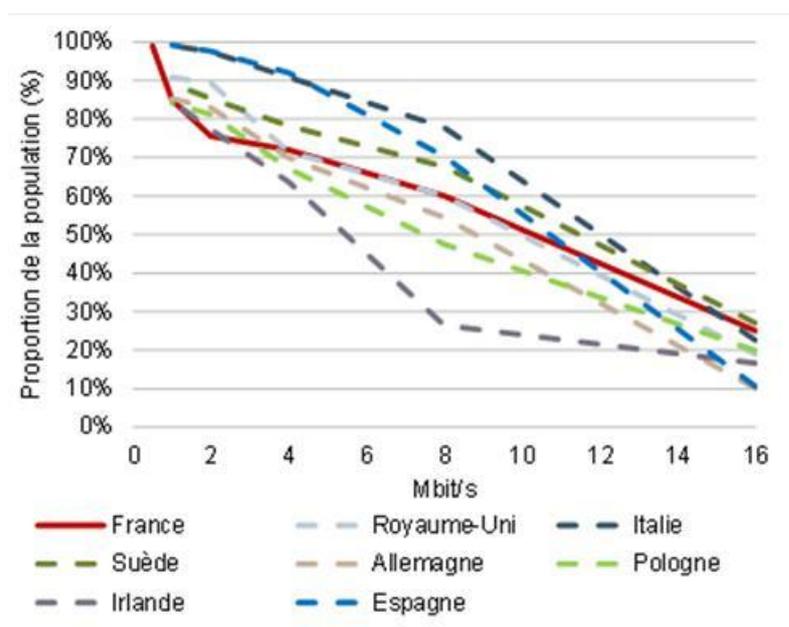


Figure 4.5 : Estimation de la répartition du débit²³ en technologie DSL [Source : Analysys Mason]

Les opérateurs et les équipementiers travaillent continuellement à l'amélioration des débits offerts sur les réseaux DSL. Ainsi, depuis les débuts de l'ADSL, les débits offerts aux abonnés français ont fortement augmenté et continuent encore à augmenter. Par exemple, chez l'opérateur alternatif

²³ Le débit est estimé au niveau IP.

Free, comme illustré sur la Figure 4.6, les débits²⁴ sont progressivement passés de 5 Mbit/s en 2004 à 28 Mbit/s en 2006.

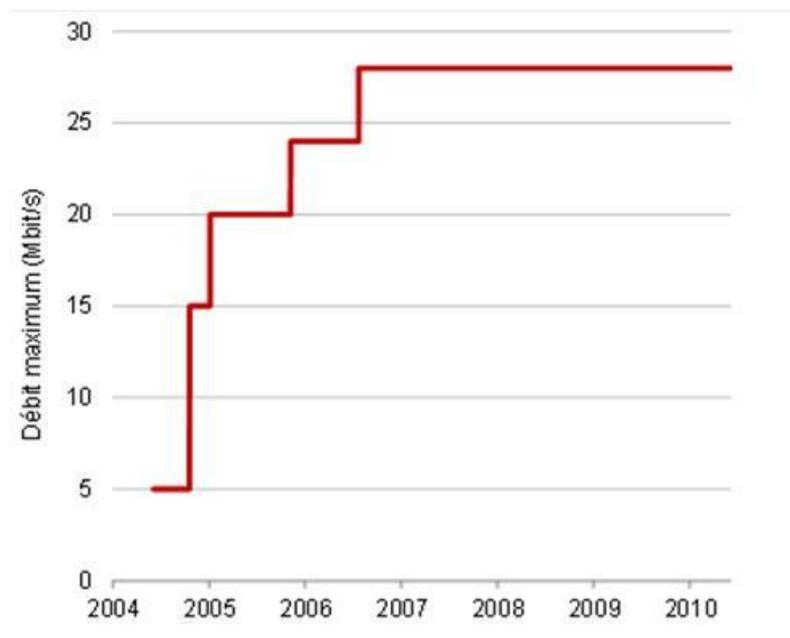


Figure 4.6 : Evolution des débits de synchronisation de ligne affichés par Free
[Source : Journal du Freenaute, d'après Free]

De plus, les débits de certains abonnés (ne disposant pas du débit maximal) continuent à augmenter du fait des avancées technologiques des équipementiers télécoms qui mettent sur le marché des équipements (de type DSLAM) de plus en plus performants en termes de débit. Récemment, suite à l'installation de réémetteurs de paquets de données, Free a augmenté le débit offert à ses abonnés de 7 %. SFR quant à lui a déployé un outil de diagnostic sur une partie de ses lignes, qui lui a permis d'augmenter les débits par ligne de près de 30 %²⁵.

La majorité des abonnés ADSL peut bénéficier des services IPTV

Outre le débit important, un des principaux facteurs d'adoption des offres ADSL en France a été la commercialisation d'offres multi-services intégrant une composante audiovisuelle²⁶. A l'échelle nationale, la qualité, en constante amélioration, des réseaux et services DSL est illustrée par la progression de la proportion des abonnés DSL éligibles aux services IPTV, c'est-à-dire pouvant disposer des services de télévision (linéaire et non-linéaire) proposés par le FAI, directement sur le

²⁴ Les débits sont des débits maximum de la ligne au niveau ATM. Il ne s'agit pas du débit effectivement disponible à l'intégralité des abonnés pour les raisons évoquées dans la section 4.1.1.

²⁵ Source : Capital (<http://www.capital.fr/enquetes/strategie/haut-debit-quels-vantards-ces-operateurs-572044>)

²⁶ L'offre classique en France couple Internet, téléphone et télévision dans une offre dite tri-services ou « triple play ».

téléviseur et par l'intermédiaire d'un décodeur spécifique. La proportion des abonnés DSL éligible aux services IPTV²⁷ a progressé d'environ 20 % à fin 2006 à plus de 50 % à fin 2010.

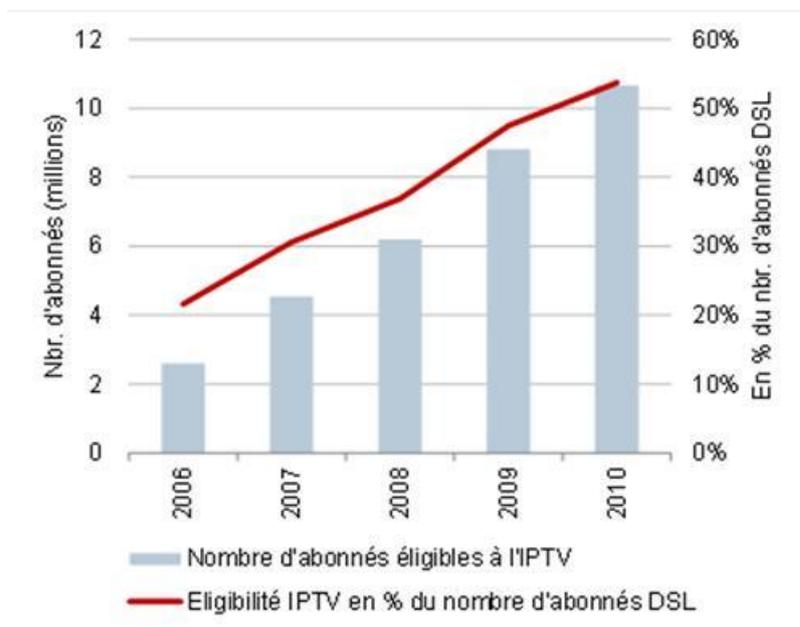


Figure 4.7 : Evolution de l'éligibilité au service IPTV [Source : ARCEP]

Il est important de noter que ces chiffres représentent les abonnés éligibles, c'est-à-dire les abonnés à Internet qui pourraient utiliser les services de télévision basés sur l'IPTV. En effet, étant donné que le tarif des offres à fin 2010 ne diffère pas selon la présence ou l'absence de télévision²⁸, tous les abonnés Internet aux offres multiservices n'utilisent pas nécessairement la composante télévision. Les études de l'Observatoire de l'équipement des foyers pour la réception de la TV numérique²⁹ indique que seulement 6,4 millions de foyers utilisent effectivement les services d'IPTV soit environ 35 % des abonnés DSL. Cela signifie donc que près de la moitié des abonnés éligibles n'utilise pas les services d'IPTV, quelle qu'en soit la raison.

Toutefois, nous estimons que cette disponibilité des services IPTV au niveau national masque des différences importantes entre les zones urbaines (où les lignes sont plus courtes et la disponibilité de l'IPTV donc plus élevée que la moyenne) et les zones rurales (où les lignes sont en moyenne plus longues et la disponibilité de l'IPTV donc plus faible que la moyenne).

²⁷ Comme l'offre triple-play est l'offre de référence du marché et que tous les opérateurs proposent par défaut le triple-play à la place et au même prix que le double-play sur les lignes éligibles²⁷, le taux d'abonnés disposant de l'IPTV est essentiellement lié à l'éligibilité des lignes et non à l'adoption du service à l'initiative de l'abonné.

²⁸ Avec la modification de la TVA sur les forfaits multi-services, certains FAI ont mis en place ou envisagent d'appliquer une tarification différente en fonction de la présence ou non de télévision dans l'offre.

Sur le câble, les services de télévision sont de bonne qualité, l'expérience utilisateur est assez homogène et les débits sont importants

Les réseaux câblés ont été conçus pour transporter des services de télévision, analogiques puis numériques. Ces réseaux ont ensuite été adaptés pour transporter des données IP (Internet et téléphonie), des flux bidirectionnels et gérer des contraintes de qualité de service.

Conformément à leur objectif initial, les réseaux câblés sont toujours en mesure de diffuser à leurs abonnés des services linéaires (la télévision est transportée en mode « diffusion » ou « broadcast ») et généralement en mode numérique³⁰. En revanche, le haut débit n'est pas accessible à tous les abonnés du câble (notamment sur les quelques segments de réseaux non encore numérisés). De plus, même si le haut débit par le câble permet d'offrir des débits maximum de plusieurs Mbit/s à dizaines de Mbit/s aux abonnés sans contrainte de distance, ce débit est partagé en extrémité de réseau (au niveau du nœud optique). Par conséquent, le débit effectivement offert à chaque abonné à l'heure chargée peut être limité si la boucle locale a été mal dimensionnée.

4.1.3 Les offres THD actuellement proposées par les opérateurs n'amènent pas de services supplémentaires par rapport au haut débit

A l'heure actuelle, les offres haut débit actuelles sont fonctionnellement très riches. Ces offres donnent accès à de nombreux services complémentaires à l'accès à Internet, la VoIP (services complémentaires liés à la messagerie et aux appels entrants), et à la télévision: avec un large nombre de chaînes complété par des services non linéaires sur téléviseur ou sur ordinateur (Vidéo à la demande ou VàD, télévision de rattrapage...) dans des formats variés (SD, HD, voire 3D). La Figure 4.8 illustre les principales fonctionnalités et services disponibles dans les offres haut débit actuelles d'Orange, de Free et de SFR.

Service	Orange	Free/Iliad	SFR
Internet			
Débit maximal annoncé	20 Mbit/s	28 Mbit/s	25 Mbit/s
Box	Livebox	Freebox	Neufbox
Accès à un réseau Wifi public	Non	Oui (FreeWifi)	Neuf Wifi
Support IPv6	Non	Oui	Oui (en expérimentation)
Réglage du temps de latence	Non	Oui	Oui
Partage de fichiers	Oui (Mes Contenus)	Oui (dl.free.fr)	Oui (9Giga)
Téléphone			
Appels illimités en France	Fixe	Fixe	Fixe

³⁰ En France, le taux de numérisation des accès de télévision par câble est de près de 90% en France

Service	Orange	Free/Iliad	SFR
Appels illimités à l'international	100 destinations	103 destinations	106 destinations
Services complémentaires liés à la messagerie	Messagerie vocale standard Alerte e-mail et SMS (payant)	Consultation de la messagerie vocale sur téléviseur ou par Internet. Envoi par email des messages vocaux	Consultation de la messagerie vocale sur téléviseur, par Internet ou mobile SFR
Services complémentaires liés aux appels entrants	Double appel Conférence téléphonique Renvoi des appels entrants Affichage du numéro et du nom	Double appel Conférence téléphonique Renvoi des appels entrants Affichage du numéro et du nom	Double appel Conférence téléphonique Renvoi des appels entrants Affichage du numéro Message d'absence
Services complémentaires liés aux appels sortants	Masquage du numéro	Masquage du numéro Restriction ou filtrage des appels sortants	Masquage du numéro Restriction ou filtrage des appels sortants
Autres services complémentaires	Aucun	Téléphonie Wifi Ring Back Tone Mail-to-fax	Aucun
Télévision			
Nombre de chaînes incluses dans l'offre de télévision de base	Environ 130	Environ 180	Environ 160
Enregistreur numérique	Oui, en option	Oui, avec réglage possible à distance	Oui, avec réglage possible à distance
Fonctionnalité de plateforme multimédia (Media Center)	Non	Oui	Oui
Possibilité de regarder les chaînes sur PC ou tablette ?	Non	Oui	Oui
Nombre de programmes en V&D	Plus de 6000 programmes	Plus de 10 000 programmes	Plus de 10 000 programmes
Possibilité d'avoir plusieurs TV	Oui	Oui	Oui
Service de jeux sur télévision	Non	Oui	Oui
Autres services	Non	Service de partage vidéo sur TV (TV Perso) Service Internet spécifiques sur TV (Télesites)	Non

Figure 4.8 : Services existant chez les différents fournisseurs [Source : Analysys Mason, site Web opérateurs, mars 2011]

Par ailleurs, au cours de l'année 2010, Free et SFR ont mis en place des offres « haut de gamme » qui proposent des services supplémentaires pour un surcoût mensuel situé entre 5 et 6 euros. Les opérateurs tentent de recruter de nouveaux abonnés ainsi que de faire migrer leurs abonnés vers ces offres « haut de gamme » car ces nouvelles offres proposent des services supplémentaires attractifs tels que décrits dans la Figure 4.9.

	<i>Free/Iliad (Freebox Révolution)</i>	<i>SFR (Neufbox Evolution)</i>
Surcoût	6 euros par mois	5 euros par mois
Nouveaux services Internet	Boîtier aux fonctionnalités de disque dur réseau (NAS) Téléchargement et échange automatique de fichiers	Boîtier aux fonctionnalités de lecteur multimédia Clé USB 3G+ intégrée
Nouveaux services Téléphonie	Appels vers les mobiles illimités Fonctionnalité DECT intégrées	Appels vers les mobiles illimités
Nouveaux services de télévision	Décodeur incluant un lecteur Blu-Ray Télécommande radio Fonctionnalité Picture in Picture	Interface innovante 3D Télécommande radio TV disponible en Wifi
Nouveaux services autres	Fonctionnalité de jeux vidéo avancés Disque dur de 250 Go	Décodeurs éco-responsables Disque dur de 250 Go

*Figure 4.9 : Apports fonctionnels des offres « haut de gamme » chez Free et SFR
[Source : Analysys Mason d'après sites Web des opérateurs]*

Les offres THD actuelles des opérateurs ne présentent pas de nouveaux services qui ne seraient pas accessibles pour l'utilisateur en haut débit. Par ailleurs, les offres THD des opérateurs sont mises en avant de façon assez variable sur leurs supports de communication et notamment sur leur site Internet. Elles sont notamment largement mises en avant par Orange et Numericable. La Figure 4.10 ci-dessous résume les caractéristiques des principales offres (au 15 février 2011).

<i>Opérateur</i>	<i>Offre</i>	<i>Débit en Mbit/s (descendant/montant)</i>	<i>Surprix (euros par mois)</i>	<i>Caractéristiques mises en avant par l'opérateur</i>
Orange	La fibre	100/10	5	Vitesse de téléchargement Accélération de l'envoi de fichiers Maximum de confort pour les jeux en ligne
SFR	neufbox fibre	100/NC	3	Simultanéité d'usage Télévision haute définition et 3D Vitesse de téléchargement
Bouygues Telecom	Bbox Fibre	100/NC	8	Surf et affichage des pages ultra rapide Jeux en ligne avec fluidité optimale

				Envoi et réception de fichiers volumineux*
Free	Fibre optique	100/50	0	Vitesse de téléchargement Service audiovisuel pour deux téléviseurs
Numericable	ncBOX ^{HD} power	100/5	7	Vitesse de téléchargement Jeu en ligne Débits séparés (bande passante dédiée pour la télévision)
Darty	Dartybox THD	100/5	6	Vitesse de téléchargement Télévision haute définition Simultanéité d'usage

(*) Bouygues Telecom met largement en avant la rapidité de téléchargement du THD par rapport à l'ADSL (un album MP3 en 5 secondes au lieu de 50 secondes en ADSL, une vidéo de 700 Mo en 1 minute 10 au lieu de 11 minutes 40 en ADSL, etc.).

Figure 4.10 : Principales caractéristiques mises en avant et prix (hors promotion) des offres THD des opérateurs en France [Source : Analysys Mason, sites des opérateurs, février 2011]

En revanche, sur les accès THD, tous les opérateurs mettent en avant leur option multi-TV consistant à profiter en qualité haute définition du service de télévision sur différents téléviseurs. Ce service multi-TV, qui existe sur les accès DSL, ne peut toutefois être fourni qu'à une faible partie de la population (celle qui dispose des débits les plus importants), alors qu'il peut être proposé à tous les abonnés THD.

Numericable met également largement en avant ses services en 3D et en HD, alors même que ces services sont également disponibles pour les abonnés hors des zones THD.

Ainsi, compte tenu de la grande richesse actuelle des offres haut débit, il ne semble pas qu'il existe pour l'instant d'apport fonctionnel du THD au niveau des offres. Avec une bonne connexion haut débit (soit entre 12 et 15 Mbit/s en DSL, accessible auprès d'environ 35 % à 40 % de la population, ou les 30 Mbit/s du câble), il est donc possible pour un abonné de disposer de la même gamme de services qu'en THD.

4.1.4 La faible couverture du THD n'encourage pas encore les concepteurs de services à créer des services spécifiques

Le déploiement du THD couvre moins de 30 % de la population dont 4 % en FTTH

A la fin de l'année 2010, d'après l'Observatoire trimestriel des marchés de gros des services fixes haut et très haut débit en France publié par l'ARCEP, environ un million de logements se situent dans l'un des 46 500 immeubles raccordés au réseau d'au moins un opérateur en FTTH. Seuls 16 % de ces foyers sont éligibles à l'offre de mutualisation, c'est-à-dire qu'ils sont en mesure de choisir parmi au moins deux opérateurs pour souscrire ou migrer vers une offre THD.

La couverture du câble THD est estimée à environ 30 % de la population et compte environ 8,2 millions de foyers³¹.

La Figure 4.11 ci-dessous illustre l'état des déploiements de réseaux THD (FTTH et FTTLA) en cours en France (fin 2010).



Figure 4.11 : Etat des déploiements de réseaux THD en cours au niveau national [Source : ARCEP, mars 2011]

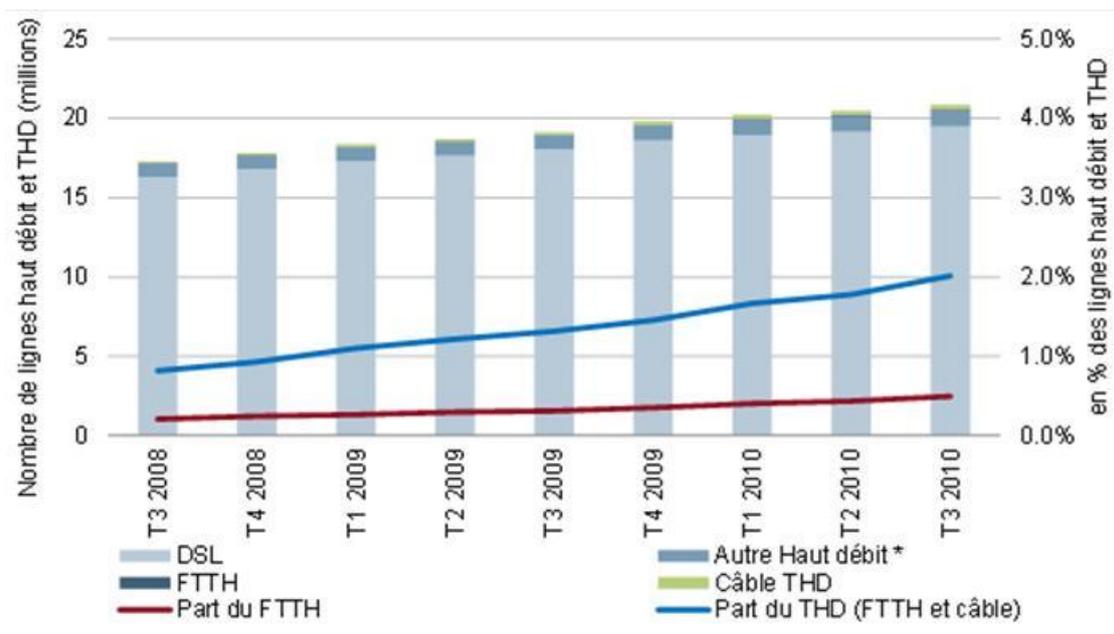
En termes d'adoption des services THD, l'ARCEP comptabilise à fin 2010 :

- Environ 115 000 abonnements THD en FTTH/B³² dont 3 300 abonnés via une offre de mutualisation (c'est-à-dire ayant souscrit des services THD auprès d'un opérateur différent de l'opérateur ayant installé la fibre dans l'immeuble). Le rythme de croissance des abonnements FTTH est estimé à environ 12 000 nouveaux abonnements par trimestre (nets de résiliations).
- Environ 350 000 abonnements THD sur l'infrastructure câble. Le rythme de croissance est estimé à environ 30 000 nouveaux abonnements par trimestre (nets de résiliations).

L'évolution du nombre de lignes haut et très haut débit en France est présentée ci-dessous.

³¹ Source : Numericable.

³² Les abonnements THD en FTTB constituent une part minoritaire.



(*) « Autre haut débit » inclut : câble haut débit, Wifi, satellite et BLR

Figure 4.12 : Evolution du nombre de lignes haut et très haut débit en France [Source : ARCEP, Analysys Mason Research]

Même si les objectifs gouvernementaux sont ambitieux, les plans de déploiement sont incertains

A l'heure actuelle, grâce à une bonne couverture en THD par le câble, la France se situe en bonne position dans les comparaisons internationales européennes. Toutefois, la couverture FTTH progresse relativement lentement.

Conscient des enjeux du THD (notamment en termes de cohésion sociale, de développement économique et d'aménagement du territoire), la France a mis en place mi-2010 un programme national de déploiement du très haut débit, assorti d'un calendrier global de déploiement, avec pour objectif final que tous les foyers aient accès à un service très haut débit. Ce programme national THD prévoit un objectif de couverture de 70% des foyers en 2020 et 100% en 2025 grâce à la technologie la mieux adaptée à leur territoire et s'articule autour de deux approches complémentaires :

- La stimulation de l'investissement par les opérateurs sur certaines zones hors des zones très denses (les zones où les opérateurs estiment qu'un déploiement pourrait atteindre un équilibre économique). Dans ces zones, les opérateurs pourront obtenir des prêts accordés par l'Etat en tant qu'investisseur avisé au travers du Fonds national pour la société numérique (FSN) et pouvant couvrir jusqu'à 50 % du montant des investissements.
- Le soutien à des projets d'aménagement numérique de collectivités territoriales, dont le déploiement est généralement cofinancé et réalisé par des opérateurs. Dans ces zones où aucun investissement privé n'a fait l'objet d'une manifestation d'intention, les collectivités pourront bénéficier d'un cofinancement public direct et proportionné de l'Etat via le Fonds pour la société numérique (FSN).

En février 2011, le gouvernement a annoncé que deux milliards d'euros issus des « Investissements d'Avenir » (précédemment intitulé le « Grand Emprunt ») seraient mis à disposition dans le cadre de ce programme national THD et répartis de la façon présentée dans la Figure 4.13.

<i>Destination</i>	<i>Montant alloué (millions d'euros)</i>
Accompagner les opérateurs dans les zones moyennement denses	1 000
Aider les collectivités locales dans des projets de raccordement	900
Aider au développement de technologies alternatives au FTTH/B dans les zones les plus reculées	40 à 100
Total pour accélérer le déploiement du THD hors des zones très denses	environ 2 000

Figure 4.13 : Allocation budgétaire pour l'accélération du déploiement des réseaux THD hors des zones très denses dans le cadre des « Investissements d'avenir » [Source : données publiques avant juin 2011]

A long terme, le gouvernement a pour ambition d'atteindre une couverture en THD pour 75 % de la population en 2020 et 100 % en 2025. La Commission européenne a fixé des objectifs à l'échelle de l'Europe dans le cadre de sa « stratégie numérique pour l'Europe »³³ : d'ici à 2020 tous les Européens devront être éligibles à des débits de 30 Mbit/s ou plus, et au moins 50 % des ménages devront disposer d'un abonnement à 100 Mbit/s ou plus.

Les opérateurs ont néanmoins annoncé des plans d'investissements de plusieurs milliards d'euros pour améliorer la couverture THD, en particulier dans les zones très denses :

- Dans le cadre du programme « Conquêtes 2015 », Orange a annoncé en 2010 son ambition de couvrir en FTTH environ 500 communes (couvrant 40 % de la population métropolitaine), pour un investissement cumulé d'environ 2 milliards d'euros. En 2011, Orange a étendu ses ambitions pour couvrir 3 600 communes, réparties dans 220 agglomérations, ce qui correspond à une couverture de 10 millions de foyers en 2015 et de 15 millions de foyers en 2020. Toutefois, Orange a maintenu ses prévisions en termes de montant d'investissement total d'ici 2015 à deux milliards d'euros. Sur la base de la consolidation des principales études réalisées depuis deux ans³⁴, une fourchette crédible de montants d'investissements pour atteindre 60 % de la population en FTTH a été estimée entre 5,3 et 8,8 milliards d'euros³⁵.
- Free, qui a réalisé à fin 2010 un investissement cumulé de 500 millions d'euros pour le déploiement de son réseau THD (essentiellement sur la partie horizontale³⁶), souhaite

³³ « Une stratégie numérique pour l'Europe » ou « Digital Agenda for Europe », COM(2010) 245 final/2 du 26 août 2010.

³⁴ Parmi ces principales études, on peut compter les études commanditées par le gouvernement (Ministère industrie, Datar), par l'ARCEP, par l'ARF/ADF (Association des Régions de France et Assemblée des Départements de France), par la CDC et les parlementaires (Rapport Maurey).

³⁵ Source : Tactis.

³⁶ La partie horizontale est définie comme le segment entre le nœud de raccordement optique et les pieds d'immeuble

connecter quatre millions de foyers en 2012. Ceci permettra de couvrir approximativement la majorité des zones très denses, telles que définies par l'ARCEP³⁷. Les projets d'investissements en dehors des zones très denses sont encore incertains.

- Dans les zones très denses, Bouygues Télécom et SFR ont signé un accord de co-investissement pour mutualiser le déploiement du THD.
- En complément, SFR propose de couvrir en THD 5,8 millions de foyers français dans 327 communes des zones les moins denses d'ici à 2015, soit au total environ 10 millions de foyers en comptant les zones très denses. Toutefois, SFR ne fournit pas d'estimation budgétaire associée à ces intentions.
- Numericable poursuit le déploiement du THD sur l'ensemble de son réseau câblé, et ne semble pas vouloir à ce stade évoluer vers la technologie FTTH.

Aujourd'hui, tous les services sont conçus et optimisés pour fonctionner en haut débit

Aujourd'hui, en ligne avec les préoccupations des FAI, les concepteurs de services ou de solutions techniques cherchent à consommer aussi peu de débit que possible pour leurs services de sorte à toucher la base d'abonnés la plus importante possible. En particulier, de nombreux concepteurs déploient les techniques de streaming adaptatif et de codage multi-débit³⁸ de façon à fournir en temps réel la qualité de service optimale à chaque utilisateur en fonction de son débit disponible, limitant ainsi les arbitrages entre la qualité des services (définition d'image, par exemple) et le taux de disponibilité. Un seuil minimal de couverture et/ou de taux de souscription aux services est en effet nécessaire pour que les concepteurs de services disposent d'un marché potentiel suffisant pour créer des services spécifiques au THD.

4.2 En pratique, les bénéfices réels du THD pour un utilisateur donné dépendent de l'intensité des usages et du débit à sa disposition en haut débit

Cette section explore les conditions d'usage et les types de services qui pourraient créer une demande pour du THD.

4.2.1 L'augmentation de la qualité des formats vidéo génère un besoin important en débit

A l'heure actuelle, il existe essentiellement deux grands types d'applications vidéo :

- Les applications vidéo destinées à être visionnées sur téléviseur. L'essentiel de ces applications sont à l'heure actuelle essentiellement les offres de télévision (linéaire et non

³⁷ Les zones denses comptent 5,8 millions de foyers répartis dans les 327 communes les plus denses.

³⁸ Le streaming adaptatif et l'encodage multi-débit sont deux techniques qui permettent d'adapter en temps réel la qualité d'image mise à disposition de l'utilisateur en fonction de son débit disponible.

linéaire), mais également le contenu en provenance de tout appareil connecté aux téléviseurs (par exemple, console de jeux de salon, lecteur de DVD/Blu-Ray, etc.).

- Les applications vidéo destinées à être visionnées sur ordinateur ou autre écran multimédia (par exemple, les consoles de jeux portatives, les téléphones mobiles).

De façon prospective, la qualité des formats vidéo est un facteur plus important pour les contenus qui s'affichent sur téléviseur, car la taille des autres écrans (ordinateurs³⁹, tablettes, téléphones mobiles) demeure inférieure à celle des téléviseurs, qui croît quant à elle. Cette section s'intéresse donc essentiellement aux formats vidéo conçus pour la télévision (linéaire et non linéaire), ainsi que diffusés par les FAI.

Actuellement, les FAI diffusent leurs services IPTV de télévision linéaire et non linéaire en s'adaptant aux exigences de débit de l'ADSL. Le besoin en débit requis pour diffuser une chaîne dépend essentiellement de trois paramètres :

- **La définition de l'image** : les définitions généralement utilisées actuellement varient de la définition standard (SDTV), soit 720×576 pixels, jusqu'à la haute définition (HDTV) à 1080 lignes, soit 1920×1080 pixels. Toutefois, des définitions plus importantes commencent à apparaître, telles que le format Ultra HD qui permet de quadrupler voire décupler la qualité de l'image par rapport à l'image en haute définition.

Nom du format	Définition (pixels)
Définition standard (SD)	720×576 ≈ 400 k
Haute définition à 720 lignes (HD 720)	1 280×720 ≈ 900 k
Haute définition à 1080 lignes (HD 1080)	1 920×1 080 ≈ 2 M
Ultra haute définition à 4000 lignes (Ultra HD 4k)	3 840×2 160 ≈ 8 M
Ultra haute définition à 8000 lignes (Ultra HD 8k)	7 680×4 320 ≈ 32 M

Figure 4.14 : Principaux formats de définition d'image de télévision
[Source : Analysys Mason]

- **Le niveau de compression de l'image** : les technologies de compression permettent de réduire le besoin en débit en dégradant de façon plus ou moins visible la qualité de l'image initiale⁴⁰. Les FAI sont maîtres du niveau de compression des chaînes qu'ils diffusent sur leur réseau IPTV, et tentent de trouver le juste équilibre entre une distorsion acceptable (satisfaisante en particulier pour les utilisateurs équipés de téléviseurs HD) et un débit minimal (pour augmenter la pénétration de leurs offres IPTV).
- **La performance du codage** : les performances du codage dépendent du mécanisme d'encodage utilisé pour la transmission de l'image. En effet, les avancées scientifiques

³⁹ Bien que la taille des ordinateurs de bureau augmente tendanciellement, la taille effective des écrans d'ordinateurs a plutôt tendance à réduire, avec la migration des consommateurs des ordinateurs de bureau vers les ordinateurs portables, puis vers les micro-portables (netbooks) et potentiellement vers les tablettes.

⁴⁰ Cet effet de dégradation d'image est appelé la « distorsion ».

permettent de définir des codecs⁴¹ toujours plus performants pour encoder les flux vidéo. Ainsi, tel qu'illustré sur la Figure 4.15, pour un même flux de définition standard (SD) avec un niveau de compression moyen, le besoin en débit était de l'ordre de 4 à 5 Mbit/s en 2000 avec le codec MPEG-2 et devrait se situer en dessous de 1 Mbit/s avec le codec H.265⁴² en 2015. Toutefois, le parc de décodeurs installé doit être pris en compte dans le choix du codec utilisé ou de changement de codec. En effet, les décodeurs de télévision doivent supporter les codecs d'une chaîne donnée pour pouvoir afficher cette chaîne. C'est pourquoi un changement de codec se fait traditionnellement dans le cadre de la migration des abonnés vers une nouvelle version de décodeur ou la mise à jour logicielle de tous les décodeurs.

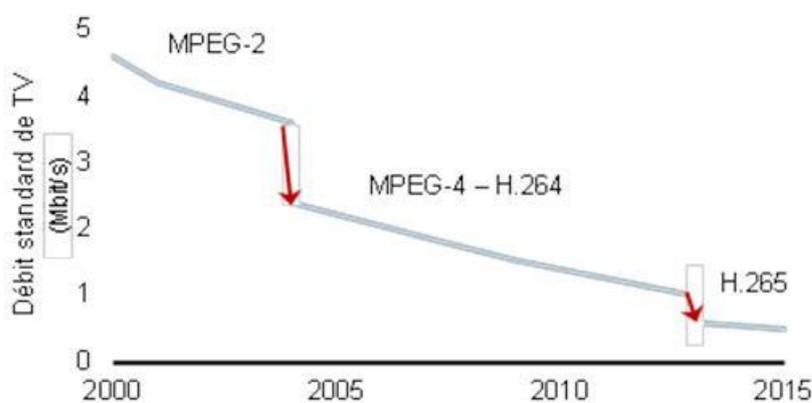


Figure 4.15 : Impact des performances d'encodage pour un même flux de définition standard avec un niveau de compression moyen [Source : SES Astra, Analysys Mason]

Par exemple, afin de tirer le meilleur parti de cet équilibre entre bonne qualité et large disponibilité du service, tout en prenant en compte les problématiques de parc de décodeurs, Free diffuse les chaînes les plus fréquemment regardées (les chaînes historiques et celles de la TNT) dans trois formats distincts :

- **Le format « standard »** : il s'agit d'un format en définition standard (SD) encodé en MPEG-2, qui utilise une bande passante d'environ 2 à 4 Mbit/s⁴³. Ce format peut, par exemple, être regardé par les utilisateurs disposant des anciens décodeurs de Free (Freebox v4) qui ne supportent pas le codec MPEG-4.
- **Le format « haute définition »** : il s'agit d'un format en haute définition (HD) encodé en MPEG-4 qui utilise une bande passante d'environ 4 à 6 Mbit/s. Ce format peut être regardé par les utilisateurs disposant de décodeurs récents (Freebox v5 ou supérieur) et équipés de téléviseurs HD.
- **Le format « bas débit »** : il s'agit d'un format en définition standard (SD) encodé en MPEG-4 qui utilise une bande passante d'environ 1,5 à 2 Mbit/s. La qualité d'image est très proche de

⁴¹ Un codec est un procédé capable de compresser et/ou de décompresser un signal numérique.

⁴² Ce codec est également appelé Codage Vidéo à Haute Efficacité ou « High Efficiency Video Coding » (HEVC).

⁴³ Source : DigitalBitRate.

la qualité « standard », mais le flux est encodé en MPEG-4, codec plus performant. Ce format peut être regardé par les utilisateurs disposant de décodeurs récents, non équipés de téléviseurs HD ou trop éloignés du central pour disposer du format « haute définition ».

Un autre exemple intéressant est celui de NTT au Japon qui fournit un service d'IPTV avec des chaînes HD encodées à 14 Mbit/s en MPEG-4, parce que les éditeurs des chaînes requéraient qu'elles soient diffusées dans des versions de haute qualité, et refusaient un ratio de compression important.

Aujourd'hui, les FAI français ne différencient pas la qualité de leurs services IPTV en fonction de l'accès. Ainsi, les caractéristiques de codage (et par conséquent de bande passante utilisée) des différentes chaînes sont identiques entre un abonné IPTV sur FTTH ou sur ADSL. En revanche, d'après nos entretiens, nous estimons que les FAI différencieront prochainement leurs offres IPTV (en termes de bande passante utilisée et par conséquent de qualité d'image) en fonction de la technologie d'accès. Cette approche permettra d'offrir une qualité d'image supérieure aux abonnés FTTH.

De façon générale, nous estimons que l'augmentation des besoins en formats et en qualité d'image ira plus vite que l'augmentation de la performance des codecs disponibles. Par conséquent, si les FAI ne souhaitent pas dégrader la qualité des images des nouveaux formats, ils vont devoir prévoir d'accorder plus de débit au flux de télévision. Ainsi, la Figure 4.16 montre l'évolution du nombre de chaînes HD en Europe. Les chaînes prennent progressivement le chemin de la HD, et le moment venu, évolueront vers les formats Ultra HD.

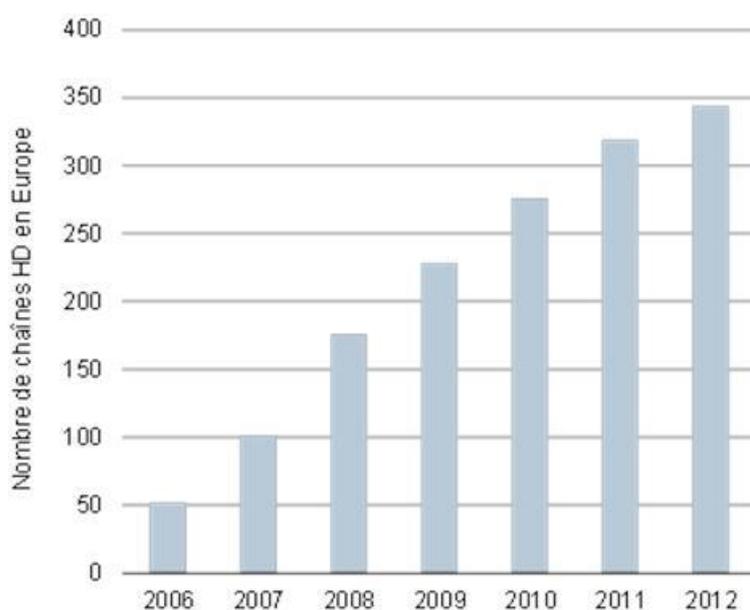


Figure 4.16 : Nombre de chaînes HD en Europe
[Source : SES Astra, Analysys Mason]

Il est important de mentionner que le service de télévision a représenté un des moteurs du développement du haut débit, et jouera certainement un rôle important dans l'adoption du THD, en particulier concernant les tranches de population les plus âgées, plus sensibles à la composante télévision des offres triple-play. Ainsi, d'après l'étude réalisée par les universitaires de Telecom

ParisTech dans le cadre du « Panel THD » sous l'égide du pôle de compétitivité des contenus et services numériques *Cap Digital*, le rôle de la télévision dans les motivations pour aller vers le THD est croissant avec l'âge et atteint 29 % dans la population des plus de 50 ans. Toutefois, ainsi qu'illustré sur la Figure 4.17, ce même sondage indique qu'en moyenne, les services Internet restent la première raison d'adopter le THD, ce qui correspond à près des trois quarts des réponses.

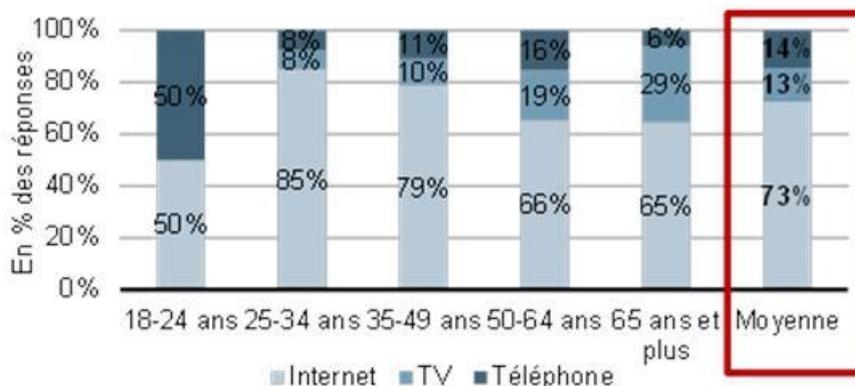


Figure 4.17 : Motivations derrière l'adoption du THD [Source : Cap Digital, février 2011]

Réciproquement, d'après ce même sondage, la télévision linéaire semble être un service qui bénéficie du passage au THD, et environ 40 % des sondés indiquent qu'ils regardent davantage la télévision depuis qu'ils sont abonnés au THD (même si ce n'est pas le cas pour environ 60 % des sondés), comme le montre la Figure 4.18.

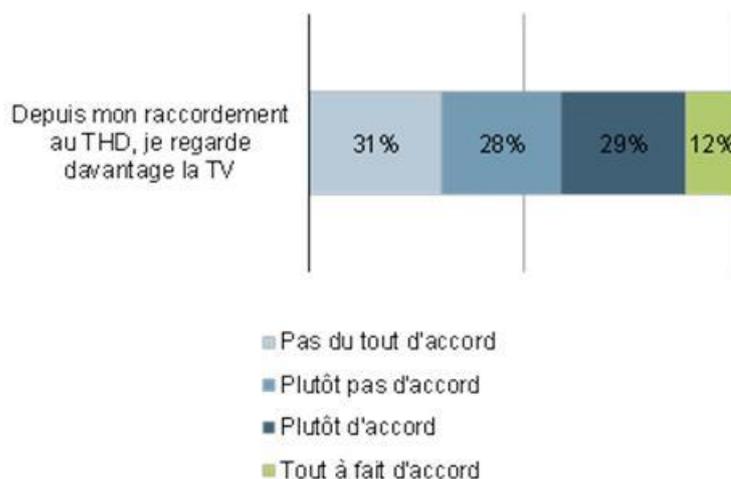


Figure 4.18 : Usage de la télévision depuis l'abonnement au THD [Source : Cap Digital, février 2011]

La télévision stéréoscopique (ou « télévision 3D ») est un nouveau service audiovisuel qui peut être proposé par les opérateurs en particulier sur leurs réseaux THD. Toutefois, chez tous les opérateurs, la 3D est offerte aux abonnés haut débit disposant du débit suffisant pour la recevoir. Les opérateurs DSL utilisent cependant des artifices pour réduire le besoin en débit de la 3D et proposer la 3D dans un format dégradé pouvant ainsi être accessible à un plus grand nombre d'abonnés. Ainsi, Free utilise environ 4 à 6 Mbit/s pour ses chaînes 3D contre 8 Mbit/s pour

Orange, alors que Numericable utilise un débit de l'ordre de 15 à 20 Mbit/s. Cette différence de débit utilisé peut potentiellement entraîner des différences significatives en termes d'expérience utilisateur. En effet, la télévision stéréoscopique devient particulièrement convaincante lorsqu'elle bénéficie d'une définition élevée (typiquement haute définition HD ou ultra haute définition Ultra HD), ce qui demande des débits très importants (potentiellement jusqu'à 70 Mbit/s–80 Mbit/s en Ultra HD sur un flux 3D).

Outre ces problématiques sur les besoins en débit, les acteurs interrogés dans le cadre de cette étude s'accordent à peu près tous sur le fait que la télévision stéréoscopique ne pourra révéler tout son potentiel, en termes de demande utilisateur et de développement, que lorsque les nouveaux écrans auto-stéréoscopiques, c'est-à-dire ne requérant pas de lunettes spécifiques, seront disponibles⁴⁴. Ces écrans devraient être largement disponibles au mieux à partir de 2013. Toutefois, certaines prévisions tablent sur une adoption des téléviseurs 3D avant cette date, tel qu'illustré sur la Figure 4.19, sur une base de téléviseurs stéréoscopiques standards.

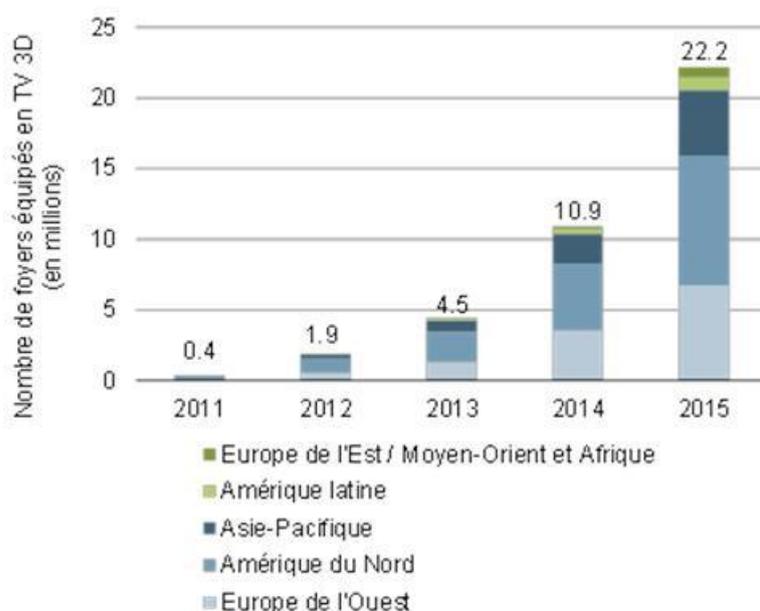


Figure 4.19 : Prévisions de ventes de téléviseurs stéréoscopiques (3D) par région du monde [Source : Informa Telecoms & Media, 2011]

A l'échelle de la France, le syndicat interprofessionnel Simavelec⁴⁵ anticipe également des ventes de télévision 3D qui vont représenter environ 30 % des téléviseurs vendus d'ici 2013.

⁴⁴ C'est le cas de la console de jeux portative de Nintendo, la 3DS.

⁴⁵ Le Simavelec est le syndicat des industries de matériels audiovisuels électroniques.

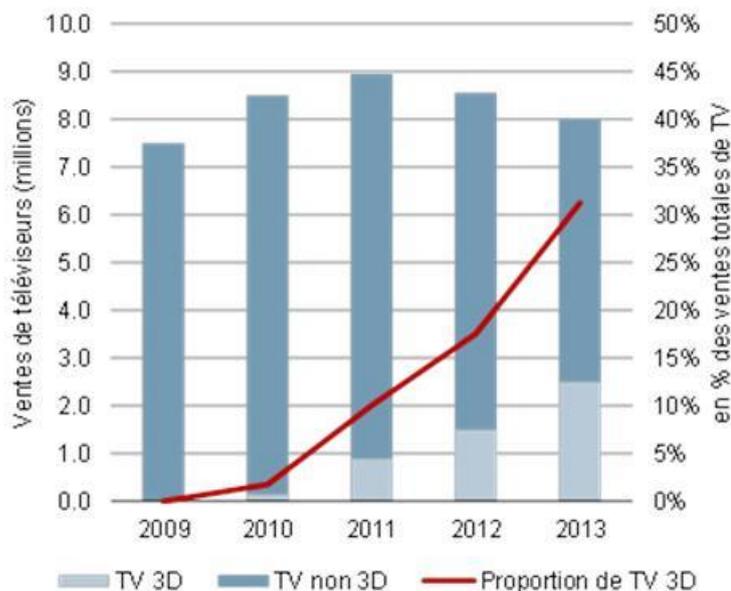


Figure 4.20 : Evolution des ventes de téléviseurs stéréoscopiques en France [Source : Simavelec]

Outre l'équipement des ménages et la qualité diffusée sur les réseaux, un autre aspect pouvant affecter l'adoption de la 3D est la disponibilité des contenus dans ces formats. Côté éditeurs de contenus, un certain nombre de projets sont en cours et des contenus 3D sont déjà disponibles chez les opérateurs.

Chaîne	Description de la chaîne	Présence chez les FAI
Canal+ 3D	Chaîne sportive temporaire lancée en juin 2010	Bouygues Telecom, SFR ⁴⁶ , Free, et Orange
TF1 3D	Chaîne sportive temporaire lancée en juin 2010	Bouygues Telecom, SFR ⁴⁶ , Free, et Orange
Ma chaîne 3D	Chaîne avec du contenu V&D lancée en novembre 2010	Numericable
Orange Sport 3D	Chaîne sportive temporaire lancée en mai 2010	Orange
Wild Earth 3D	Chaîne à reportages animaliers ou géographiques lancée en février 2011	Free
Brava 3D	Chaîne musicale et culturelle lancée en mars 2011	Free
Marc Dorcel 3D	Chaîne pour adultes lancée en novembre 2010	Free
Penthouse 3D	Chaîne pour adultes lancée en mars 2011	Free
NRJ12 3D	Version en 3D de la chaîne NRJ12 lancée en septembre 2010	Free

Figure 4.21 : Contenus 3D disponibles et présence dans les offres des opérateurs [Source : Analysys Mason, d'après sources publiques, mars 2011]

⁴⁶ Chez SFR, la télévision 3D a été réservée aux abonnés FTTH.

4.2.2 Le développement des applications et services basés sur la vidéo contribue également à une augmentation du besoin en débit

En France, on assiste à un développement important des services audiovisuels non linéaires. Ces services sont considérés comme de plus en plus importants pour la qualité d'une offre de contenus, et les éditeurs de contenus prennent en compte cette composante lors de la conception de leurs offres. Si des divergences existent entre les acteurs que nous avons interrogés quant à la place que prendra à terme la consommation non linéaire, tous les indicateurs suggèrent que la consommation de services non linéaires devrait continuer à croître, en complément ou en substitution de la télévision linéaire.

Par ailleurs, on observe que les abonnés ayant souscrit au THD consomment plus de services non linéaires. En effet, ainsi qu'illustré sur la Figure 4.22, d'après l'étude de Cap Digital dans le cadre de la plate-forme THD, 30 % des personnes interrogées estiment qu'elles regardent plutôt davantage de films via la VàD depuis leur raccordement au THD. Même si 70 % des personnes interrogées ne sont pas de cet avis (et que leur consommation est donc certainement restée inchangée), cela signifie que la consommation a augmenté pour 30 % des personnes interrogées.

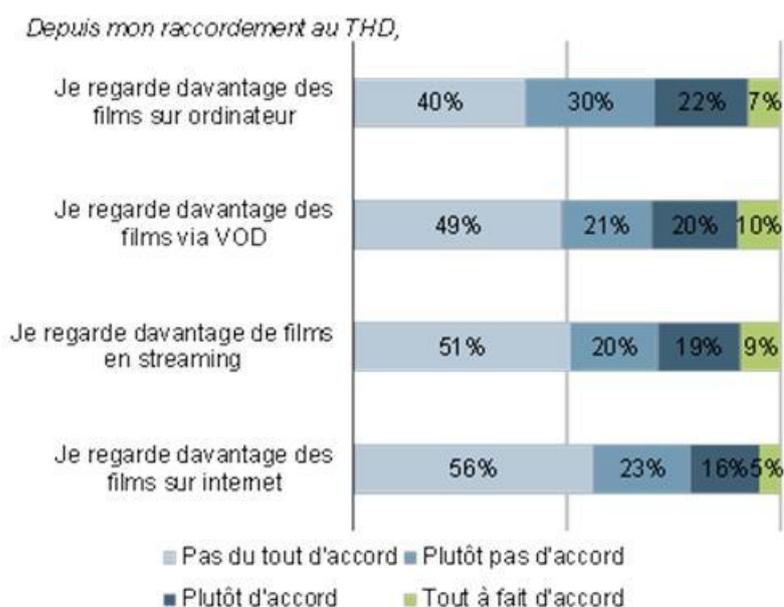


Figure 4.22 : Evolution des usages de consommation de vidéo non linéaire depuis l'abonnement au THD [Source : Cap Digital, février 2011]

Les opérateurs français proposent depuis plusieurs années des services non linéaires (VàD et télévision de rattrapage). On constate une augmentation significative de la consommation de VàD sur les téléviseurs via les décodeurs des opérateurs sur la période 2009–2010. Nous estimons en effet que le nombre de VàD visionnées par an a augmenté de l'ordre de 40 % entre 2009 et 2010, tel qu'illustré sur la Figure 4.23. L'institut d'études GfK estime également que les opérateurs télécoms s'octroient la quasi-totalité du marché de la VàD, évalué à 40 millions de séances payantes et environ 135 millions d'euros par an.

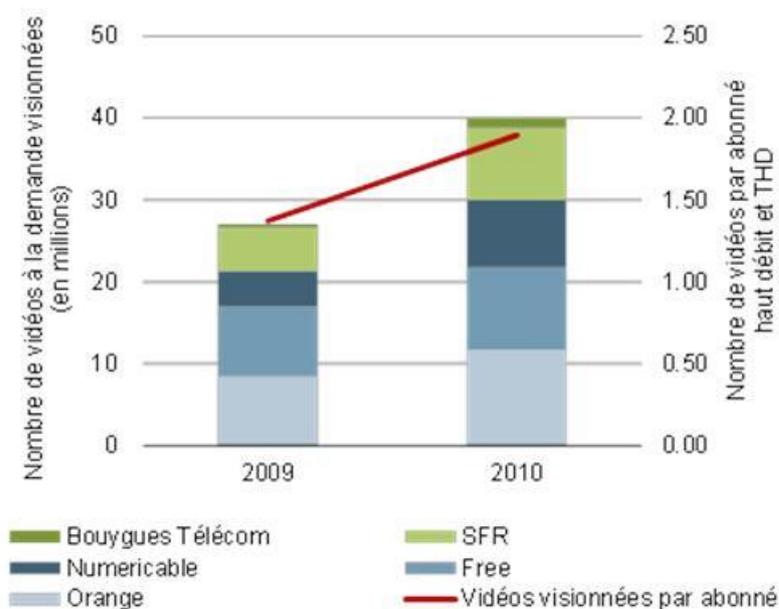


Figure 4.23 : Evolution de la consommation de V&D [Source : Analysys Mason, GfK, ARCEP, données opérateurs]

Cette augmentation de la consommation de V&D sur téléviseur est importante, car elle correspond à une augmentation de la consommation en contenu payant qui génère des revenus additionnels, pour les FAI mais également pour les éditeurs de contenus. De même, si la télévision de rattrapage n'engendre pas de surcoût pour l'abonné et ne génère donc pas de revenus additionnels directs pour les FAI et éditeurs, elle peut souvent être utilisée comme un produit d'appel vers la V&D⁴⁷ et génère souvent des revenus publicitaires.

4.2.3 Il n'est actuellement pas établi que les usages de téléchargement (licites et illicites) évolueront avec le passage au THD

Tel que souligné par l'enquête d'Analysys Mason Research⁴⁸, dont les résultats sont présentés sur la Figure 4.24, les débits sont une source de satisfaction des abonnés passés au THD. En effet, environ 70 % des utilisateurs français qui disposent de débits de 100 Mbit/s sont satisfaits de la vitesse de téléchargement.

⁴⁸ Sondage réalisé au cours du troisième trimestre 2010 auprès d'un échantillon de 1000 internautes français représentatif de la population des internautes.

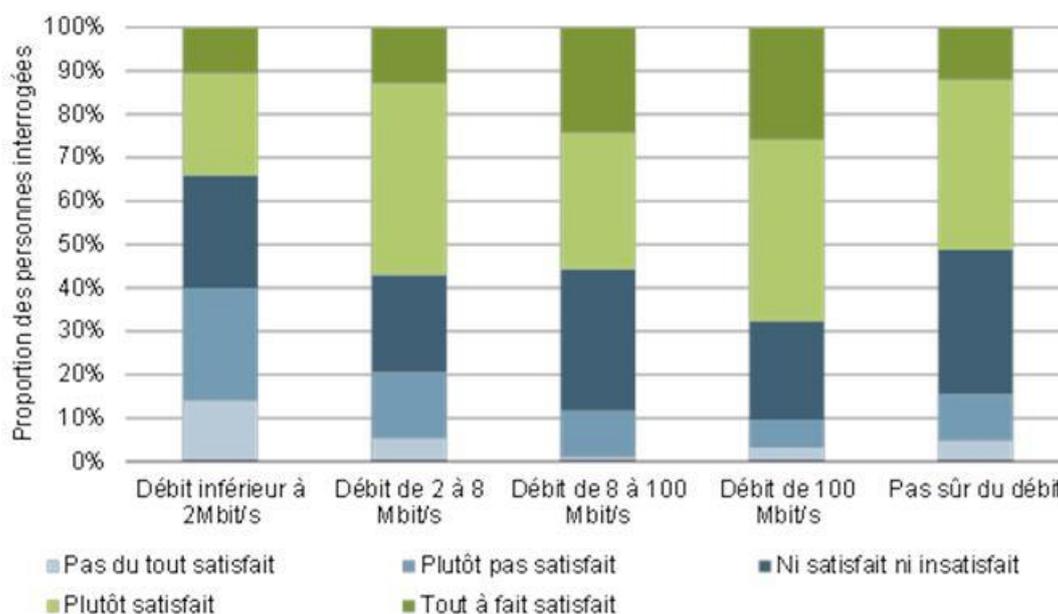


Figure 4.24 : Satisfaction concernant la vitesse de navigation pour les internautes français en fonction du débit de leur connexion [Source : Analysys Mason Research]

Par ailleurs, l'étude réalisée par *Cap Digital*, sur un panel d'abonnés haut débit et THD suggère qu'il existe une différence de comportement entre ces deux type d'abonnés, avec environ 10 points de plus concernant l'adoption du téléchargement de contenus (quel qu'en soit le type) par les internautes THD.

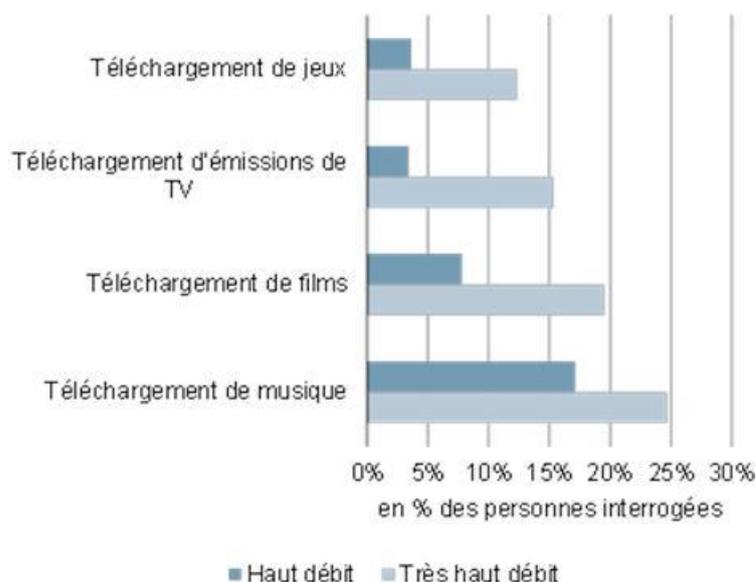


Figure 4.25 : Comparaison des pratiques de téléchargement (licite ou illicite) entre les abonnés haut débit et THD [Source : Cap Digital, février 2011]

Dans ce contexte, et au vu des pratiques de téléchargement illicite des français, il convient de s'interroger sur l'impact que le THD pourrait avoir sur les pratiques illégales. En particulier, 49 %

des internautes français déclarent consommer des biens culturels de façon illicite, ainsi qu'illustré sur la Figure 4.26.

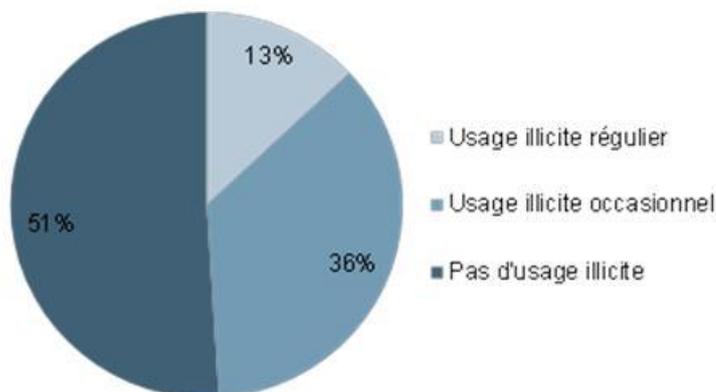


Figure 4.26 : Usages illicites des internautes français [Source : HADOPI, pratiques et perceptions des internautes français, janvier 2011]

Toutefois, au cours de nos entretiens, les personnes rencontrées nous ont toutes indiqué ne pas avoir identifié à ce stade de différence notable entre les abonnés haut débit et les abonnés THD, en termes de téléchargement licite ou illicite, ce qui fournit une vision différente de celle des utilisateurs, telle qu'exprimée dans l'étude de *Cap Digital* (voir Figure 4.25).

En revanche, les personnes interrogées ont régulièrement insisté sur la qualité et la richesse de l'offre légale comme étant la meilleure solution pour freiner le téléchargement illicite. Ceci doit couvrir deux aspects principaux :

- Dans le cadre d'un usage licite, l'utilisateur doit être en mesure de disposer pleinement du contenu, et notamment être autorisé à l'utiliser ou le transférer sur les divers équipements en sa possession (ordinateur, lecteur portable, tablette, etc.) sans être limité par des freins technologiques imposés par le fournisseur de contenus.
- La mise à disposition licite des contenus doit être effectuée le plus rapidement possible, pour que l'utilisateur puisse disposer d'une alternative à un usage illicite. En particulier, les séries américaines, dont la parution est régulière, doivent être mises à disposition de façon légale au plus tôt pour l'utilisateur français.

Ce point de vue est cohérent avec les données issues de l'HADOPI concernant les principaux freins à la consommation licite. En effet, ainsi qu'illustré sur la Figure 4.27, le choix, c'est-à-dire la diversité et la largesse de l'offre licite, est le deuxième frein à la consommation illicite de contenus.

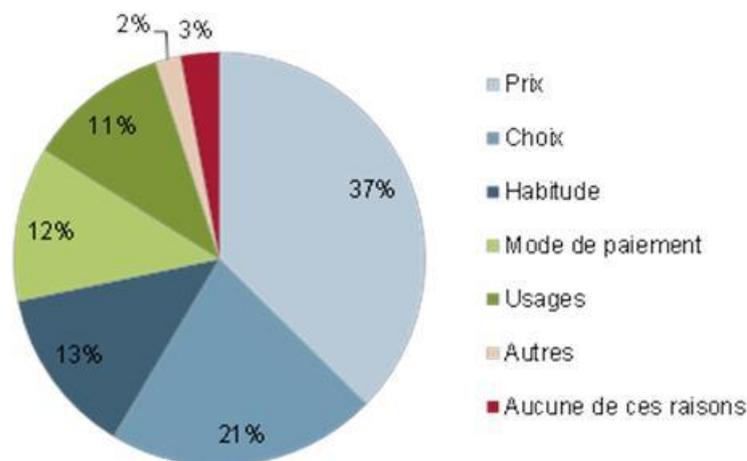


Figure 4.27 : Freins à la consommation légale
[Source : HADOPI, pratiques et perceptions des internautes français, janvier 2011]

4.2.4 Le multi-usage, en particulier des services basés sur la vidéo, augmente de façon importante le besoin en débit

Le multi-usage est un facteur incontesté d'augmentation du besoin en débit au sein des foyers. Ce multi-usage peut prendre plusieurs formes :

- **Multi-utilisateur** : cette composante concerne le nombre d'ordinateurs présents dans le foyer, en rapport avec le nombre d'utilisateurs. La notion sous-jacente est qu'un foyer de trois personnes chacune équipée d'un ordinateur aura des besoins en débit plus importants qu'un foyer unipersonnel ou qu'un foyer multi-personnel doté d'un ordinateur familial. Or la tendance au multi-équipement s'illustre par l'évolution du nombre de foyers multi-équipés en ordinateurs, de 13% en 2005 à 30% en 2010, comme le montre la Figure 4.29.

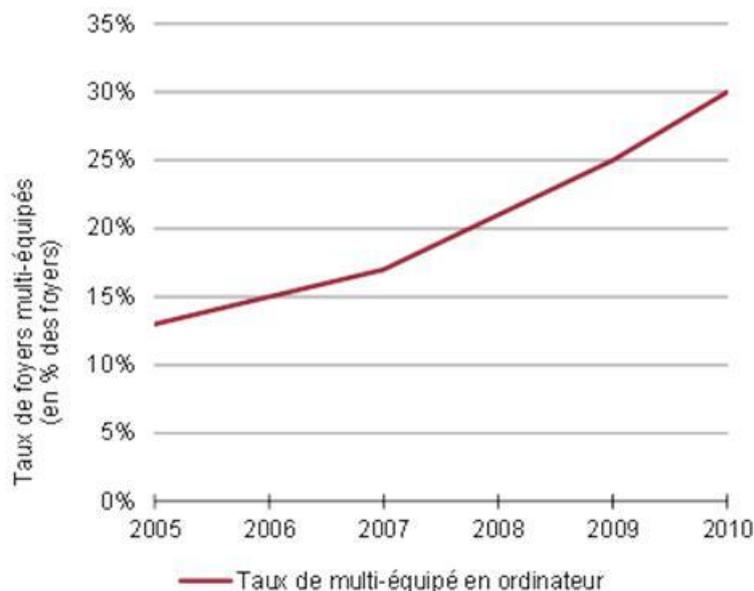


Figure 4.28 : Evolution du multi-équipement en ordinateurs [Source : GfK]

- Multi-pièce** : cette composante concerne le nombre de téléviseurs par foyer. Si chaque foyer français dispose actuellement en moyenne de 1,7 téléviseur, l'équipement des foyers en téléviseurs peut croître dans la lignée du modèle américain où chaque pièce principale (salon et chambre) est équipée d'un téléviseur. Ce développement des usages multi-pièce peut toutefois être limité à moyen terme par la taille moyenne des logements dans les logements collectifs, qui tend plutôt à se réduire.

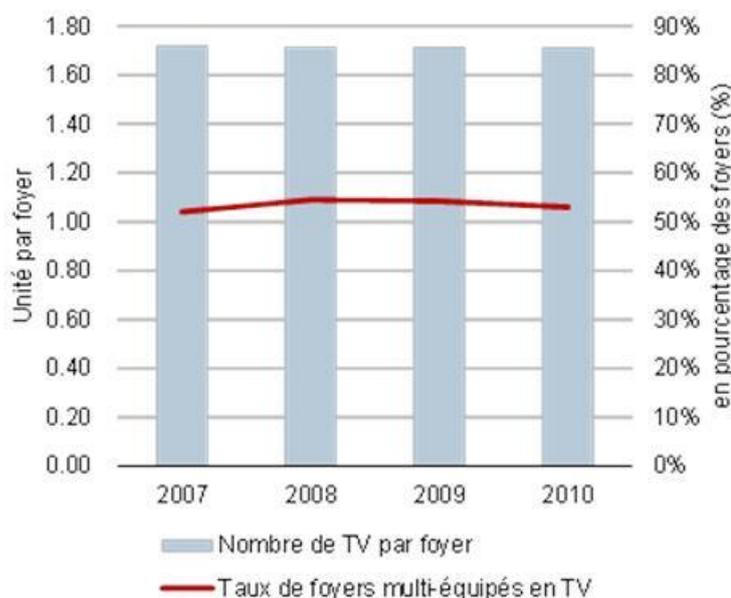


Figure 4.29 : Evolution du parc des téléviseurs en France [Source : Analysys Mason, GfK, Simavelec, Euromonitor]

- Multi-équipement** : cette composante concerne le nombre d'appareils électroniques par membre du foyer. On assiste actuellement à une augmentation du nombre d'équipements électroniques possédés par chaque individu au sein du foyer, du fait de la multiplication du type d'appareils (ordiphone, lecteur MP3 portatif, tablette, appareil photo, console de jeux)

qui peuvent chacun être connectés à Internet, notamment sans fil, et générer simultanément une demande importante en débit. Ainsi, la Figure 4.30 fournit les taux d'utilisation des différents types d'équipements pour consulter des contenus audiovisuels.

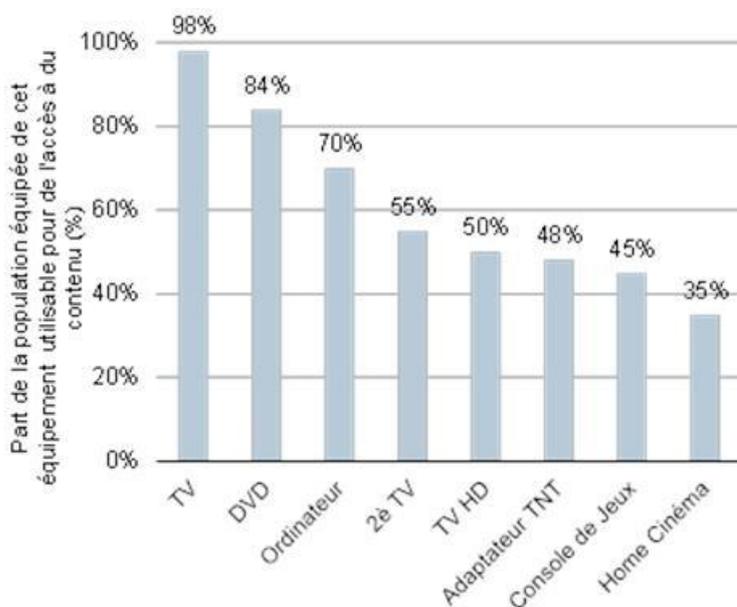


Figure 4.30 : Types d'équipements des ménages utilisables pour l'accès à du contenu audiovisuel en France [Source : NPA Conseil, Mediamétrie, 2010]

Le multi-usage sera très certainement un moteur essentiel du besoin en débit croissant des ménages. Ce besoin en débit générera à son tour une demande pour des services THD.

On peut alors prendre en compte les différents types de services audiovisuels et le niveau de multi-usage d'un même service (par l'utilisation simultanée de plusieurs équipements par un même individu⁴⁹ ou l'utilisation simultanée de mêmes services par plusieurs individus au sein d'un même foyer) pour évaluer un besoin en débit correspondant, tel qu'illustré sur la Figure 4.31. Par exemple, si un foyer est équipé de deux téléviseurs qui restituent chacun un flux vidéo en haute définition (linéaire ou non linéaire) ou souhaite regarder et enregistrer deux chaînes en Haute Définition, nous estimons que le besoin en débit peut être typiquement de 12–16 Mbit/s (avec une bonne qualité d'image de Haute Définition). Pour cet usage, l'ADSL peut être suffisant pour moins de 40 % de la population (d'après la Figure 4.5 représentant la répartition des débits disponibles en fonction de la population, en page 42). Il est à noter que pour des raisons de simplicité de représentation, la Figure 4.5 évalue le besoin en débit pour la multiplication de flux homogènes (par exemple deux flux vidéo SD) et non pour des flux hétérogènes (par exemple un flux vidéo SD et un flux de musique).

⁴⁹

En France, seul 46 % des téléspectateurs ne font généralement rien d'autre quand ils regardent la télévision, tandis que 30 % surfent simultanément sur la toile ou 10 % jouent à des jeux vidéo (Source : L'Observatoire International des usages et interactions des médias, avril 2011, Deloitte TMT).

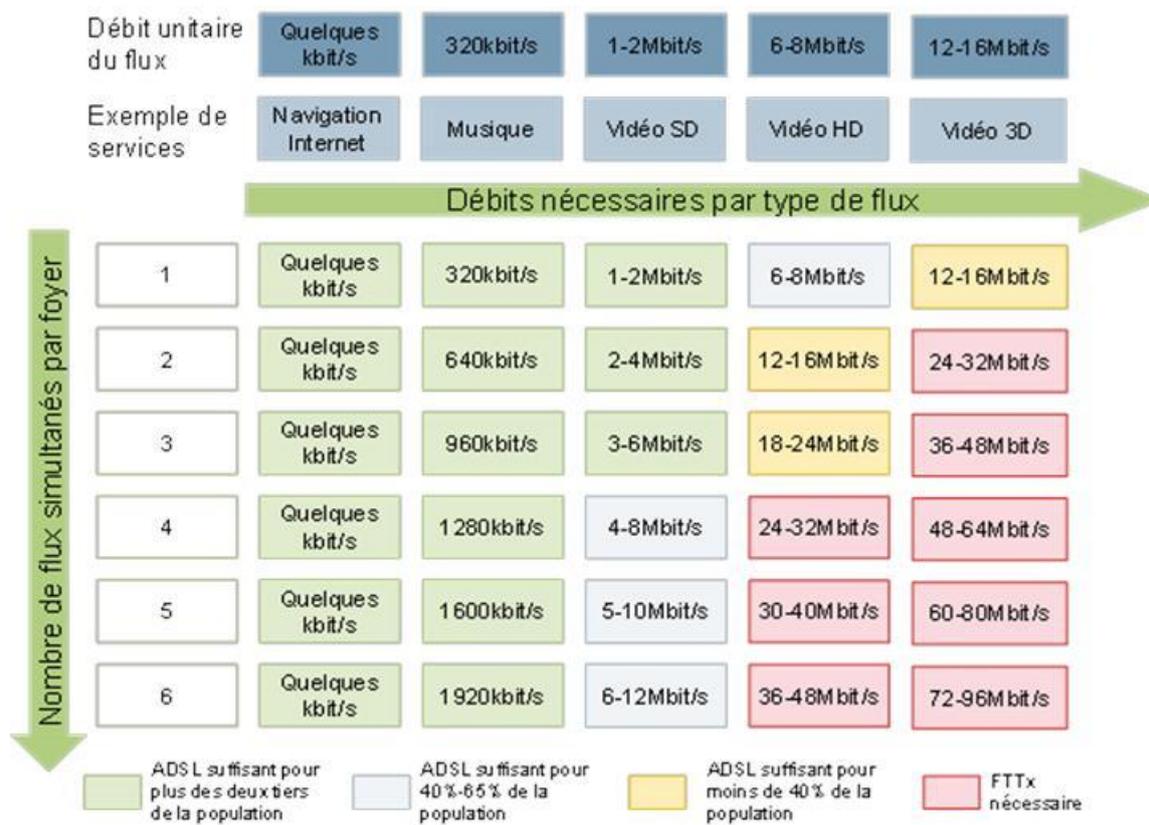


Figure 4.31 : Evolution des besoins en débit en fonction du multi-usage et du type de flux [Source : Analysys Mason]

Compte tenu des niveaux de codage (incluant la compression) et de définition d'image actuellement utilisés, ce n'est qu'à partir de flux de télévision en haute définition (c'est-à-dire 6 à 8 Mbit/s par flux) conjugué avec le multi-flux que le besoin en THD est réel. On peut donc en conclure que le besoin en débit résultera essentiellement d'une augmentation de la qualité des flux de télévision et du multi-usage dans le sens large du terme, tel que décrit dans la section 4.2.3.

En conclusion, nous présentons dans le tableau en Figure 4.32 un comparatif des performances des différentes technologies pour offrir des services audiovisuels.

Infrastructure	Technologie	Flux descendants		Flux montants		Evaluation relative
		Qualité des flux	Nombre de flux	Qualité des flux	Nombre de flux	
Haut Débit						
Cuivre	ADSL	SD (HD ¹)	1 à 2	Vidéo de faible qualité	1	Suffisant pour la majorité des usages de divertissement actuels mais limité pour la haute qualité et le multi-usage dans le futur. Insuffisant pour les usages de type communication.

Infrastructure	Technologie	Flux descendants		Flux montants		Evaluation relative
		Qualité des flux	Nombre de flux	Qualité des flux	Nombre de flux	
Câble	DOCSIS 2.x	SD, HD, 3D, Ultra HD	Plusieurs ²	SD, HD	1	Suffisant pour tous les usages audiovisuels de divertissement d'aujourd'hui et du futur. et pour les usages audiovisuels de type communication du futur.
THD						
Câble	DOCSIS 3.0	SD, HD, 3D, Ultra HD	Plusieurs ²	SD et HD	1 à 2	Suffisant pour tous les usages audiovisuels de divertissement et pour les usages audiovisuels de type communication du futur.
Fibre	FTTH/B	SD, HD, 3D, Ultra HD	Au moins 6 flux SD et jusqu'à 2 flux Ultra HD	SD, HD, 3D, Ultra HD	Au moins 6 flux SD et jusqu'à 2 flux Ultra HD	Permet un niveau élevé de qualité et un fort niveau de multi-usages du futur.
Cuivre/Fibre	FTTC	SD, HD, 3D	Au moins 3 flux SD et jusqu'à 2 flux 3D	SD	1	Suffisant pour la majorité des usages de divertissement actuels et du futur. Limité pour les usages de communication du futur (vidéoconférence).

¹ Pour une fraction limitée d'abonnés

² Ce nombre n'est pas limité par la technologie

Figure 4.32 : Comparaison des performances audiovisuelles des technologies haut débit et THD [Source : Analysys Mason]

4.3 L'évolution significative de la chaîne de valeur complique le financement des réseaux THD

Cette section explore le financement des réseaux et les évolutions de la chaîne de valeur ainsi que les stratégies des types d'acteurs par rapport au développement des réseaux THD pour trois types d'acteurs décrits à la Figure 4.33 :

- les fournisseurs d'équipements terminaux. Ces fournisseurs étaient initialement présents sur les segments des terminaux d'accès, terminaux utilisateurs (ordinateur, téléphone mobile ou téléviseur). Ils progressent vers l'amont et tentent de se positionner sur la commercialisation et la mise en forme de contenus (à l'instar d'Apple avec son iTunes Store) ;
- les opérateurs télécoms. Ceux-ci étaient initialement focalisés sur les fonctions de transport (distribution et accès) et de commercialisation du contenu (ils détiennent la relation avec l'abonné). Ils tentent d'élargir leur positionnement vers l'amont (mise en forme et production

de contenu) tout en étant pris en étau entre les acteurs forts d'un côté et de l'autre de la chaîne de valeur ;

- les éditeurs de services et fournisseurs de contenus. Ceux-ci étaient initialement centrés sur la production et la mise en forme de contenus et évoluent vers la commercialisation directe de contenus (par exemple le groupe Vivendi avec zaOza).

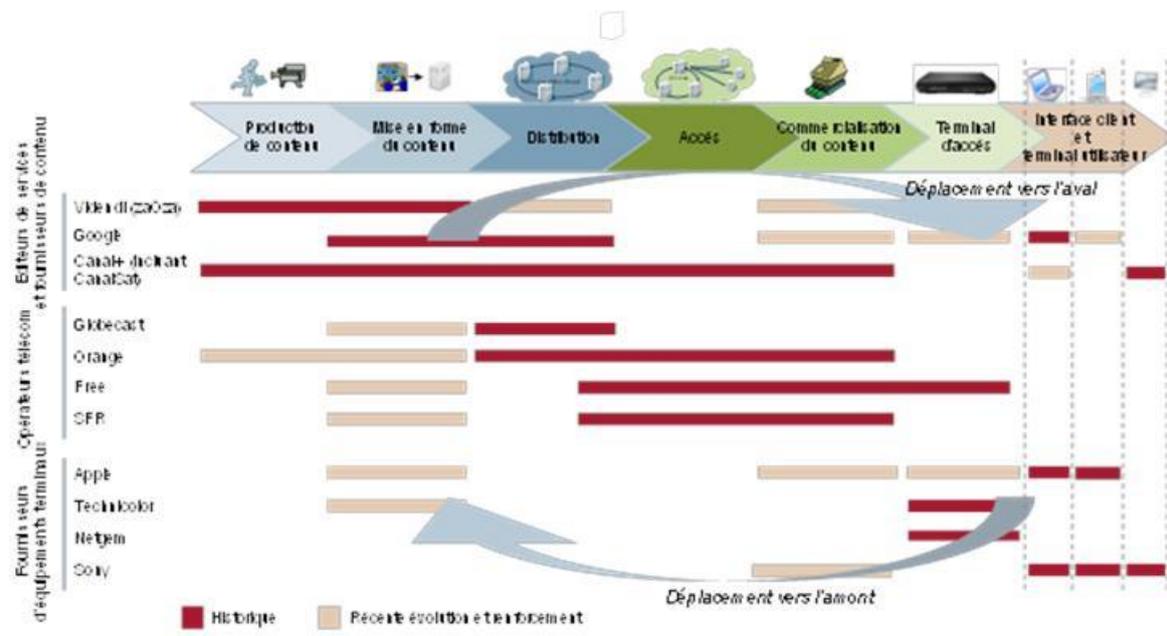


Figure 4.33 : Chaîne de valeur des réseaux et services de contenu [Source : Analysys Mason]

Nous détaillons ci-après les évolutions des positionnements de ces trois types d'acteurs.

4.3.1 Les fournisseurs d'équipements terminaux et les services en accès direct auront un impact fort sur l'organisation de la chaîne de valeur du THD

Les équipements terminaux disponibles au sein des foyers peuvent être des équipements d'électronique grand public de plusieurs types⁵⁰ :

- les téléviseurs, dont la définition et les fonctionnalités évoluent sans cesse ;
- les équipements périphériques aux téléviseurs, tels que les consoles de jeux de salon, les lecteurs de disques DVD et/ou Blu-Ray, et les décodeurs numériques fournis par les diffuseurs de chaînes télévisées (IPTV, câble ou satellite) ;
- les équipements portatifs disposant de leur propre écran, tels que les consoles de jeux portables, les téléphones mobiles ou ordiphones, les lecteurs multimédias portatifs et les tablettes. Toutefois, comme expliqué en section 4.2.1, l'essentiel de l'analyse se concentre sur les applications vidéo destinées à être visionnées sur téléviseur. Par conséquent, nous ne

⁵⁰

Ne sont pas pris en compte les équipements non audiovisuels tels que les lecteurs de musique MP3 de type iPod, les ordiphones et/ou tablettes, car ceux-ci ne servent pas à afficher de contenus sur le téléviseur.

développerons pas dans cette section spécifiquement les services en accès direct sur ce type d'équipement.

Depuis 2008, les constructeurs de téléviseurs proposent en France de nouveaux types de téléviseurs qui peuvent être connectés à Internet à travers le réseau domestique (via une prise réseau Ethernet standard ou en connexion Wifi). Ces téléviseurs dits connectés ou connectables⁵¹ représentent une part croissante des gammes de téléviseurs proposées par les constructeurs : à l'été 2010, sur l'ensemble des téléviseurs proposés dans l'enseigne Fnac (un des acteurs majeurs de la distribution de produits électroniques français), environ la moitié des références de téléviseurs des cinq premiers constructeurs de téléviseurs au niveau mondial sont des téléviseurs connectables, avec une proportion variant entre 20 % et 100 % en fonction des marques.

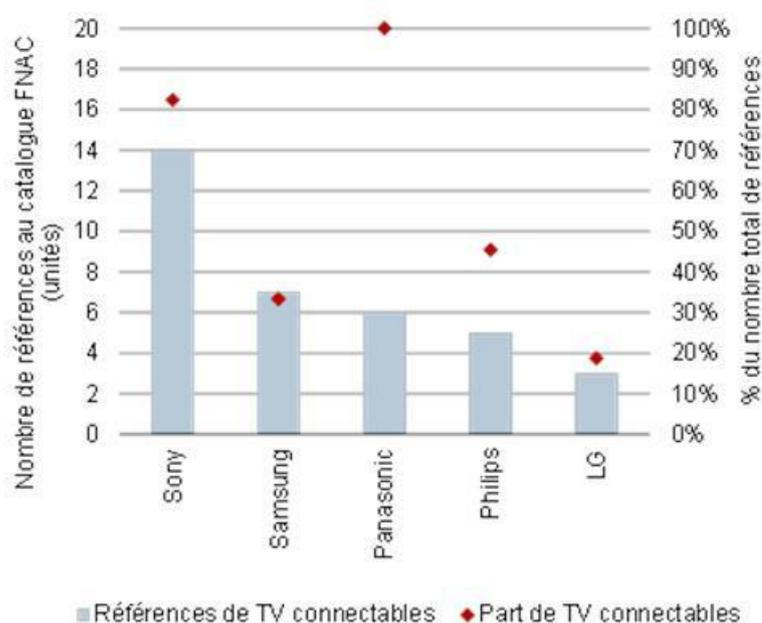


Figure 4.34 : Téléviseurs connectables par constructeur [Source : Scholè Marketing d'après catalogue Fnac Été 2010, Analysys Mason]

De plus, le Simavelec anticipe que ces téléviseurs connectables vont rapidement représenter l'essentiel du marché avec 80 % des ventes de téléviseurs dès l'année 2013, tel qu'illustré sur la Figure 4.35.

⁵¹

La notion de « connectable » fait référence à la faculté du téléviseur d'être connecté, mais met en avant l'action nécessaire de l'utilisateur afin de connecter son téléviseur à Internet. En pratique, tous les téléviseurs « connectables/connectés » vendus ne sont pas effectivement connectés par les utilisateurs.

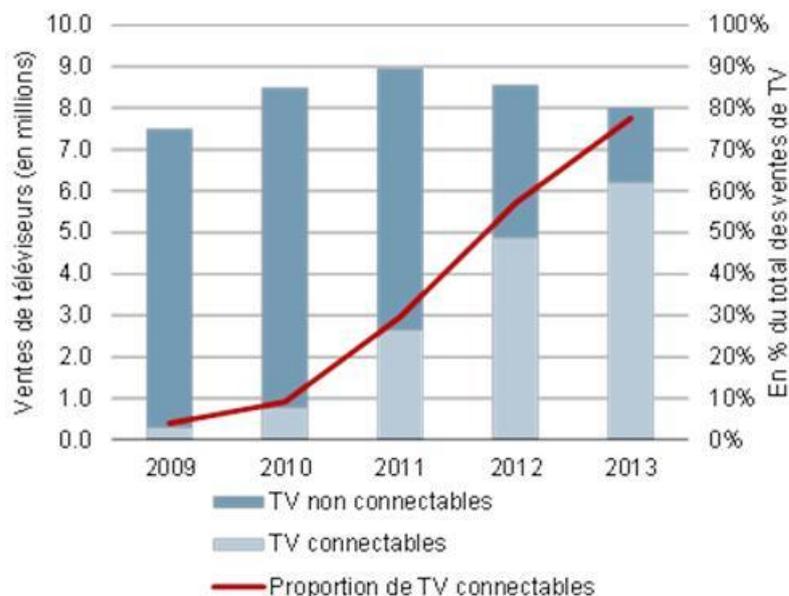


Figure 4.35 : Evolution des ventes de téléviseurs connectables en France [Source : Simavelec, 2011]

Les constructeurs de téléviseurs souhaitent utiliser la connectivité Internet pour proposer de nouveaux services aux téléspectateurs, intégrant de façon ergonomique et fluide les contenus disponibles sur Internet avec les contenus télévisuels traditionnels. Ils établissent donc des partenariats avec des fournisseurs de contenus et services, tel qu'illustré sur la Figure 4.36.

	Partenariats à l'international	Partenariats en France
LG	CinemaNow, YouTube, Vudu, Netflix, Picasa, Yahoo!, Flickr	Orange, Canalplay
Samsung	Yahoo!, Youtube, Twitter, Flickr, Picasa, Blockbuster, Netflix, Vudu, Pandora, Twitter, eBay, Skype, USA Today, Rovi, Accuweather, AP News, Amazon on demand	TF1, Deezer, Dailymotion, l'INA, l'Equipe, La Poste, GDF SUEZ, SeLoger
Sony	Yahoo!, Google, Youtube, Netflix, Facebook, Flickr, Twitter, eBay, BlipTV, Wired, Epicurious, concierge.com, style.com, Ford models, Howcast, Goldfish, ON Networks, Livestory, Video Detective, Videocast.com, USA Today Sports, Drivecast, Belfair, Radiotime, The Weather Channel, Amaeon on demand	Dailymotion, M6 Replay

Figure 4.36 : Principaux partenariats entre constructeurs et fournisseurs de contenus et services en ligne [Source : Scholè marketing d'après constructeurs, 2010]

De plus, les autres équipements périphériques aux téléviseurs, qui permettent d'afficher du contenu sur l'écran de télévision, deviennent également connectables :

- Les consoles de jeux de dernière génération, telles que la Xbox 360, la PlayStation 3 ou la Wii, sont connectables. Outre leurs services de jeu en ligne (par exemple, multi-joueurs en réseau), ces consoles permettent d'accéder à des services audiovisuels. En France Canal+ propose l'intégralité de ses services (Canal+ ou CanalSat) à ses abonnés sur plate-forme Xbox 360. De même, Foxtel, fournisseur de télévision à péage en Australie, propose des services de contenus

sur Xbox 360, et Netflix, service de VàD en ligne, est disponible sur PlayStation, Wii et Xbox 360 en Amérique du Nord.

- Les lecteurs de disques DVD/Blu-Ray sont également utilisés pour fournir des services audiovisuels non linéaires. Ainsi, le service de VàD Qriocity de Sony présenté en section 3.1.2 est accessible sur plusieurs de ses lecteurs Blu-Ray, en plus des téléviseurs connectables.

Ces équipements disponibles au sein du foyer entrent en concurrence directe avec les décodeurs numériques des FAI et des autres distributeurs de services audiovisuels (câblo-opérateurs et fournisseurs de télévision par satellite) pour la fourniture de services audiovisuels non linéaires. Par ailleurs, dès aujourd'hui, on constate que la pénétration en décodeurs numériques (IPTV, câble ou satellite) au sein des foyers est plus importante que celle des autres équipements connectables et que la pénétration cumulée des autres équipements connectables dépasse seulement légèrement celle des décodeurs numériques, comme illustré sur la Figure 4.37. Toutefois, compte tenu du nombre important de téléviseurs connectables qui seront vendus d'après le Simavelec, il est vraisemblable que les décodeurs numériques ne seront plus l'équipement connectable le plus répandu au sein des foyers – ou du moins les autres équipements connectables seront, dans leur ensemble, plus présents dans les foyers que les décodeurs numériques. Ainsi, les fournisseurs de services audiovisuels par l'intermédiaire d'un décodeur numérique seront en concurrence croissante avec les fournisseurs de services accessibles à partir d'autres équipements connectables.

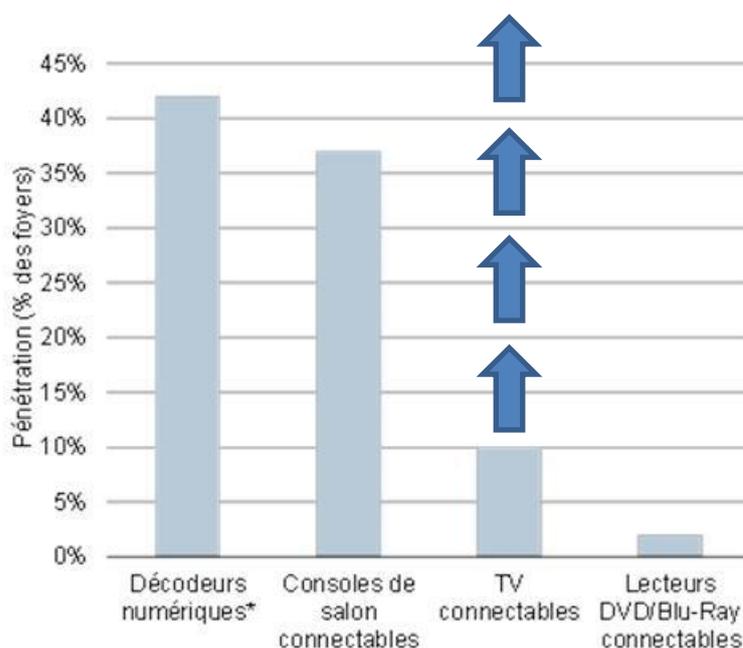


Figure 4.37 : Estimation de la pénétration des décodeurs numériques et des équipements connectables en France [Source : Scholè marketing, 2010]

(*) Les décodeurs numériques sont des décodeurs câble, satellite ou IPTV peuvent être connectables ou non

Bien que selon nos estimations 25% des téléviseurs et lecteurs DVD Blu-Ray connectables soient effectivement connectés à Internet, des campagnes de communication à grande échelle et une activité plus importante de démonstration et de pédagogie auprès des utilisateurs pourraient contribuer à augmenter ce taux de façon très significative. En effet, d'après un sondage de l'institut

GroupM Ressources⁵², seulement 37% des internautes interrogés savent que le téléviseur connectable dispose d'un accès à Internet.

Outre les constructeurs d'électronique grand public et les constructeurs de consoles de jeux, d'autres acteurs s'impliquent dans le développement de cette nouvelle industrie des services en accès direct :

- **Les fournisseurs de services en ligne** : Netflix, qui dispose de son service de VàD en ligne (en complément de son service historique de location de DVD), étend son service à tous les équipements lui permettant d'afficher son service sur le téléviseur : décodeurs, enregistreurs numériques, consoles de dernière génération, lecteurs Blu-ray et téléviseurs connectables.
- **Les intermédiaires** : Google, prépare une plate-forme logicielle Google TV basée sur Android⁵³, qui peut être utilisée dans des décodeurs spécifiques ou dans des téléviseurs. Elle permet de rechercher des contenus sur Internet ou dans les programmes télévisés à partir du téléviseur. Google a établi un partenariat avec le fabricant de périphériques informatiques Logitech pour créer un décodeur basé sur Google TV mais également avec Sony qui compte lancer des produits de type téléviseurs et lecteurs Blu-Ray basés sur Google TV.

La Figure 4.38 présente les principaux types d'acteurs impliqués dans l'écosystème des services en accès direct, leur positionnement historique et leurs enjeux stratégiques de développement.

Type d'acteur	Exemple d'acteur	Positionnement historique	Enjeu stratégique de développement
Constructeurs de matériel grand public (TV, lecteurs DVD/Blu-Ray, décodeurs multimédias)	Sony, Samsung, Apple TV	Vendre des équipements d'électronique grand public	Devenir fournisseur de services audiovisuels en créant un rapport direct avec le consommateur
Constructeurs de consoles de jeux	Sony, Microsoft, Nintendo	Vendre du matériel (consoles) et des licences (jeux) Proposer des services de jeu en ligne	Devenir fournisseur de services audiovisuels en créant un rapport direct avec le consommateur
Fournisseurs de services en ligne	Apple iTunes, Netflix,	Proposer des services audiovisuels et de la vente de contenus sur ordinateur	Etendre ses services audiovisuels sur téléviseur
Intermédiaires	Google, Yahoo, YouTube	Mettre en relation annonceur et audience Internet	Elargir son audience Internet à de l'audience télévisuelle via des services audiovisuels sur téléviseur

Figure 4.38 : Positionnement et stratégie des acteurs moteurs des services en accès direct [Source : Analysys Mason]

⁵² Etude réalisée du 21 au 25 octobre 2010 et du 21 au 25 janvier 2011 auprès d'un panel de 604 internautes âgés de 16 à 65 ans redressé sur la population français du même âge en termes de sexe, âge, CSP et région UDA5.

⁵³ Android est le système d'exploitation conçu par Google pour les terminaux mobiles et tablettes. Ce système d'exploitation équipe 54 millions d'équipements à fin 2010 (Source : IMS Research).

Avec le développement du THD, l'augmentation du débit offert aux abonnés implique que les contenus audiovisuels ne nécessitent plus une gestion spécifique (de services « gérés ») par les FAI, afin que ces contenus soient protégés. Cela crée une opportunité, pour les éditeurs de contenus et les constructeurs d'équipement électronique grand public, de contournement des opérateurs. Le développement des services en accès direct et des équipements connectables/connectés fait ainsi peser un risque sur le modèle économique du THD. Ainsi, si l'essentiel de la VàD (en particulier payante) regardée sur la télévision passe actuellement par le FAI ou plus généralement par le fournisseur de télévision à péage, le développement des services en accès direct menace les opérateurs car les revenus que ces derniers tirent de la VàD pourraient à terme être captés par d'autres acteurs. Même si les revenus de la VàD sont actuellement limités, les opérateurs pourraient voir ces revenus (appelés à augmenter) leur échapper avec le THD.

De plus, au regard de la multiplicité des acteurs intéressés par la fourniture de services en accès direct, il existe une menace pour les acteurs historiques (en particulier les acteurs nationaux) de l'audiovisuel que, dans le cas de services financés par la publicité, cette multiplication de l'offre en services audiovisuels réduise mécaniquement leur audience et par conséquent les revenus publicitaires ou que, dans le cas des services payants, ils subissent une érosion de leur base d'abonnés. Ceci est par ailleurs amplifié par le fait que certains acteurs étant mondiaux et non basés en France, ils ne seraient pas soumis aux mêmes obligations que les acteurs locaux installés sur le sol français (notamment en termes de financement de la création et de fiscalité).

4.3.2 Les opérateurs considèrent la complémentarité de plusieurs sources de financement et souhaitent éviter de voir leur activité cantonnée au métier de transporteur

Le modèle économique du déploiement des réseaux THD est complexe pour les opérateurs, et ce pour les raisons suivantes :

- Les coûts de déploiement pour couvrir une large partie du territoire sont très élevés et de l'ordre de plusieurs dizaines de milliards d'euros.
- Comme discuté dans les sections précédentes, le revenu incrémental possible sur la base de la simple augmentation de débit offert à l'abonné est nul, car les abonnés ne valorisent pas ce débit supplémentaire.
- La réglementation en vigueur cherchant à éviter les monopoles locaux ne permet pas aux opérateurs qui déploient le THD de profiter d'une prime au premier entrant, car il existe une obligation de donner accès au réseau terminal FTTH à ses concurrents.

Devant la complexité du modèle économique de déploiement des réseaux THD, les FAI considèrent plusieurs sources de financement :

- **L'économie du coût du dégroupage** et des frais associés pour les FAI alternatifs représente l'un des modes de financement principaux pour développer le THD. En construisant leur infrastructure en propre, les FAI réduiront leurs coûts d'exploitation (*opex*) du fait de leur

investissement (*capex*) consenti dans les réseaux THD. Toutefois, ce facteur n'est pertinent que pour les FAI disposant d'une base installée conséquente et sa prise en compte suppose que les opérateurs soient en mesure de faire migrer l'intégralité des abonnés DSL vers leur infrastructure FTTH lorsqu'elle sera déployée. Or, malgré une tarification actuelle globalement similaire à l'ADSL, les FAI n'arrivent pas facilement à faire migrer les abonnés dans les zones initiales de déploiement où les accès DSL sont généralement de bonne qualité et l'apport du FTTH n'est pas évident pour les abonnés. De plus, les FAI n'ont pas encore lancé de campagne de communication massive, et l'éducation du grand public autour des avantages du FTTH est encore faible.

- **Un accroissement des revenus complémentaires sur des services tels que les services audiovisuels non linéaires** est possible mais certainement limité : les FAI estiment qu'il est possible de faire augmenter l'ARPU de quelques euros par mois, mais il leur paraît peu réaliste que cet ARPU supplémentaire des services audiovisuels dépasse 5 à 10 euros par mois. Cet aspect est renforcé par le fait que ces services additionnels seraient en forte concurrence avec ceux d'autres fournisseurs de services en accès direct, ce qui contraindra à la baisse les prix pratiqués par les différents acteurs.
- **La mutualisation des coûts de développement du réseau de collecte mobile⁵⁴ avec les infrastructures THD** est également prise en compte dans le modèle économique. En effet, les opérateurs intégrés (exerçant l'activité de FAI et d'opérateur mobile) qui comptent mettre à niveau leur réseau de collecte mobile peuvent s'appuyer sur les infrastructures FTTH et développer des économies de gamme, même s'il en résulte des contraintes opérationnelles spécifiques.

La somme de ces sources de financement ne permettra toutefois pas à elle seule de financer le déploiement du THD à l'échelle nationale pour tous les FAI, comme démontré dans la section 0. De plus, il pèse une incertitude sur chacune de ces sources de financement :

- Le niveau des tarifs de gros de la location de la paire de cuivre dégroupée aura un rôle clé. En fonction de leur évolution, les FAI seront plus ou moins incités à déployer les réseaux FTTH.
- L'accroissement des revenus complémentaires sur les services audiovisuels semble menacé par le risque de désintermédiation des FAI au profit des fournisseurs de services en accès direct (risque plus fort encore en FTTH qu'en haut débit). Pour contrer cette menace, les opérateurs tentent de mobiliser leurs partenaires technologiques (équipementiers, fournisseurs de solutions techniques, etc.), dans l'objectif de maximiser la satisfaction client. Cette maximisation de la satisfaction client consiste à proposer de nouveaux services pour répondre aux nouveaux besoins des abonnés, en particulier à travers de nouvelles fonctionnalités multi-écrans (en particulier sur ordiphone, tablette et console de jeux) et l'élargissement de la palette

⁵⁴

Avec le développement du haut débit mobile (et demain des réseaux mobiles de nouvelle génération de type LTE), les opérateurs mobiles doivent procéder à la mise à niveau de leur réseau de collecte mobile, c'est-à-dire des infrastructures existantes entre chaque site radio et le cœur de réseau de l'opérateur pour faire transiter des volumes de données plus importants générés par les abonnés mobiles.

de services disponibles (en particulier via le regroupement d'un nombre important de services de télévision non linéaire de différents éditeurs sur le portail du FAI). La mobilisation de leurs partenaires technologiques passe par une collaboration plus poussée avec des acteurs comme les constructeurs d'équipement (décodeurs, équipement réseau, plate-forme de services) ou de logiciel (intergiciel, système d'accès conditionnel, etc.). L'objectif ultime pour la majorité des FAI est d'éviter que la bande passante ne devienne une commodité et que les FAI ne soient réduits à de simples transporteurs de contenus.

- Les besoins sur le réseau de collecte mobile sont conditionnés par l'augmentation de la demande en haut débit mobile, la vitesse de déploiement des réseaux de nouvelle génération (LTE) et le succès des offres de délestage sur Wifi grâce aux solutions de type femto-cellules. Par conséquent, il n'est pas certain que cette mise à niveau du réseau de collecte mobile par mutualisation avec le déploiement du THD soit réellement un moteur ou une nécessité à court terme – à l'exception des zones denses où le réseau mobile aura plus rapidement des besoins importants en capacité.

Il convient également de noter que, dans l'hypothèse d'un déploiement des réseaux FTTH, les FAI prévoient également de réaliser des investissements complémentaires pour augmenter les capacités dans leur cœur de réseau fixe et leur réseau de collecte fixe⁵⁵. Toutefois, ces investissements sont globalement faibles par rapport au coût de déploiement du réseau d'accès FTTH. De plus, ces investissements ne devront être consentis que très progressivement par les FAI, à mesure que les utilisateurs THD utilisent effectivement la capacité THD dont ils disposent.

En conclusion, si les investissements sont certainement conséquents pour déployer le THD, les revenus associés sont faibles et incertains, ce qui rend donc le modèle économique globalement très risqué. Ceci explique que malgré quelques annonces et un cadre réglementaire stabilisé, les FAI n'ont jusqu'à présent pas lancé de déploiement massif du FTTH.

4.3.3 Les éditeurs de services et fournisseurs de contenus traditionnels adoptent une stratégie défensive, tandis que de nouveaux services et de nouveaux modèles économiques apparaissent dans un marché des services audiovisuels non linéaires en forte croissance mais de taille encore limitée

Les éditeurs de services traditionnels commencent à disposer de premiers retours sur la consommation de services non linéaires et à réaliser l'importance de ces services, comme discuté en section 4.2.2. Toutefois, dans l'ensemble, les éditeurs sont confiants sur la capacité des services de télévision linéaires à conserver une part importante de l'audience télévisuelle pour les raisons suivantes :

⁵⁵ Si le réseau de collecte mobile est défini entre le site radio mobile et le cœur de réseau mobile, le réseau de collecte fixe est défini entre le nœud de raccordement optique (NRO) et le cœur de réseau.

- Certains types de contenus, tels que les contenus sportifs, les grands événements en direct, ou l'information, sont particulièrement adaptés à une diffusion en mode linéaire où l'instantané prime.
- La dimension sociale actuelle de la télévision demeurera. Cette dimension sociale se traduit par le fait que les téléspectateurs apprécient de regarder les mêmes programmes aux mêmes instants pour échanger *a posteriori* sur les programmes regardés.
- La passivité actuelle de la télévision convient particulièrement bien à la génération des 25-59 ans qui ne souhaite pas nécessairement être active dans son expérience télévisuelle. Cette passivité devrait également se maintenir dans le temps.
- La durée d'écoute de la télévision linéaire continue de progresser (avec un record historique en 2010 à 3h32 par personne et par jour⁵⁶), malgré la croissance des services non linéaires ces dernières années.

D'autre part, les nouveaux acteurs de l'Internet (« pure players »), tels que Dailymotion ou YouTube, prennent conscience de l'intérêt d'une diffusion sur téléviseur via les services en accès direct. Ils observent un mode de consommation plus intensif de la vidéo sur téléviseur que sur ordinateur lorsque leurs contenus sont correctement intégrés dans une offre de services ou de télévision connectée. Ils rentrent alors en concurrence avec les éditeurs de services et fournisseurs de contenus traditionnels qui disposent d'une présence forte sur le téléviseur.

Les fournisseurs de contenus et éditeurs de services sont confiants dans la capacité des FAI à déployer les réseaux à plus ou moins long terme, par réaction à des motivations politiques ou par nécessité technologique. A cet égard, les éditeurs de services et fournisseurs de contenus ne souhaitent pas contribuer au financement des réseaux. Ils considèrent en effet que les réseaux sont déjà une source de coûts pour eux (en particulier via les prestations des opérateurs de diffusion IP⁵⁷ ou les coûts de bande passante) et que le réseau cuivre, largement amorti, a été financé au moins partiellement par des fonds publics⁵⁸. Cette problématique, liée à la neutralité des réseaux, est actuellement en discussion en France entre les opérateurs, les éditeurs de contenus/services et les pouvoirs publics (y compris l'ARCEP).

De façon générale, les chaînes acceptent l'idée que les technologies classiques de diffusion telle que la TNT pourraient être à terme remplacées par les technologies FTTH, dans la veine de la théorie du « Negro Ponte Switch »⁵⁹. En effet, la technologie FTTH dispose de caractéristiques telles qu'elle est techniquement capable de remplacer les technologies de diffusion traditionnelles

⁵⁶ Source : Mediamétrie.

⁵⁷ Opérateurs de *Content Delivery Networks* (CDN).

⁵⁸ C'est le principe comptable de « retour à la liquidité de l'actif » qui guide la notion d'amortissement.

⁵⁹ La théorie du « Negro Ponte Switch » définit le moment à partir duquel la transmission des services traditionnellement filaires (comme la téléphonie) deviendra quasi-exclusivement par voie sans fil tandis que la transmission des services traditionnellement sans fil (comme la télévision) deviendra quasi-exclusivement par voie filaire (par exemple, FTTH et câble), libérant ainsi du spectre pour les services de téléphonie mobile (et par extension de haut débit mobile).

(TNT, câble ou satellite). Toutefois, étant donné le délai certainement très long pour couvrir l'intégralité de la population, ceci ne peut constituer qu'un scénario à long terme, qui ne sera possible qu'après une évolution du cadre réglementaire (modification des obligations incluses dans les autorisations). Par ailleurs, il sera important de considérer dans quelle mesure les solutions alternatives à la TNT gratuite pourraient conserver les notions d'universalité et de gratuité qui y sont associées. Dans tous les cas, à court et moyen terme, les différentes technologies de diffusion du contenu (FTTH, câble, satellite, TNT) seront donc complémentaires.

Les éditeurs de services et contenus sont dans une phase de réflexion sur l'évolution de la chaîne de valeur de fourniture des contenus et l'impact du THD sur celle-ci. En particulier, ils sont conscients du risque d'ouverture à de nouveaux acteurs et du déséquilibre qui peut exister par rapport aux acteurs internationaux, en termes de taille (implicitement de puissance financière et technologique), d'obligations réglementaires et de régime fiscal.

Dans ce contexte incertain, les fournisseurs de services et contenus traditionnels adoptent une stratégie défensive et nouent de multiples alliances et partenariats pour conserver une place de choix dans les services de télévision par Internet et la télévision non linéaire. Ainsi, Disney qui était jusqu'à 2010 présente sur les téléviseurs français via ses chaînes Jeunesse et Sport en exclusivité sur l'ADSL et le satellite dans le bouquet CanalSat a choisi en 2011 un modèle de distribution non-exclusive⁶⁰ sur ces plates-formes, et a créé un service de vente de contenus numériques à travers le FAI Free (services Disneytek et ABCtek). Le modèle économique traditionnel de la télévision payante fait intervenir deux intermédiaires entre le téléspectateur et le détenteur de droit : les distributeurs et les éditeurs. Les distributeurs de télévision concluent avec les éditeurs de service de télévision des contrats de distribution, parfois exclusive (« exclusivité de distribution »), qui garantissent à l'éditeur un revenu minimum. Les détenteurs de droits (sportifs, cinématographiques...) vendent leurs droits aux éditeurs de télévision pour que leurs contenus soient diffusés : ces droits sont cédés de manière exclusive (« exclusivité d'édition ») sur un marché géographique bien défini pour une durée donnée.

En France, l'auto-distribution joue un rôle particulier : alors que les FAI distribuent des bouquets de télévision à l'intention exclusive de leurs abonnés, le Groupe Canal+ a choisi d'auto-distribuer ses offres sur les réseaux des fournisseurs d'accès à internet et de conserver ainsi le lien avec l'abonné.

Le modèle économique de la télévision gratuite en France (hors service public) repose de fait sur l'obtention d'une autorisation d'émettre par voie hertzienne terrestre : une large partie de la population peut recevoir les chaînes gratuites sans souscrire à un abonnement de télévision. Les revenus tirés de la publicité financent pour l'essentiel l'achat des droits.

⁶⁰ La chaîne Disney Channel a fait son entrée dans le bouquet des FAI SFR et Free en avril 2011 et devrait rejoindre les autres bouquets et plates-formes d'ici la fin 2011 (Source : Disney).

Que les chaînes soient gratuites ou payantes, elles ont souvent diversifié leurs revenus. De nouveaux modèles économiques sont apparus en raison de l'évolution des relations entre ces acteurs (distributeurs, éditeurs, et détenteurs de droits), qui peut faire émerger de nouvelles offres :

- Les opérateurs de télévision à péage comme Canal+ commercialisent leurs propres offres en accès direct : Canal+ a ainsi déployé une solution en accès direct autorisant ses programmes à être disponibles sur ordinateur et sur Xbox 360. Canal+ multiplie donc les plates-formes sur lesquelles il est présent et modifie en conséquence ses achats de droits de diffusion (pour qu'ils intègrent la diffusion sur ces nouvelles plates-formes).
- Les chaînes de télévision gratuites financées par la publicité diffusent leurs chaînes sur les plates-formes de vidéo sur Internet, en mettant en place des mécanismes de partage des revenus publicitaires en ligne. BFM TV, Euronews, BBC World News, Bloomberg TV ou CNN diffusent ainsi en direct leurs programmes par le biais de Dailymotion et partagent avec cette société les revenus publicitaires en ligne correspondants.
- Des chaînes payantes peuvent s'auto-distribuer sur internet. Ainsi, Eurosport propose aux internautes de s'abonner en ligne pour accéder à ses chaînes par le biais d'un site spécifique sans passer par les plates-formes classiques (TNT, ADSL, etc.).
- Les détenteurs de droits sportifs tentent de lancer leurs propres offres de télévision à péage, à l'image des ligues sportives américaine (NFL⁶¹, NBA), mais également de la Ligue de Football Professionnel en France. Pour ce faire, les ligues concluent des accords avec les constructeurs de décodeurs ou diffusent leurs contenus par la TNT, devenant ainsi leur propre éditeur diffuseur, et élargissant leur gamme d'activités. Ainsi, la Ligue de Football Professionnel édite directement la chaîne CFoot qui sera diffusée sur la TNT depuis juillet 2011.
- Les studios de cinéma signent des accords avec les plates-formes en ligne. Ainsi, zaOza a signé avec Pathé et Studio Canal pour que leurs contenus soient ajoutés au catalogue du fournisseur de service. ZaOza fonctionne sur un modèle d'abonnement.



Figure 4.39 : Offre de contenus via abonnement chez zaOza [Source : Zaoza]

Ainsi, les principaux fournisseurs de contenus et détenteurs de droits semblent faire évoluer leur approche de la distribution de contenus et multiplier leur gamme d'offres pour atteindre les consommateurs. Par ailleurs, les éditeurs de services établis s'investissent dans le développement et l'expérimentation de nouveaux services, convaincus que de nouveaux services, non imaginables à ce jour, vont émerger.

Le revenu publicitaire des activités liées à la télévision sur Internet (télévision de rattrapage, contenus gratuits financés par la publicité sur les équipements connectés ou sur ordinateur) en France est évalué à environ 30 millions d'euros en 2010, soit environ 1 % des recettes publicitaires télévisées totales. Ce montant devrait augmenter significativement d'ici à 2014, et représenter près de 2,5 % des recettes publicitaires télévisées totales, comme illustré sur la Figure 4.40. Malgré la forte croissance de ces revenus, et compte tenu du fait qu'à court et moyen terme, une grande partie de ces revenus seront associés au haut débit et non au THD, il existe donc une différence très importante d'ordre de grandeur entre le marché de la publicité liée aux contenus audiovisuels en ligne (de l'ordre de plusieurs dizaines de millions d'euros) et les besoins d'investissement des opérateurs pour déployer largement les réseaux THD (de l'ordre de plusieurs dizaines de milliards d'euros)⁶².

⁶²

L'hypothèse sous-jacente est que le financement des réseaux THD devrait a priori être assuré sans financement croisé du THD par le haut débit. En effet, si en termes de trésorerie, la capacité d'autofinancement de l'activité haut débit contribuera au financement (par exemple, en évitant un recours intégral à l'emprunt), les opérateurs, en tant qu'agents économiques rationnels, devraient analyser le financement du THD sur la base d'une analyse coûts-revenus sur les activités spécifiques au THD. Cette analyse intègre par ailleurs la perte de revenu éventuelle sur le haut débit dans le cas où le THD ne serait pas déployé.

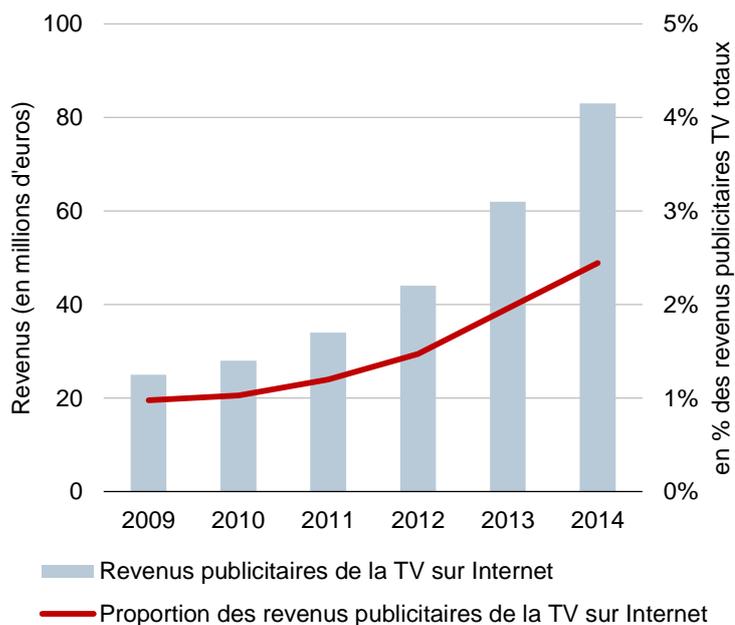


Figure 4.40 : Evolution des revenus publicitaires de la télévision sur Internet [Source : PWC Global Entertainment and Media, 2011]

En outre, d'après l'étude *Global Entertainment and Media* de Pricewaterhouse Coopers, les revenus de la télévision à péage vont croître de 6,7 milliards d'euros en 2010 à 9,5 milliards d'euros en 2014, grâce à une augmentation du taux de pénétration de la télévision à péage et des revenus générés par les abonnements. Malgré des prévisions d'une augmentation importante des revenus de la VàD (et du paiement à l'acte) de l'ordre de 35 %, la part de ces revenus restera limitée, et la plus grande portion de ces revenus VàD ne sera pas spécifique au THD. De façon générale, si les revenus de la télévision à péage sont significatifs par rapport aux investissements nécessaires pour déployer les réseaux THD, le revenu marginal de télévision à péage que les réseaux THD permettent est certainement très inférieur au coût de déploiement du THD à grande échelle.

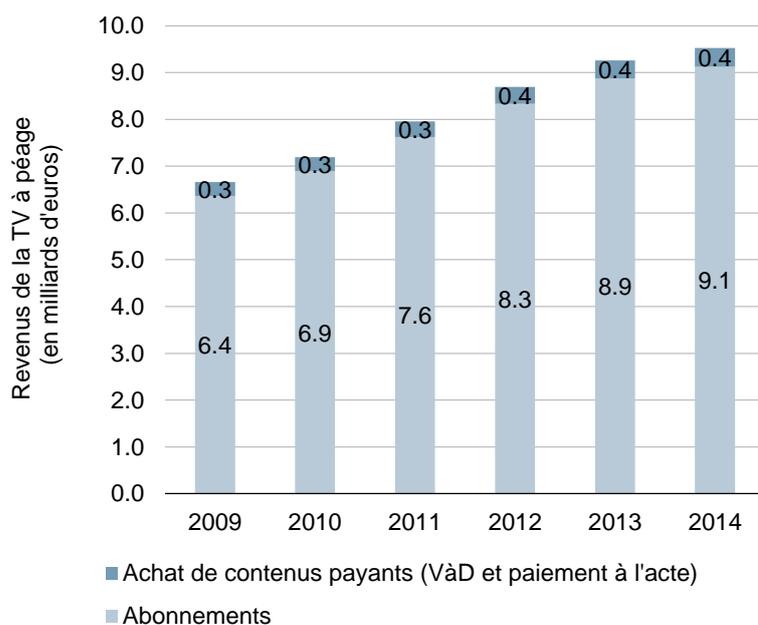


Figure 4.41 : Revenus de la télévision à péage en France [Source : PWC Global Entertainment and Media, 2011]

De plus, à court terme, en France, il n'est pas certain que les éditeurs de services puissent générer des revenus additionnels grâce aux réseaux THD. Par exemple, à l'inverse de BSkyB au Royaume-Uni, Canal+ ne valorise pas les nouveaux services tels que les contenus Haute Définition mais les propose plutôt dans un but de rétention de ses clients actuels (dans toutes ses offres, de Canal+ trois étoiles à Canal+ cinq étoiles). En revanche, Canal+ valorise le multi-usage (avec un deuxième décodeur à 10 euros par mois), et l'accès aux contenus par Internet/mobile ou Xbox (de façon packagée dans son offre haut de gamme comportant également le contrôle du direct, l'enregistrement et des contenus supplémentaires).

4.4 Conclusion : le très haut débit représente une évolution, et non une révolution, par rapport au haut débit, et son modèle économique reste encore incertain

Le haut débit français s'est largement développé au milieu des années 2000 en s'appuyant sur la qualité du réseau téléphonique, le développement du dégroupage et des services IPTV. Même si le THD offre de nombreux avantages, les utilisateurs finals ne valorisent pas pour l'instant l'apport en débit du THD car celui-ci ne se matérialise pas par de nouveaux services non accessibles en haut débit. De plus, la faible couverture actuelle du THD implique que les concepteurs de services ne sont actuellement pas incités à développer des services spécifiques pour le THD.

En pratique, l'apport du THD dépend actuellement fortement de l'intensité des usages des services existants, en particulier audiovisuels (linéaires et non linéaires), et du niveau de multi-usage. Dans un contexte où l'offre en contenus audiovisuels non linéaires se développe, où les foyers deviennent équipés et multi-équipés en téléviseurs, ordinateurs et autres types d'équipements électroniques, le besoin en débit va augmenter et contribuer à l'évolution vers le THD, en attendant que des services spécifiques, aujourd'hui au stade expérimental, se développent.

Toutefois, l'arrivée massive des téléviseurs – et autres équipements raccordés au téléviseur – connectables/connectés dans les foyers crée une menace sur le revenu additionnel, déjà faible, que les FAI espéraient pouvoir générer avec le THD. Ainsi, les FAI pourraient être réduits au simple transport de contenus, contournés (ou « désintermédiés ») par les services en accès direct. De même, les éditeurs de services de contenu sont également menacés par les services en accès direct des éditeurs français mais également internationaux et adoptent des stratégies défensives basées sur les partenariats.

Les avantages du THD, considérés comme limités par les utilisateurs, et les incertitudes qui pèsent sur son modèle économique expliquent la faible mobilisation des acteurs pour un développement significatif du THD à court terme. Toutefois, les réseaux THD représentent un formidable terreau d'innovation, élément de compétitivité internationale pour le pays. Pour la grande majorité des acteurs, le déploiement des infrastructures THD doit précéder le développement des services qui, demain, utiliseront ces infrastructures. Une fois déployées, ces infrastructures stimuleront les usages des services existants et permettront le développement de nouveaux services encore inimaginables aujourd'hui. Ces infrastructures et les nouveaux services pourront même éventuellement faire éclore de nouvelles industries, comme le haut débit a permis le développement du commerce en ligne, qui représentait 31 milliards d'euros en France en 2010⁶³.

Il est donc important de comprendre quels sont les facteurs moteurs et le contexte ayant prévalu dans les pays largement équipés de haut débit ou avec des plans ambitieux concernant le THD à l'international.

⁶³ Source : Fédération du e-commerce et de la vente à distance (Fevad).

5 Comparaison internationale

Cette section décrit les marchés du haut et du très haut débit dans les cinq pays retenus pour cette étude (rangés par ordre décroissant en termes de nombre d'abonnés THD) :

- Japon ;
- Etats-Unis ;
- Suède ;
- Royaume-Uni ;
- Australie.

Pour commencer, nous réalisons une mise en perspective de la France par rapport aux pays étudiés, afin de tirer quelques enseignements d'une comparaison des caractéristiques quantitatives des pays de la comparaison internationale.

Nous décrivons ensuite pour chaque pays le contexte dans lequel s'est développé ou se développe le THD et traitons les trois questions clés (et leurs sous-questions) en rapport avec (i) l'apport de la fibre, (ii) les usages et services, et enfin (iii) les impacts sur le financement des réseaux et la chaîne de valeur.

Note : dans cette section, le câble est considéré comme une catégorie à part entière sans distinction entre le haut débit et le THD (ces informations n'étant pas disponibles de manière homogène entre les différents pays).

5.1 Mise en perspective de la France par rapport aux pays étudiés

La Figure 5.1 résume les principales caractéristiques sociodémographiques des cinq pays étudiés en comparaison avec la France. La population et la densité varient fortement entre les pays étudiés. La France se situe tant en densité qu'en taille de population dans une fourchette moyenne par rapport à l'ensemble des pays étudiés.

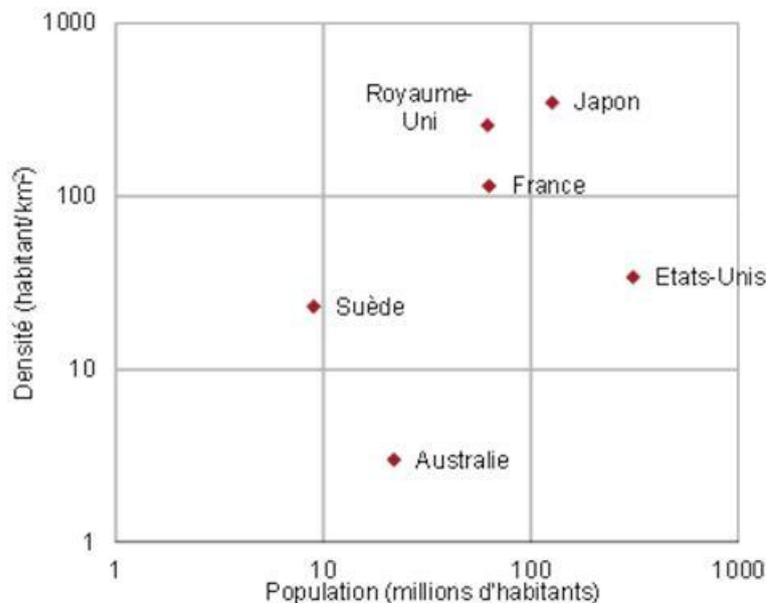


Figure 5.1 : Caractéristiques sociodémographiques des pays étudiés à fin 2010 [Source : Euromonitor, CIA World Factbook]

5.1.1 Au regard des pays étudiés, le haut débit en France est développé et largement dominé par l'ADSL

La France dispose d'une forte pénétration du haut débit qui s'appuie très fortement sur les technologies DSL

Ainsi qu'illustré à la Figure 5.2, la France dispose du niveau de pénétration du haut débit et THD au sein des foyers le plus important parmi les pays étudiés, avec 78 % des foyers équipés du haut débit à fin 2010.

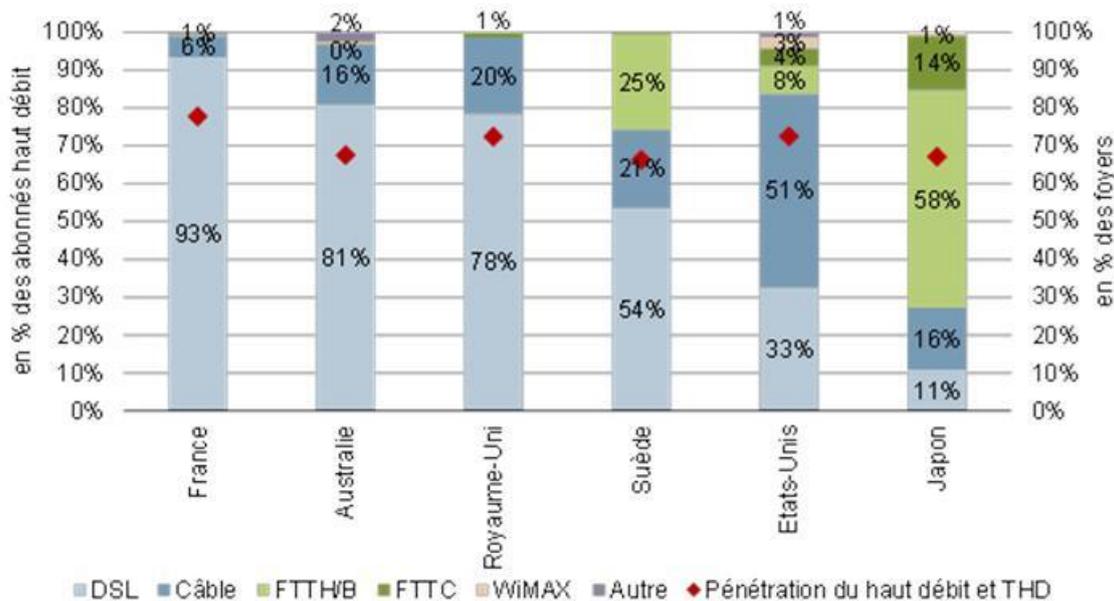


Figure 5.2 : Répartition des abonnés haut débit et THD par technologie [Source : Analysys Mason, Telegeography, Analysys Mason Research, Déc. 2010]

La répartition des différentes technologies pour le haut débit et le THD est très variée selon les pays. En France, plus de 90 % des foyers connectés au haut débit utilisent le DSL, alors que la technologie FTTH concerne seulement environ 0,5 % des abonnés. Dans les autres pays, la technologie câble comprend entre 14 % des abonnés (dans le cas du Japon) et 51 % des abonnés (dans le cas des Etats-Unis), contre environ 6 % en France. Le DSL est généralement la technologie dominante, à l'exception des Etats-Unis (où il s'agit du câble) et du Japon (où il s'agit de la technologie FTTH/B).

Comparativement aux autres pays étudiés, le Japon est le pays où la part du FTTH/B est la plus développée avec 58 % de FTTH (et 72 % en incluant le FTTC), suivi de la Suède où le FTTH/B équipe environ 25 % des foyers haut débit. Dans les autres pays étudiés, le FTTH/B représente moins de 10 % des foyers (15 % en incluant le FTTC).

Le débit descendant moyen en France est important, notamment au regard du faible taux de pénétration du THD

La France se situe dans la moyenne des pays étudiés en termes de débit moyen descendant, derrière le Japon et la Suède qui disposent de taux de pénétration du THD bien supérieurs à la France⁶⁴. En revanche, par rapport aux autres pays, même mieux équipés en FTTH/B/C tels que les Etats-Unis, le débit moyen est plutôt élevé, ce qui semble confirmer la bonne qualité du haut débit sur DSL en France.

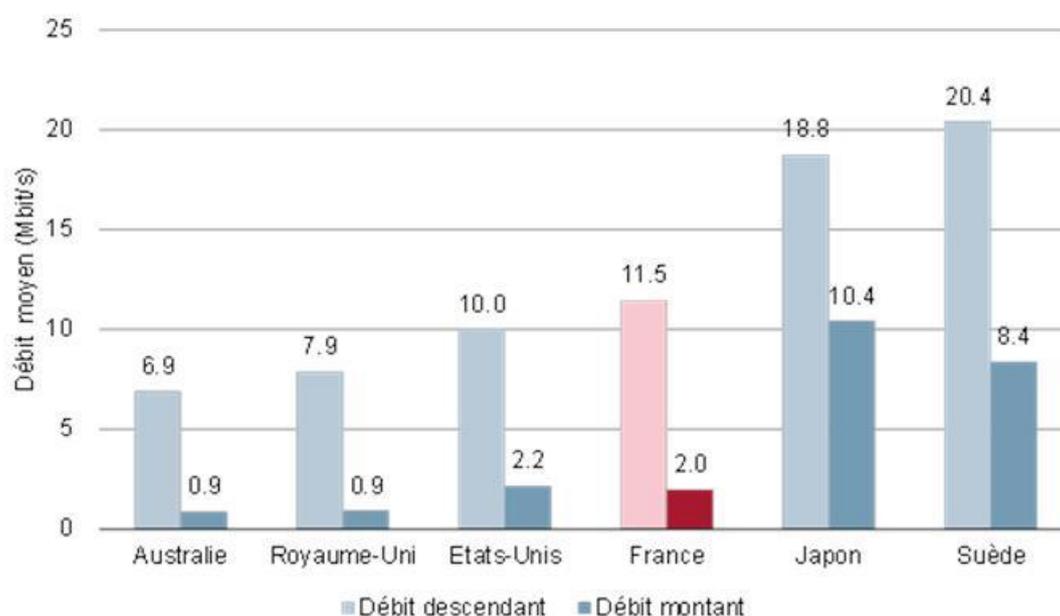


Figure 5.3 : Estimation du débit moyen par pays en 2010 [Source : Speedtest.net]

⁶⁴

Nous estimons que la raison pour laquelle le Japon se situe derrière la Suède en termes de débit descendant, est que les tests effectués par la plate-forme Speedtest.net prennent également en compte les connexions en haut débit mobile, très développé au Japon. Bien que le haut débit mobile affecte les débits montants et descendants, la conséquence sur les résultats est moins surprenante pour les débits montants car la Suède possède des débits montants plus bas que le Japon.

5.1.2 En France, la couverture THD est relativement faible et exclut la technologie FTTC

En France, la couverture THD est faible comparativement aux pays étudiés

A l'exception de l'Australie, la France est le pays dont le taux de couverture des réseaux THD est le moins important à fin 2010. En effet, la France dispose d'un taux de couverture d'environ 4 % avec environ 1 million de foyers couverts, alors que le Japon dispose d'un taux de couverture d'environ 90 % avec plus de 45 millions de foyers couverts.

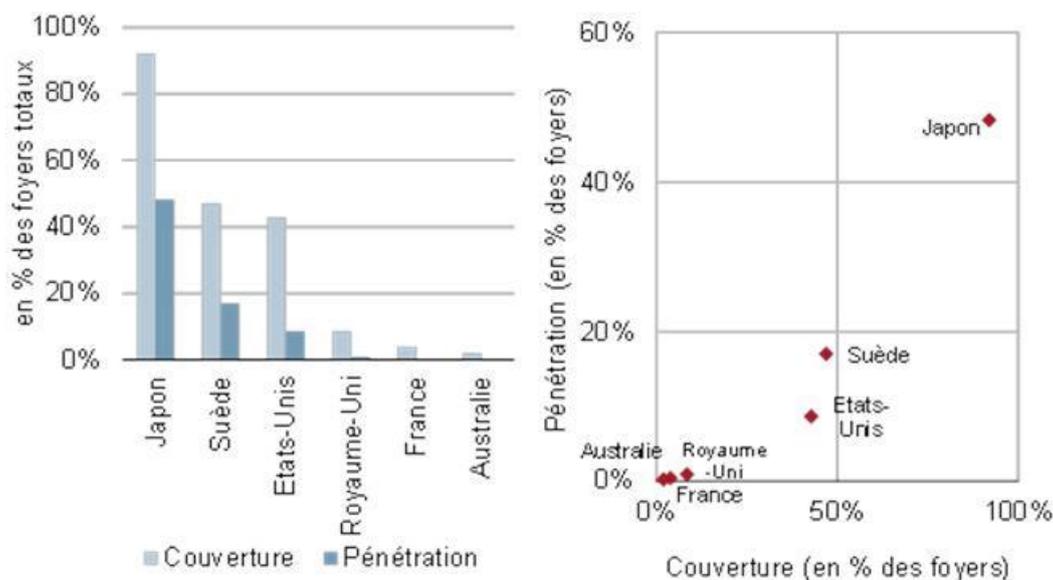


Figure 5.4 : Corrélation entre couverture et pénétration pour les réseaux THD (excluant le câble, incluant FTTC) [Source : Analysys Mason Research, décembre 2010]

Il semble également exister une corrélation entre le taux de couverture et le taux d'adoption du THD. En effet, plus la couverture THD d'un pays est importante, plus le taux d'adoption du THD au sein des foyers est important. Ceci suggère qu'il existe un phénomène d'accélération de la demande lié à une augmentation de la couverture, ainsi qu'illustré sur la Figure 5.4. Ceci peut être expliqué par la capacité des principaux FAI à communiquer sur l'offre THD, mais également par un effet d'entraînement (« effet de mode ») des consommateurs. Par exemple au Japon, cet effet d'entraînement a été mentionné au cours de nos entretiens et souligne l'existence d'un seuil (situé autour de 30 %–40 % de couverture, franchi par le Japon, la Suède et les Etats-Unis) pour déclencher l'adoption réelle de la part du public.

Les pays étudiés déploient généralement le FTTC en complément du FTTH

Au sein des pays étudiés, seules l'Australie et la France excluent à l'heure actuelle les technologies FTTC dans leurs déploiements. Deux pays importants en termes de nombre d'abonnés THD, les Etats Unis et le Japon, disposent d'un nombre conséquent d'abonnés FTTC en complément de leur base d'abonnés FTTH. Ceci semble indiquer la complémentarité entre le FTTC et le FTTH/B. Toutefois, au vu de la durée de vie des équipements déployés en FTTC, il est possible que l'utilisation du FTTC retarde à terme le passage intégral en FTTH. A l'heure actuelle, nous ne

disposons pas du recul suffisant sur les pays ayant déployé le FTTH et FTTC pour pouvoir conclure sur ce point.

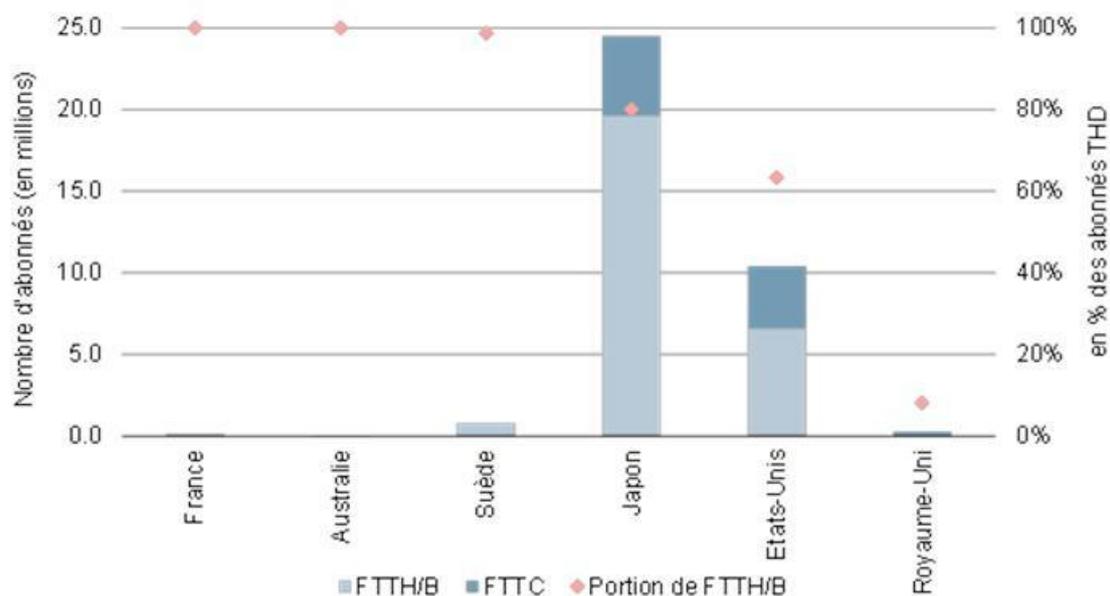


Figure 5.5 : Répartition des abonnés THD par technologie (excluant DOCSIS 3.0) [Source : Analysys Mason]

5.1.3 En France, le marché des services de télévision se caractérise par une forte présence de l'IPTV et un taux d'adoption de la télévision à péage dans la moyenne des pays considérés

En France, l'IPTV est très utilisé pour la réception de télévision

La France dispose du nombre le plus important d'abonnés IPTV des pays étudiés, mais également du monde, avec plus de 10 millions d'abonnés.

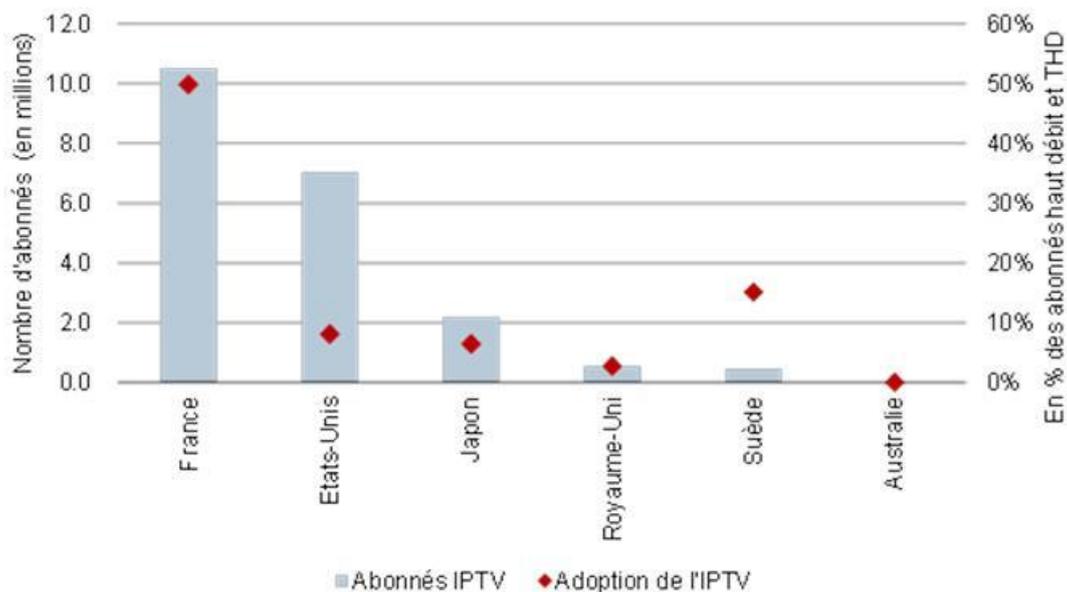


Figure 5.6 : Nombre d'abonnés d'IPTV et pénétration [Source : ARCEP, Point Topic, Analysys Mason, Déc. 2010]

Toutefois, ce comparatif masque des différences significatives en fonction des pays :

- Aux Etats-Unis, les services IPTV ne sont disponibles que sur les réseaux THD (FTTC et FTTH) à cause de la mauvaise qualité des lignes DSL.
- Au Japon, les services IPTV ne sont disponibles que sur les réseaux FTTH, parce qu'à la demande des chaînes de télévision, les flux IPTV nécessitent des débits importants (14 Mbit/s) et parce que les opérateurs ont choisi d'inclure les services IPTV dans leur offre FTTH (c'est-à-dire le haut de la gamme) pour des raisons de segmentation d'offre.
- Au Royaume-Uni et en Australie, l'IPTV n'est utilisé que par un nombre réduit d'opérateurs et seulement pour les services non linéaires, tandis que la réception directe est essentiellement assurée en mode terrestre.
- En Suède (pays le moins peuplé de la comparaison internationale), l'IPTV est proposé par un nombre important de FAI, ce qui explique que ce pays dispose du deuxième taux de pénétration au sein des abonnés haut débit parmi les pays étudiés. Toutefois, comme le câble reste la plate-forme de prédilection pour regarder la télévision, ce taux reste bien inférieur à la France.

La Figure 5.7 présente le mode de réception du téléviseur principal au sein des foyers équipés (soit au moins 97 % des foyers dans tous les pays étudiés).

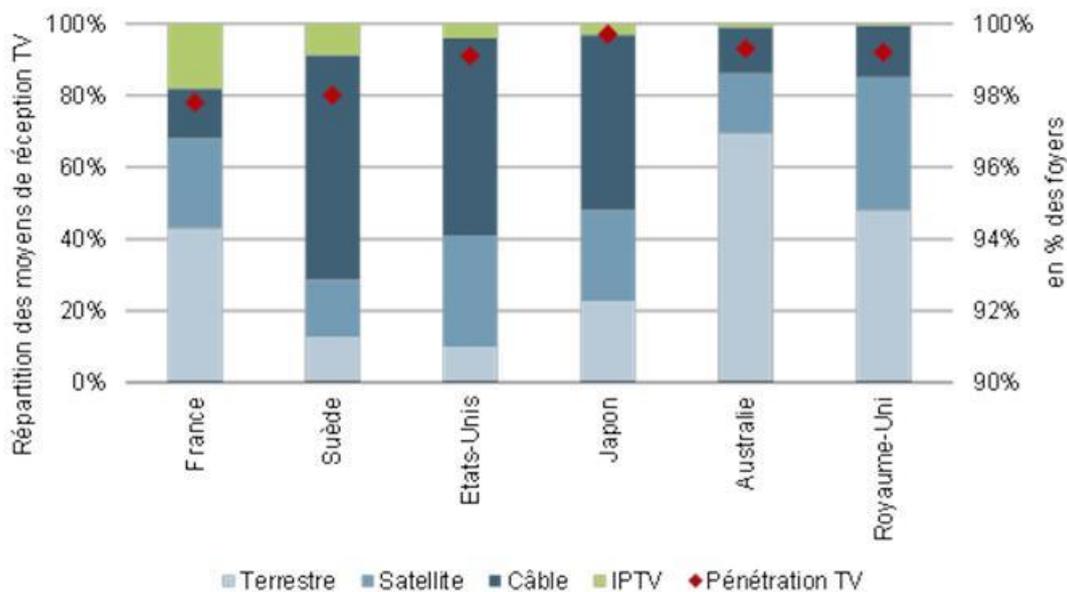


Figure 5.7 : Proportion des foyers recevant la télévision par les différents modes [Source : Analysys Mason, Ofcom International Report, Euromonitor, 2009]

La France est le pays où les différents modes de réception de la télévision sont le mieux réparti, malgré une dominance de la réception terrestre. Comme discuté précédemment, l'IPTV dispose d'une place de choix, devant notamment la réception par le câble (contrairement à tous les autres pays étudiés).

En France, le taux d'adoption de la télévision à péage est relativement élevée comparativement aux autres pays considérés

En 2010, la pénétration de la télévision à péage en France est d'environ 70 % des foyers, ce qui est relativement élevé comparativement autres pays étudiés, ainsi qu'illustré à la Figure 5.8. Ainsi, la France mais également les Etats-Unis et la Suède disposent d'un niveau d'adoption de la télévision à péage égale ou supérieur à 70%. Au contraire, le taux d'adoption de la télévision à péage reste relativement bas en Australie et au Japon (en-dessous de 35 %).

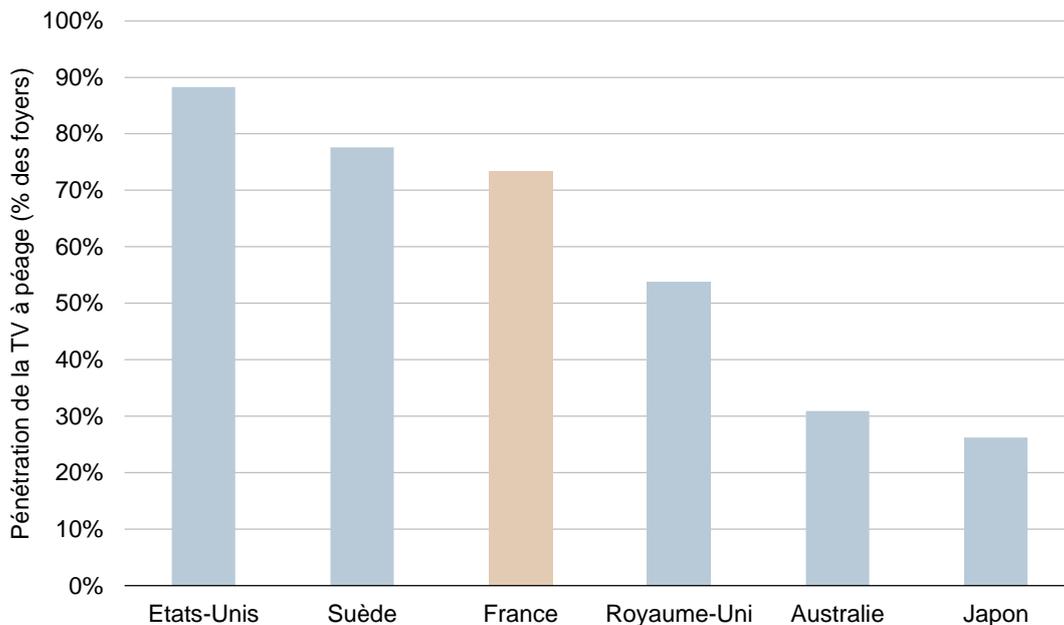


Figure 5.8 : Pénétration de la télévision à péage [Source : PWC Global Entertainment and Media, 2011]

En France, le niveau des revenus publicitaires de la télévision sur Internet est comparable aux autres pays européens étudiés

Les part des revenus publicitaires liée à la télévision sur Internet (par exemple à travers les usages de streaming ou la télévision de rattrapage) est actuellement estimée en 2010 autour de 1 % pour les trois pays européens étudiés (la France, le Royaume-Uni, et la Suède) et entre 2% et 2,5 % pour les trois autres pays. Pour la France, les revenus publicitaires de la télévision sur Internet sont estimés à environ 30 millions d'euros en 2010.

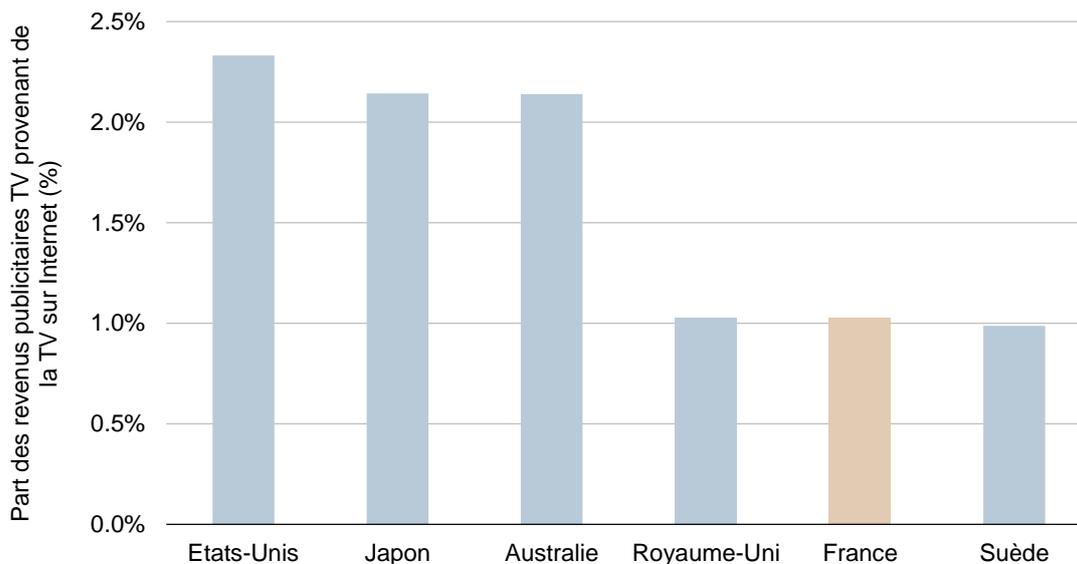


Figure 5.9 : Proportion des revenus publicitaires de la télévision sur Internet [Source : Analysys Mason, PWC Global Entertainment and Media, 2011]
 Note : Toute manipulation de données est de la responsabilité d'Analysys Mason

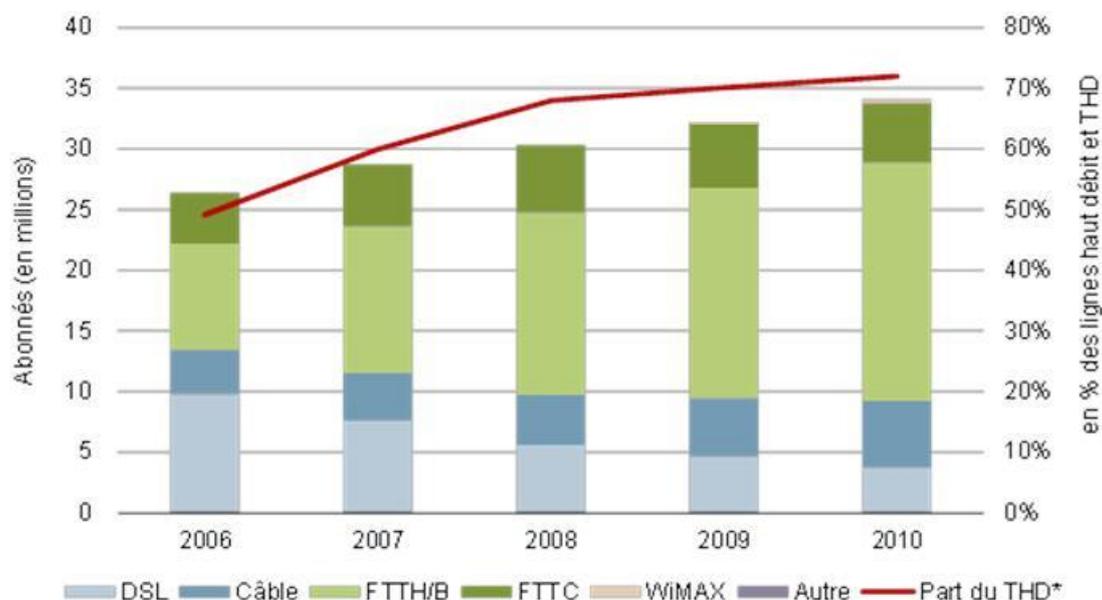
5.2 Le Japon : une politique volontariste et une spécificité réglementaire ont favorisé le développement très important du THD

Dès 2001, le Japon a initié le développement de réseaux THD basés sur le FTTH, largement impulsé par les politiques gouvernementales et les conditions de concurrence

Avec plus de 24 millions de lignes THD (excluant le câble, pour lequel le nombre d'abonnés DOCSIS3.0 est estimé à plus de 3 millions⁶⁵), dont plus de 19 millions de lignes en FTTH, le Japon est aujourd'hui l'un des premiers pays au monde en termes de couverture et pénétration des réseaux THD (juste après la Corée du Sud). La Figure 5.10 illustre l'évolution des abonnements haut débit par technologie.

⁶⁵

Source : Estimations NTT.



(*) Hors DOCSIS3.0

Figure 5.10 : Evolution des abonnements haut débit par technologie [Source : MIC, Telegeography]

Les réseaux THD se sont développés dans le contexte d'une politique volontariste du gouvernement dès 2001 pour « faire du Japon la nation la plus avancée du monde en termes de technologies de l'information et de la communication dans les cinq ans, en passant par la construction d'un réseau Internet à très haut débit au plus tôt »⁶⁶. Ce plan *e-Japan Strategy* posait l'objectif concret de couvrir 10 millions de foyers en THD (de 30 Mbit/s à 100 Mbit/s) à horizon 2005, notamment en permettant un usage équitable des infrastructures telles que les fourreaux et les poteaux aériens. Le plan a été mis à jour en 2003 (*e-Japan II Strategy*), puis en 2005 (*U-Japan Policy*), avec pour objectif de pousser le déploiement de la fibre toujours plus loin dans le pays. Parmi les mesures incitatives utilisées par le gouvernement pour le déploiement de la fibre, on compte des allègements fiscaux, des fonds de garantie de la dette et des subventions partielles. Ces mesures furent complétées par des subventions gouvernementales versées à des municipalités des zones rurales désireuses de créer leur propre réseau THD (la seule condition étant que ces réseaux soient ouverts à tous les opérateurs). Aujourd'hui, l'essentiel des efforts des pouvoirs publics se concentre sur les 8 à 10 % de la population encore non couverte, car le gouvernement souhaite disposer d'une couverture totale de la population.

De plus, avec la mise en place effective du dégroupage de la boucle locale cuivre dès 2000, l'opérateur historique NTT a subi une très forte concurrence de la part d'opérateurs alternatifs tels que Softbank sur le haut débit. Dès 2001, NTT a par conséquent choisi de réaliser un saut technologique vers les réseaux THD afin de retrouver à terme la première place sur le haut débit et THD. Le régulateur a toutefois imposé le dégroupage du réseau FTTH à NTT, mais les tarifs de

⁶⁶ Source : e-Japan Strategy, 2001.

gros ont été fixés à un niveau suffisamment élevé pour ne pas supprimer l'incitation de NTT à investir dans la fibre.

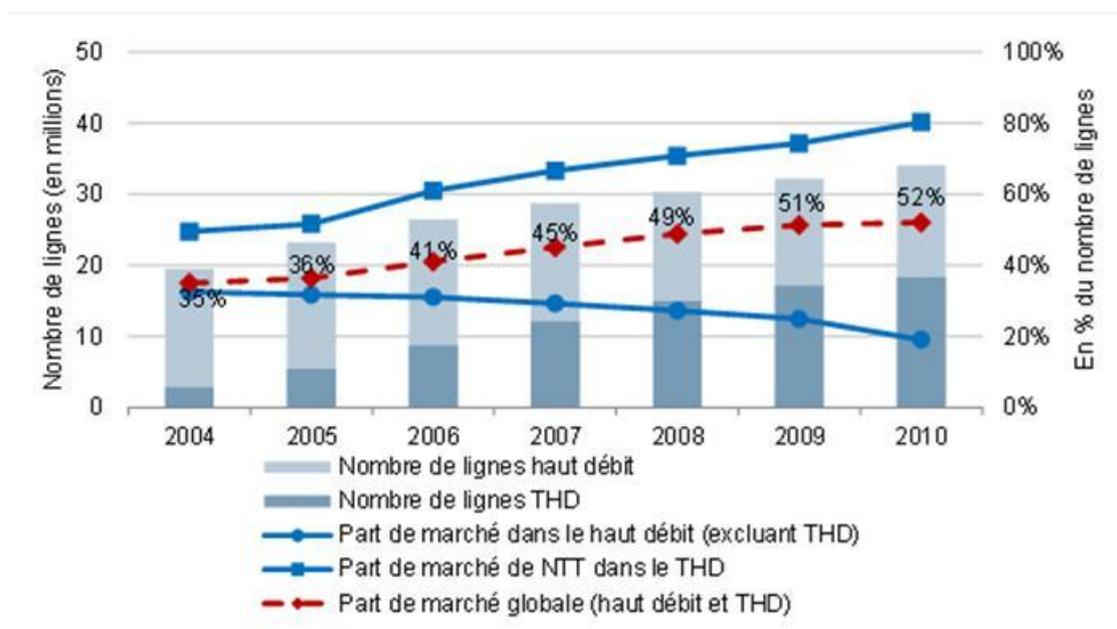


Figure 5.11 : Evolution des parts de marché de NTT dans le haut débit [Source : MIC]

La régulation spécifique de la VoIP et les initiatives de plusieurs opérateurs d'électricité ont également contribué au développement des réseaux FTTH

Le Japon est marqué par une spécificité réglementaire en rapport avec la voix sur IP (VoIP) qui a significativement contribué au succès des accès THD : le cadre réglementaire ne permet pas les numéros géographiques et la portabilité du numéro fixe en VoIP sur les accès DSL, alors que les accès FTTH peuvent être liés à un service VoIP sur la base d'un numéro géographique portable. Ainsi, il est possible d'abandonner sa ligne de type « réseau téléphonique commuté » (RTC), c'est-à-dire de type téléphonie traditionnelle, lorsque l'on utilise un accès FTTH alors qu'il est indispensable de la conserver avec un accès ADSL. Cette spécificité réglementaire japonaise a donc créé un atout important pour le FTTH en comparaison de l'ADSL pour l'utilisateur final.

Dans ce contexte, des acteurs autres que les opérateurs télécoms se sont également lancés dans le déploiement de réseaux THD, parmi lesquels Usen, un éditeur de services de diffusion de musique en ligne à l'échelle nationale, mais aussi et surtout les différents opérateurs régionaux d'électricité. Ces opérateurs d'électricité, tels que K-Opticom, filiale de l'opérateur Kepco, qui couvre 300 villes et villages de la région du Kansai avec plus de 200 000 km de fibre, ont réalisé un investissement cumulé de plus de 2000 milliards de yens (soit environ 17 milliards d'euros) et posé plus de 450 000 km de fibre optique. La Figure 5.12 illustre la localisation des réseaux déployés par les opérateurs d'électricité au Japon.



Figure 5.12 : Exemples de zones couvertes par les opérateurs d'électricité [Source : NTT d'après K-Opticom]

Avec un rapprochement des tarifs entre le FTTH et le haut débit, la pénétration du THD devrait encore progresser à l'avenir

Malgré un déploiement massif du FTTH par un nombre important d'acteurs dès 2001 et des baisses de tarifs d'environ 45 % entre 2000 et 2009 des services FTTH (dont le prix avait un niveau comparable à l'ADSL pour les habitations collectives représentant 40 % des foyers⁶⁷), la technologie FTTH n'a dépassé la technologie DSL (incluant le FTTC) qu'en 2007, soit six ans après son lancement, tel qu'illustré à la Figure 5.13.

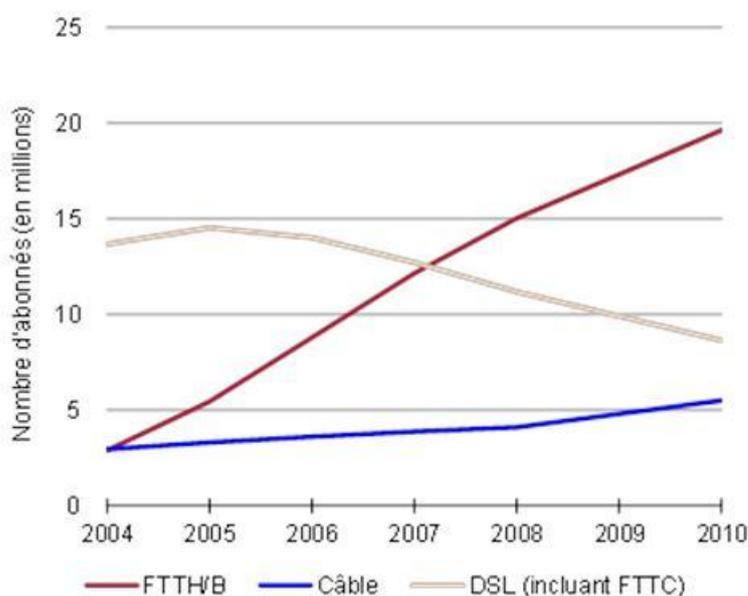


Figure 5.13 : Evolution des plates-formes en nombre d'abonnés [Source : MIC]

De même, malgré l'appui soutenu du gouvernement, NTT, qui a investi environ 3000 milliards de yens (soit environ 26 milliards d'euros) uniquement dans son réseau FTTH⁶⁸ entre 2001 et 2011,

⁶⁷ Source : Euromonitor, 2010.

⁶⁸ Les investissements de type réseau IP ne sont pas inclus.

prévoit de n'atteindre l'équilibre que sur l'année fiscale 2011. Le retour à la rentabilité a été rendu possible grâce à une réduction des coûts (effets d'expérience et optimisations diverses), mais également grâce à une augmentation de l'ARPU FTTH du fait de l'augmentation des abonnements aux services complémentaires tels que les services de télévision ou services de support avancé à l'utilisateur.

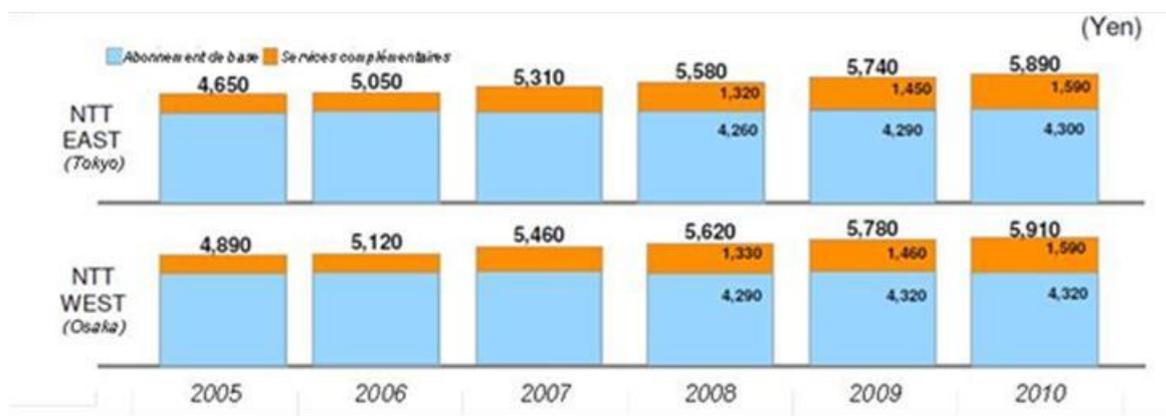


Figure 5.14 : Evolution de l'ARPU de NTT [Source : NTT, rapport semestriel de Novembre 2010]

En particulier, le service de support avancé aux utilisateurs, adopté par environ 18 % des abonnés de NTT inclut un support complet sur tous leurs équipements et services informatiques et télécoms, dès la mise en service et tout au long de l'utilisation des équipements ou services. Ce service de support avancé réalisé en partenariat avec les constructeurs d'équipements électroniques grand public est décrit dans la Figure 5.15.

Types d'équipements supportés	<ul style="list-style-type: none"> • Ordinateurs et périphériques : ordinateurs de bureau, ordinateurs portable, imprimantes... • Applications bureautiques : email, tableau, traitement de texte... • Equipements audiovisuels : baladeurs, cadres photos, décodeurs, lecteurs multimédia (Blu-Ray, etc.)... • Equipements électroniques divers : consoles de jeux, caméras IP, téléphones IP...
Types de prestations	<ul style="list-style-type: none"> • Support à la mise en place : assistance lors de l'installation et la mise en service de la connexion ou d'autres équipements – 25 euros ou plus • Support à distance : assistance téléphonique et prise de contrôle à distance du PC – environ 5 euros par mois • Intervention à domicile : assistance directement au domicile de l'utilisateur – 80 euros ou plus

Figure 5.15 : Détails sur le service de support avancé proposé par NTT [Source : NTT]

Au Japon, il existe une différence au niveau des tarifs de détail selon le type d'habitation : l'abonnement mensuel dans une habitation collective est environ 40 % moins cher que dans une habitation individuelle. A l'heure actuelle, un frein principal à une adoption encore plus importante

du THD est la différence de tarif qui existe entre les offres DSL et les offres FTTH pour les maisons individuelles⁶⁹. En effet, si le tarif d'abonnement mensuel pour les habitations collectives est à peu près équivalent au DSL, le tarif mensuel pour les habitations individuelles est environ de 20 % à 40 % plus cher que le tarif du DSL. NTT a introduit en mars 2011 une nouvelle offre FTTH « Light » pour les habitations individuelles (tarifée au volume de téléchargement) dans l'objectif de rendre plus abordable le FTTH.

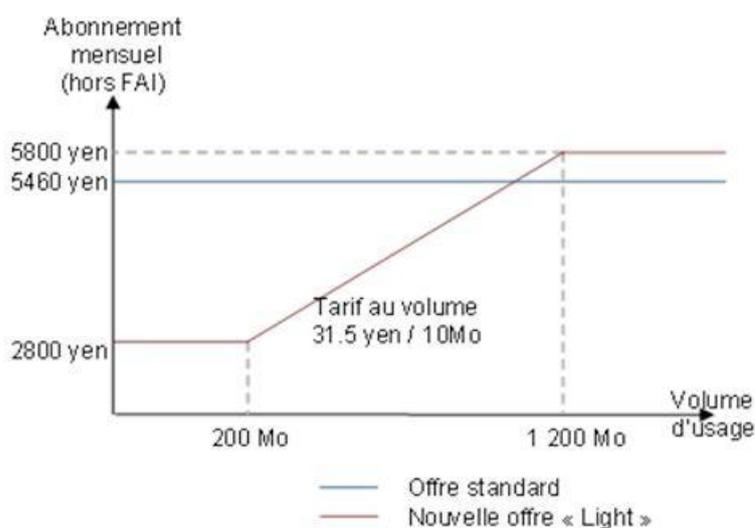


Figure 5.16 : Nouvelle offre d'accès pour les habitations individuelles chez NTT East (Tokyo) [Source : NTT, Mars 2011]

Les services audiovisuels et non-audiovisuels permettent progressivement aux opérateurs de générer un revenu incrémental sur les réseaux FTTH

L'expérience japonaise, où le THD est très avancé, montre toutefois qu'il n'existe pas d'application incontournable (« killer application ») qui ait largement contribué à la migration des utilisateurs du haut débit vers le THD. Les usages en THD sont sensiblement similaires à ceux en haut débit, mais le confort d'utilisation et de navigation est décuplé en THD. Ce confort d'utilisation et de navigation est d'autant plus important pour les internautes japonais qu'ils disposent également de réseaux haut débit mobiles très performants sur lesquels l'expérience utilisateur est très bonne. Ainsi, l'internaute japonais est habitué à un grand confort de navigation, aussi bien sur un réseau mobile que sur un réseau fixe.

De plus, au Japon, le taux d'équipement en appareils électroniques et informatiques est très supérieur à celui de l'Europe. Il est fréquent que chacun des membres d'un foyer japonais dispose de son propre ordinateur. Marqués par une « culture du gadget », les Japonais sont aussi largement équipés en appareils électroniques divers. Ainsi, le multi-usage (tel que discuté dans la section 4.2.4) a également été largement favorisé par le développement du THD.

L'architecture FTTH déployée au Japon pour les services de télévision est différente de celle choisie en France, et plus proche de l'architecture FTTH déployée dans d'autres pays européens

⁶⁹ La proportion d'habitats individuels est d'environ 56 % au Japon contre 41 % en France (Source : Euromonitor).

comme les Pays-Bas. En effet, au Japon, les opérateurs FTTH déploient deux fibres par foyer : l'une pour transporter le flux Internet et VoIP, et l'autre pour transporter la télévision dans un mode « diffusion RF » ou « diffusion radiofréquences »⁷⁰. Par conséquent, une fois raccordée au foyer, cette deuxième fibre⁷¹ pour la diffusion télévisée permet de regarder la télévision sans décodeur spécifique sur toutes les prises antennes du foyer.

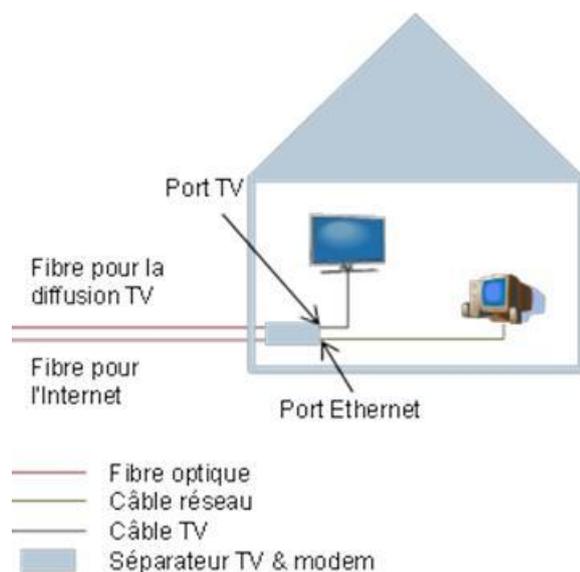


Figure 5.17 : Architecture de distribution à double fibre [Source : Analysys Mason]

Comme la télévision est essentiellement fournie en mode « diffusion RF » sur fibre ou via les plates-formes alternatives (la TNT et le satellite représentant environ 50 % des accès à la télévision), les services IPTV sont relativement peu développés et n'atteignent que 2,2 millions d'abonnés à fin 2010, tel qu'illustré à la Figure 5.18. En effet, les FAI ont étendu leurs offres IPTV aux services non linéaires (VàD, karaoké à la demande), venus compléter les programmes de télévision linéaire. L'IPTV n'est pas accessible aux abonnés DSL, mais uniquement aux abonnés FTTH. Les industriels ont identifié qu'une des raisons du succès limité de l'IPTV repose sur la nécessité pour les utilisateurs d'utiliser un décodeur spécifique pour l'IPTV (contrairement à la réception par câble ou sur FTTH en mode « diffusion RF » qui peut se faire sans décodeur spécifique). Ainsi, les principaux fabricants de téléviseurs japonais (Sony, Sharp, etc.), les opérateurs (NTT, KDDI et Softbank) ainsi que les groupes audiovisuels du pays ont décidé de créer en 2006 un standard commun d'IPTV pour permettre de recevoir directement les services IPTV sur téléviseur sans décodeur spécifique fourni par l'opérateur.

⁷⁰ Le mode « diffusion RF » ou « RF broadcast » est très proche de la transmission TV sur réseau câblé et s'appuie sur la famille de technologies DVB ou *Digital Video Broadcast*.

⁷¹ Les modalités de financement de cette deuxième fibre ne sont pas considérées séparément de la première fibre. Les revenus tirés de la deuxième fibre sont considérés comme des revenus de services additionnels.

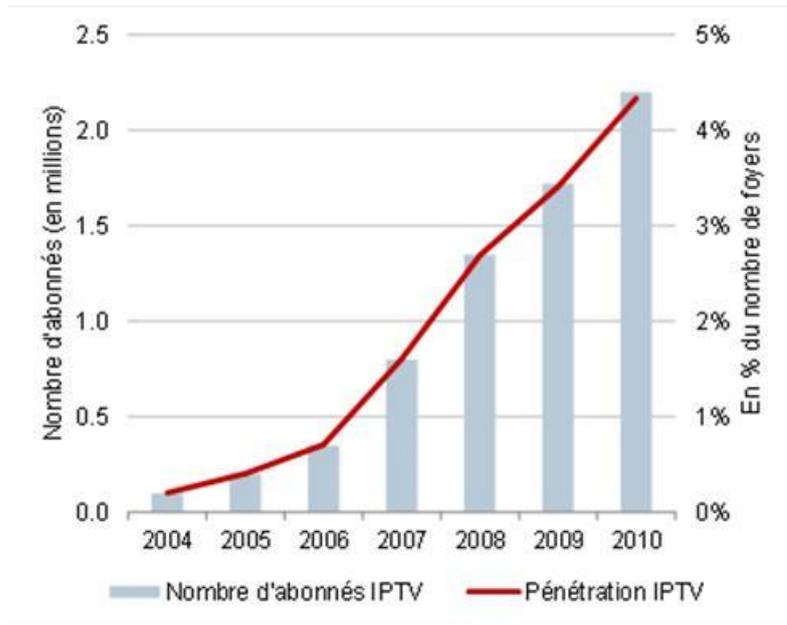


Figure 5.18 : Evolution de l'IPTV [Source : Analysys Mason, PwC, Point Topic]

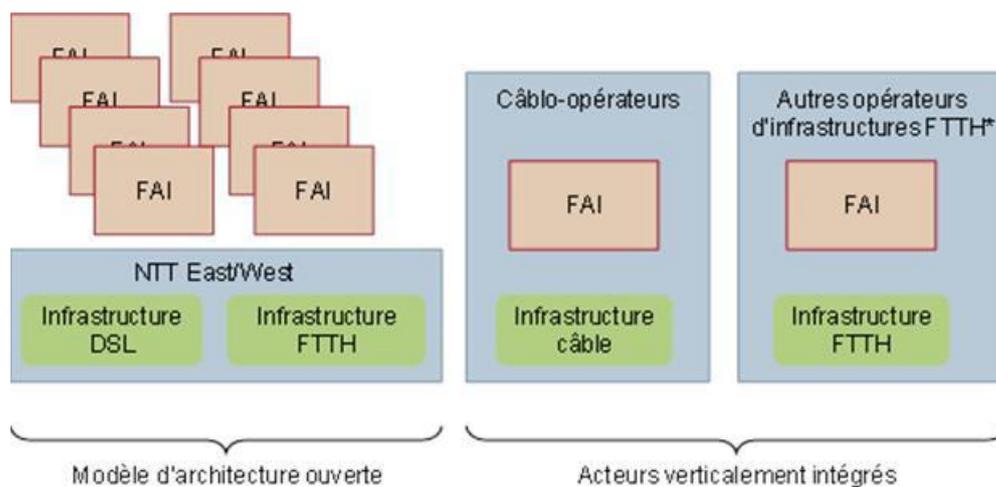
De façon plus large que l'IPTV, les services audiovisuels (au sens large) sont relativement peu développés au Japon. Si les utilisateurs japonais sont très attirés par les services de communication (blogs, chat) et les services multimédias tels que la musique (avec la marque Usen qui propose de la musique en ligne, en particulier J-Pop) ou les jeux, ils sont peu gourmands en termes de consommation de contenus audiovisuels, notamment non linéaires.

En termes de consommation illicite de contenu, il ressort de nos entretiens que le téléchargement illégal ne semble pas être un sujet important au Japon, et le développement des réseaux THD n'a pas créé une augmentation notable de la consommation illicite.

La chaîne de valeur des services au Japon s'appuie sur une architecture ouverte et des contraintes réglementaires fortes

Au Japon, il existe plusieurs contraintes sur l'opérateur historique qui ont un impact sur la chaîne de valeur de fourniture des services Internet et audiovisuels :

- L'opérateur d'infrastructures NTT n'est pas autorisé à proposer une offre groupée aux clients sur le marché de détail : les abonnés doivent donc souscrire à une offre de connectivité FTTH auprès de NTT East ou NTT West (selon leur localisation géographique), et séparément à une offre d'accès à Internet auprès d'un FAI (par exemple, le FAI NTT Plala, la filiale de l'opérateur NTT ou bien un FAI concurrent comme KDDI, @Nifty ou Softbank). Plus de 500 FAI proposent des services d'accès à Internet sur l'infrastructure FTTH de NTT. En revanche, les câblo-opérateurs et les autres opérateurs qui déploient leurs propres infrastructures sont verticalement intégrés et n'ont pas d'obligation de donner accès à leur infrastructure à des FAI tiers. La figure suivante illustre la structure de marché au Japon.



(*) Par exemple, les opérateurs d'électricité comme K-Opticom ou Tokyo Electric Power Company (TEPCO)

Figure 5.19 : Structure de marché au Japon [Source : Analysys Mason]

- L'opérateur d'infrastructures NTT n'est pas autorisé à commercialiser les chaînes gratuites aux clients sur le marché de détail : les abonnés doivent donc souscrire à une offre spécifique auprès d'un fournisseur de télévision (Opti-Cast dans le cas de la « diffusion RF » et i-Cast pour la diffusion en IPTV) pour avoir accès à ces chaînes diffusées sur l'infrastructure de NTT. En fonction du mode de réception des chaînes (IPTV ou « diffusion RF »), la chaîne de valeur diffère également, ainsi qu'illustré sur la Figure 5.20. En revanche, les câblo-opérateurs et les autres opérateurs d'infrastructure tels que les opérateurs d'électricité peuvent grouper leurs services audiovisuels et Internet. Ainsi K-Opticom fournit une offre regroupant télévision en « diffusion RF » et Internet.

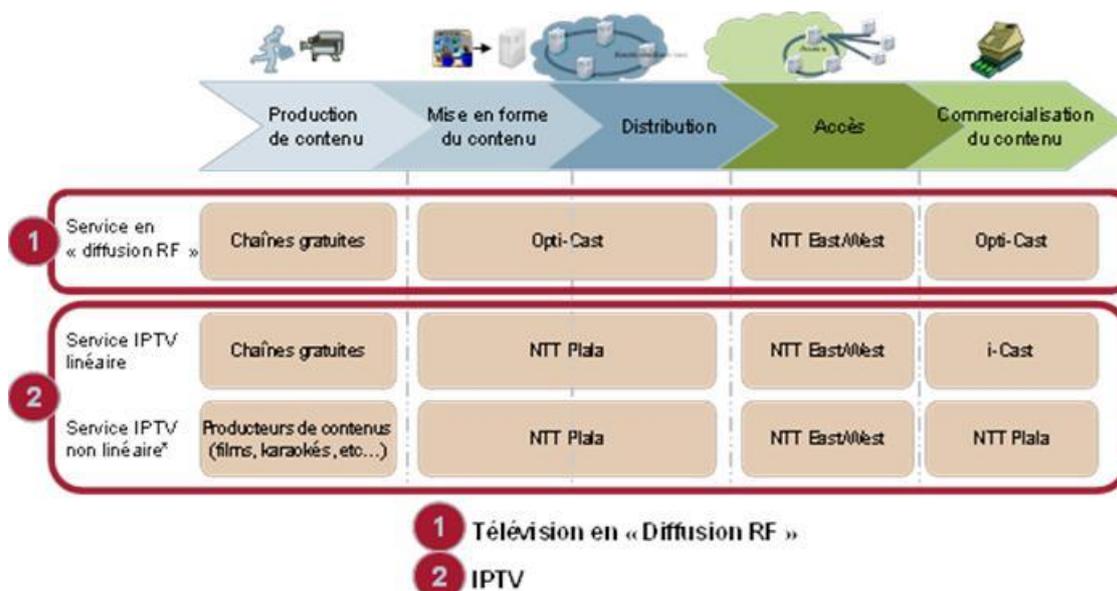


Figure 5.20 : Chaîne de valeur des services audiovisuels sur THD [Source : NTT]

Dans ce contexte où la chaîne de valeur est assez fractionnée avec l'interdiction de grouper les services en particulier Internet et télévision, les services en accès direct et de télévision connectée ne semblent pas être perçus comme une menace à court terme. A plus long terme, l'impact de ces services est incertain.

Principaux enseignements

Le tableau suivant résume les principaux enseignements à tirer du cas japonais.

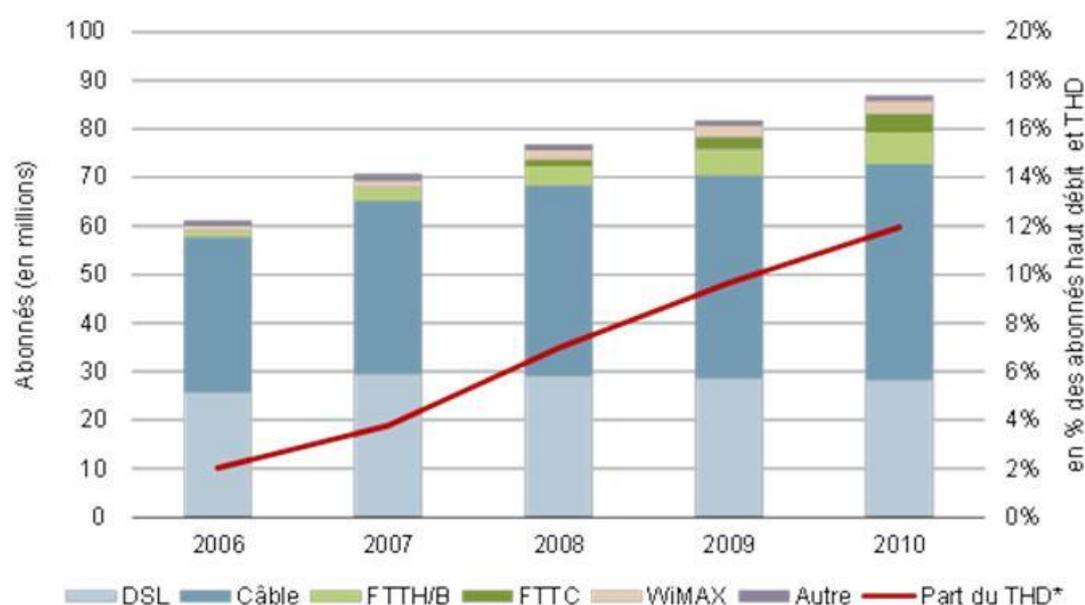
<i>Question</i>	<i>Enseignement</i>
Quel est l'apport du THD ?	Le THD apporte un confort d'usage et la possibilité d'avoir une ligne VoIP substituable à la ligne RTC (particularité réglementaire).
Quels sont les usages et services ?	<p>Avec le développement du THD, il n'y a pas eu de service ou d'usage spécifique nouveau, mais un plus grand confort d'utilisation des services existants. Toutefois dans un contexte de suréquipement des foyers (un ordinateur par personne dans le foyer, adoption forte des équipements électroniques divers, culture du gadget), la fibre a encouragé le multi-usage intensif.</p> <p>La consommation illicite ne semble pas être un point de vigilance au Japon.</p> <p>Les services IPTV ne sont disponibles que sur les réseaux FTTH, parce qu'à la demande des chaînes de télévision, les flux IPTV nécessitent des débits importants. Les opérateurs ont ainsi segmenté leur offre haut de gamme sur la fibre avec IPTV, tandis que l'offre d'entrée de gamme sur DSL ne dispose pas de l'IPTV.</p>
Quel est/a été l'impact du THD sur le financement des réseaux et la chaîne de valeur ?	<p>Les réseaux THD se sont déployés dans le contexte d'une forte incitation des pouvoirs publics et d'une concurrence forte entre l'opérateur historique et les FAI DSL. Le développement du THD a ainsi donné lieu à un changement de la dynamique concurrentielle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de nouveaux acteurs ont émergé (les compagnies d'électricité) • les acteurs historiques du haut débit (KDDI, Softbank) se sont lancés tardivement sur le THD et ont perdu des parts de marché • la part de marché de NTT sur le marché de détail du THD est bien plus élevée que sur l'ensemble haut débit et THD <p>On observe une augmentation de l'ARPU du fait de l'adoption croissante des services complémentaires (audiovisuels et non audiovisuels).</p> <p>Dans le contexte d'une chaîne de valeur fractionnée et de l'interdiction de grouper des services, les services en accès direct et de télévision connectée ne semblent pas être perçus comme une menace à court terme. A plus long terme, l'impact de ces services est incertain.</p> <p>La réglementation a imposé une obligation de dégroupage de la fibre.</p>

Figure 5.21 : *Résumé des principaux enseignements à tirer pour le Japon [Source : Analysys Mason]*

5.3 Les Etats-Unis : le développement du THD s'explique par l'intérêt des opérateurs télécoms pour le marché de la télévision à péage et la mauvaise qualité des réseaux DSL

La concurrence forte entre les câblo-opérateurs et les opérateurs DSL bénéficie au développement du THD

Au cours des dernières années, les consommateurs américains ont largement bénéficié de la concurrence accrue entre les câblo-opérateurs et les opérateurs de réseaux téléphoniques (AT&T et Verizon) : si historiquement les câblo-opérateurs étaient principalement focalisés sur la fourniture de télévision à péage, ils furent également les premiers à fournir du haut débit sur leur infrastructure câblée dans les années 90. Aujourd'hui, ils représentent 51 % du marché du haut débit contre un total de 45 % pour les opérateurs de réseaux téléphoniques (dont 33 % pour le DSL, 8 % pour le FTTH et 4 % pour le FTTC).



(*) Hors DOCSIS3.0

Figure 5.22 : Evolution des abonnements haut débit par technologie [Source : Analysys Mason, Telegeography, Analysys Mason Research]

Cette concurrence a notamment poussé les câblo-opérateurs à entrer sur le marché de la VoIP et les opérateurs de réseaux téléphoniques à offrir des services IPTV et des débits plus élevés. La concurrence a également eu un impact positif sur les prix, même si les tarifs des offres multi-services américain (situés à plus d'une centaine de dollars par mois) restent parmi les plus élevés parmi les pays développés.

Pour autant, en raison de la faible qualité des réseaux cuivre, les opérateurs de réseaux téléphoniques ont dû très tôt investir dans la fibre afin d'offrir des services IPTV de qualité. En effet, aux Etats-Unis, il n'est techniquement pas possible de fournir de services d'IPTV sur les

réseaux ADSL (mais uniquement sur FTTH ou FTTC+VDSL⁷²). La Figure 5.23 illustre l'évolution du marché de l'IPTV aux Etats-Unis.

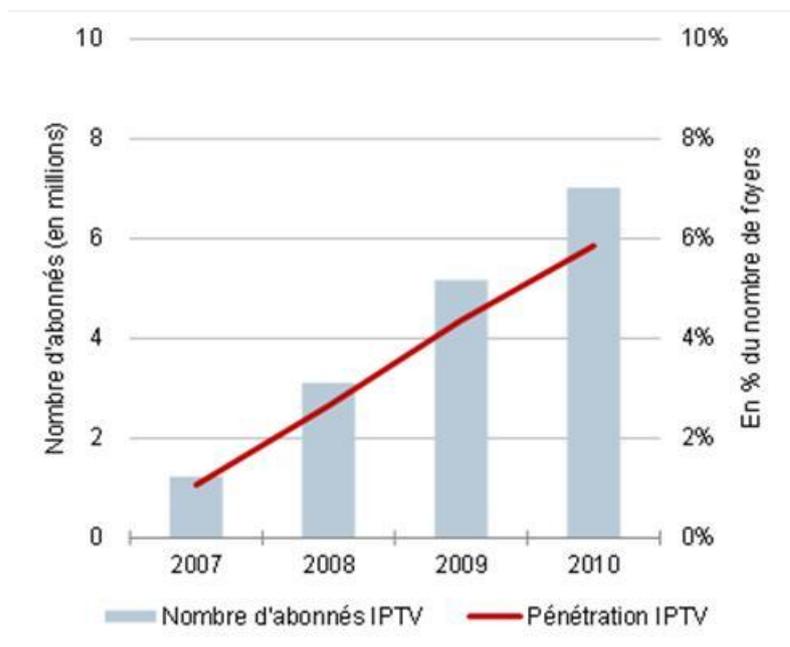


Figure 5.23 : Evolution du marché de l'IPTV aux Etats-Unis [Source : Euromonitor, Analysys Mason]

Ainsi, en 2004, Verizon a lancé son programme *FiOS* pour des investissements estimés à environ un milliard de dollars visant à déployer la fibre jusqu'à l'abonné (FTTH), principalement sur la côte Est du pays. Verizon couvre ainsi aujourd'hui 15 millions de foyers avec son service FTTH. En parallèle, AT&T lançait le programme *U-Verse* basé sur des architectures FTTC et couvrait 27 millions de foyers en THD fin 2010 (contre 2,2 millions en 2006 et 17 millions en 2008 selon AT&T⁷³) mais sur le modèle FTTC. Les offres THD de Verizon et AT&T sont plus attractives que celles sur câble, en termes de nombre de chaînes offertes et de débits descendants, ainsi qu'illustré sur la figure suivante.

Niveau d'offre	Verizon (FTTH)	Comcast (câble)
Entrée de gamme	15 Mbit/s	15 Mbit/s
	185 chaînes numériques	80 chaînes numériques
	Appels nationaux illimités	Appels nationaux illimités
	85 dollars/mois	99 dollars/mois
Milieu de gamme	25 Mbit/s	15 Mbit/s
	280 chaînes numériques dont Starz	160 chaînes numériques dont Starz
	Appels nationaux illimités	Appels nationaux illimités
	100 dollars/mois	120 dollars/mois
Haut de gamme	35 Mbit/s	20 Mbit/s
	345 chaînes numériques dont Starz et HBO	170 chaînes numériques dont Starz et HBO
	Appels nationaux illimités	Appels nationaux illimités

Figure 5.24 : Comparaison des offres multiservices d'un opérateur fibre et d'un opérateur câble aux Etats-Unis [Source : Analysys Mason, Site des opérateurs]

⁷² Dans cette section, VDSL englobe le VDSL et le VDSL2.

⁷³ http://www.att.com/Common/about_us/images/mediakit/U-verse/Uverse_Infographic.jpg

115 dollars/mois

140 dollars/mois

Afin de concurrencer au mieux les nouvelles offres THD des opérateurs DSL, les câblo-opérateurs ont de leur côté investi dans la technologie DOCSIS3.0 et ont également été en mesure de proposer des accès à 100 Mbit/s en 2009⁷⁴.

Pour les opérateurs de réseaux téléphoniques américains, le THD est synonyme de revenus supplémentaires conséquents dans la mesure où il permet de proposer des services de télévision à péage (en IPTV) avec des niveaux d'ARPU et des marges bien plus élevés qu'en France ou dans le reste de l'Europe (l'ARPU d'un abonné triple-play est en 2010 de l'ordre de 150 dollars par mois et par client⁷⁵ contre environ 30 à 40 euros en France). Les acteurs américains sont ainsi davantage en mesure de financer le déploiement des réseaux THD que les acteurs français.

De nouveaux entrants cherchent à prendre position dans l'écosystème du THD

Un des aspects intéressants concernant le déploiement de la fibre aux Etats-Unis concerne l'annonce de Google. En effet, en février 2010, Google a annoncé vouloir déployer un réseau permettant des accès à 1 Gbit/s couvrant entre 50 000 et 500 000 personnes⁷⁶. Pour autant, à ce jour, cette initiative ressemble plutôt à une expérimentation grandeur nature dans l'objectif de tester certains produits innovants, notamment les applications de « cloud computing ». En outre, cette initiative permettra à Google d'identifier les comportements de ses consommateurs. Google prévoit ainsi :

- d'analyser ce que les développeurs et les consommateurs sont en mesure de faire sur des réseaux THD ; ainsi Google dispose d'un excellent laboratoire pour chercher de nouvelles applications et stimuler des usages non encore imaginés ;
- de tester de nouvelles techniques de déploiement de la fibre ;
- de déployer un réseau ouvert permettant ainsi aux utilisateurs de bénéficier d'un large choix de fournisseurs de services.

Le cadre réglementaire américain, volontairement peu contraignant, favorise les investissements dans le THD

Enfin, les opérateurs américains bénéficient également d'un cadre réglementaire favorable visant notamment à promouvoir les investissements dans la fibre. En effet, le régulateur américain (la FCC) reconnaît que le déploiement des réseaux THD (FTTH et FTTC) implique des dépenses à fonds perdus importantes et estime par conséquent qu'imposer le dégroupage de ces réseaux aurait

⁷⁴ Comcast, le câblo-opérateur le plus important (qui représente environ 20 % du marché du haut débit et THD), a lancé des débits de 100 Mbit/s en septembre 2009, peu de temps après le câblo-opérateur moins important (3,3 % de parts de marché) en mai 2009.

⁷⁵ Source : Rapports financiers de Verizon et AT&T.

⁷⁶ <http://googleblog.blogspot.com/2010/02/think-big-with-gig-our-experimental.html>

un impact négatif sur les plans de déploiement des opérateurs. Sur la base de ce raisonnement, lors de sa revue triennale des marchés de 2003, la FCC a décidé de retirer toute obligation de dégroupage pour les réseaux très haut débit FTTH. En 2004 et 2005, la FCC est allée un cran plus loin :

- Le 14 octobre 2004, la FCC a étendu cette exonération en éliminant l'orientation vers les coûts de l'offre de dégroupage de la sous-boucle locale (pour les réseaux FTTC) précédemment imposée aux opérateurs.
- En août 2005, la FCC a supprimé l'obligation faite aux opérateurs d'infrastructure de donner accès à leurs infrastructures aux opérateurs de service, donnant ainsi un avantage concurrentiel aux opérateurs d'infrastructure aux dépens des opérateurs de services.

Par ailleurs, la FCC vise à ce que certains établissements publics clés (notamment les écoles, les hôpitaux et les bibliothèques) soient connectés au THD, avec un objectif de connectivité à 1 Gbit/s pour l'ensemble de ces établissements d'ici à 2020. De même, dans le cadre du plan national haut débit (*National Broadband Plan*) publié par le gouvernement américain le 16 mars 2010, la FCC a prévu que 100 millions de foyers soient connectés au THD (100 Mbit/s descendants et 50 Mbit/s montants) d'ici à 2020, quelle que soit la technologie sous-jacente. En outre, la FCC souhaite lutter contre la fracture numérique qui semble se dessiner dans le pays, tel qu'illustré à la Figure 5.25 ci-dessous. Pour atteindre cet objectif, la FCC dispose de plusieurs fonds d'un montant global de 9 milliards de dollars par an, tels que le fonds du service universel, le fonds *e-rate* (pour les écoles) et le programme *Rural Healthcare Program* pour les hôpitaux. Ils permettront notamment de financer une partie des réseaux ou de stimuler la demande. La FCC bénéficie également d'un fonds issu de l'*American Reinvestment and Recovery Act*⁷⁷ dont une partie peut être allouée aux « investissements d'avenir ». La FCC prévoit que, grâce au THD, les entreprises pourront développer l'utilisation des services de *cloud computing* et de vidéoconférence/téléprésence.

⁷⁷ Ce fonds est doté de 787 milliards de dollars dégagés en février 2009 dans le cadre de la crise économique.

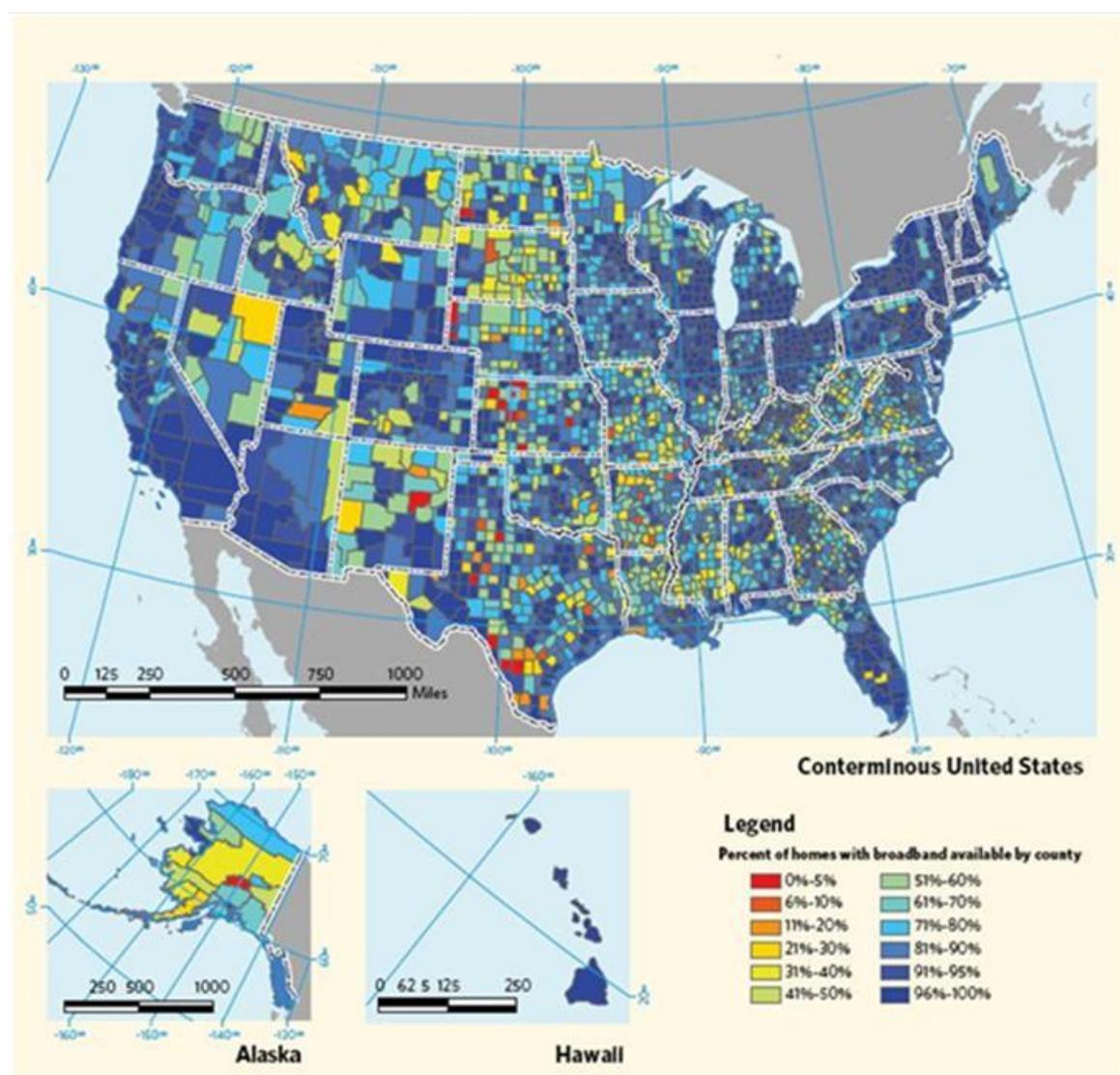


Figure 5.25 : Accessibilité au haut débit de plus de 4 Mbit/s aux Etats-Unis [Source : FCC]

Les Etats-Unis semblent également disposer d'un environnement particulièrement favorable au développement de contenus et d'applications (dans le secteur des médias aussi bien que dans le *cloud computing*, par exemple) en particulier sur la côté Ouest dans la *Silicon Valley*. Ainsi les Etats-Unis sont le berceau d'acteurs importants des services et contenus en ligne tels que Hulu, Netflix, YouTube ou Apple. Les principaux studios de cinéma et majors du disque étant américains, les services qu'ils développent sont généralement lancés initialement sur le marché domestique. En outre, certains opérateurs voient en Netflix une vraie menace et réfléchissent notamment aux opportunités de fournir davantage de contenus à leurs abonnés. En effet, le développement très rapide de Netflix a eu un impact notable sur les réseaux, de telle sorte qu'aujourd'hui le trafic Internet généré uniquement par ce service occupe au moins 20 % du trafic total Internet aux Etats-Unis à l'heure de pointe⁷⁸. D'autres sources indiquent que ce niveau de trafic pourrait encore être sous-estimé. Hors des Etats-Unis, les acteurs observent également le

⁷⁸ Source : Etude du constructeur d'équipement de gestion de trafic Internet Sandvine, 2009.

développement de tels services avec préoccupation. Les discussions autour de l'évolution des fournisseurs de services en accès direct rejoignent rapidement les problématiques de neutralité des réseaux et des reversements des fournisseurs de contenus vers les opérateurs de réseaux. En particulier, les opérateurs proposent que si Netflix économise des sommes importantes de frais postaux grâce à la distribution via Internet (par rapport à l'envoi de DVD par courrier), il serait plus logique qu'il y ait rétribution du nouveau transporteur de contenu numérique.

Le THD n'a pas encore d'impact sur les usages audiovisuels hors des offres IPTV des opérateurs

En termes d'usages audiovisuels, les Etats-Unis représentent également un cas intéressant dans la mesure où les internautes américains consomment une quantité très importante de contenus audiovisuels en ligne. Ainsi, selon ComScore, 179 millions d'Américains ont regardé des vidéos en ligne en moyenne chaque mois en 2010. Rien qu'au mois de décembre 2010, 89 millions de personnes en moyenne ont regardé du contenu vidéo en ligne chaque jour (soit une croissance de 32 % par rapport au même mois de 2009). Au total, pour le mois de décembre 2010, l'internaute américain a ainsi regardé en moyenne 14 heures de contenus vidéo en ligne (soit une croissance de 12 % par rapport au même mois de 2009).

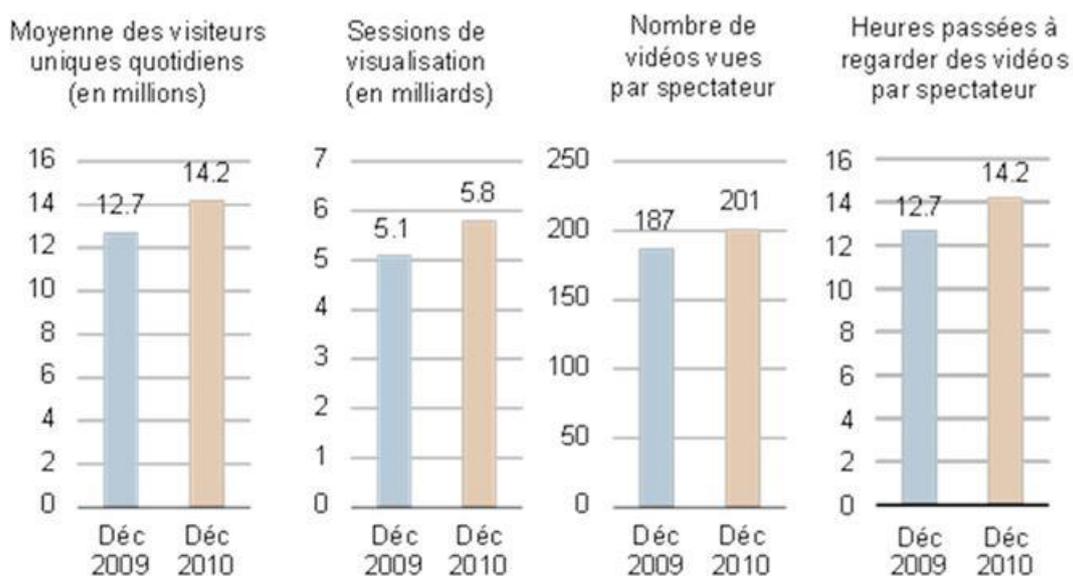


Figure 5.26 : Evolution de la consommation de contenus vidéo en ligne aux Etats-Unis [Source : ComScore Video Metrix, 2011]

La FCC et les opérateurs notent cependant qu'il est encore trop tôt pour analyser l'impact du THD sur ces usages, et qu'à ce jour le THD n'a pas eu d'impact significatif sur les offres des acteurs de ce secteur. En outre, il apparaît que les opérateurs ne mettent pas en lumière des usages innovants pour promouvoir les offres THD, mais davantage l'accès à des contenus audiovisuels forts ou de haute qualité (par exemple 3D). Ainsi, pour son offre *FiOS TV*, Verizon met en avant l'accès à 130 chaînes en haute définition et à 19 000 films et programmes à la demande ; de même, Verizon promeut la disponibilité de la chaîne de sport ESPN en 3D permettant de visionner plus de 100 événements sportifs majeurs en 3D par an (dont les playoffs et les phases finales de la NBA, les X games et le tournoi de golf des Masters).

Cependant, ComScore note dans son analyse du marché des médias américains de 2010⁷⁹, qu'en raison de la croissance du nombre de contenus disponibles, de l'amélioration de la qualité de service et de l'aspect pratique de l'utilisation des services en ligne, la vidéo en ligne (générée par les utilisateurs, VàD, télévision de rattrapage) continuera à prendre une part significative du temps passé en ligne en 2011. Le secteur s'attend notamment à ce que la généralisation des accès THD ait un impact sur la qualité des flux streaming fournie (notamment en haute définition).

Pour autant, il est intéressant de noter qu'en mai 2011, AT&T a introduit une limitation en volume de téléchargement de ses abonnés haut débit et THD. Ainsi, la consommation des abonnés haut débit d'AT&T (sur ADSL) est limitée à 150 Go par mois tandis que celle des abonnés THD (sur FTTC) est limitée à 250 Go par mois. Au-delà de cette limite, les abonnés d'AT&T seront facturés cinq dollars par pallier de 50 Go. AT&T estime qu'environ 2 % de ses abonnés dépasseraient cette limitation. Les analystes⁸⁰ voient dans cette démarche d'AT&T une volonté de limiter l'utilisation de services en accès direct tels que Netflix et ainsi de se protéger face à la montée en puissance des services en accès direct. AT&T n'est pas le seul à imposer des limites au téléchargement puisque, depuis août 2008, le câblo-opérateur Comcast limite le volume de données téléchargées (plafond fixé à 250 Go par mois).

Les détenteurs des droits et les opérateurs s'organisent pour lutter contre le piratage en mettant en place des mesures d'auto-régulation

La Recording Industry Association of America (RIAA), dont les membres possèdent les droits d'environ 90% des enregistrements audio produits et vendus aux Etats-Unis, a notamment pour mission de lutter contre l'utilisation et le partage illégaux de contenus musicaux. Jusqu'à fin 2008, elle a choisi d'intenter des procès aux personnes téléchargeant illégalement de la musique via Internet, ainsi qu'à des entreprises permettant la distribution ou la recherche de contenus illégaux (logiciels ou plateformes Web).

En décembre 2008, l'association a annoncé qu'elle ne poursuivrait plus en justice les utilisateurs de contenus illégaux⁸¹, mais qu'elle travaillerait avec les FAI pour « éduquer » les utilisateurs. Cette procédure consistait en :

- l'identification par la RIAA de l'adresse IP des particuliers considérés comme violant les droits d'auteur ;
- l'envoi de courriers (électroniques ou papier) de constat d'infraction et d'avertissement aux FAI ;
- la transmission par les FAI de ces courriers aux clients concernés pour leur signaler que l'usage de contenus piratés est illégal.

⁷⁹ A recap of the year in digital media, ComScore, février 2010.

⁸⁰ <http://www.wired.com/epicenter/2011/04/att-broadband-caps/>

⁸¹ A l'exception de ceux partageant et téléchargeant des quantités jugées "trop importantes" - http://news.cnet.com/8301-1023_3-10126914-93.html

Si les FAI ont globalement accepté ce système d'avertissements, l'idée de limiter voire de suspendre la connexion des récidivistes a été rejetée : les opérateurs considèrent que les allégations de la RIAA doivent être examinées en justice avant de mener à une restriction d'accès à Internet.

En juin 2011, la RIAA et la MPAA (*Motion Picture Association of America*, regroupant les six plus gros studios de cinéma aux Etats-Unis) ont conclu un accord avec les plus grands FAI américains (dont AT&T, Comcast et Verizon) pour élargir les possibilités de recours des producteurs de contenus en mettant en place un système de riposte graduée. Dans le cadre de cet accord qui émane d'une auto-régulation (en opposition à l'application d'une loi), les FAI enverront une série d'avertissements aux utilisateurs de contenus illégaux identifiés par les détenteurs de droits. Au bout d'un nombre d'avertissements choisi par les FAI, ceux-ci pourront, s'ils le souhaitent, prendre des mesures restrictives parmi les suivantes : limitation de la bande passante, restriction d'accès à certains sites, redirection automatique vers une page d'informations sur le piratage jusqu'à ce que l'utilisateur réponde aux avertissements du FAI.

Toutefois, quelques mesures de protection des internautes ont également été prévues, parmi lesquelles :

- les FAI n'ont pas à transmettre les coordonnées de leurs utilisateurs aux producteurs de contenus ;
- les particuliers peuvent demander un « examen indépendant » de la légalité de leurs activités s'ils estiment avoir été injustement accusés ;
- la résiliation totale de l'abonnement Internet n'est pas envisagée.

Les coûts de fonctionnement de ce système seront couverts conjointement par les FAI et les associations de défense des droits d'auteur.

Principaux enseignements

Le tableau suivant résume les principaux enseignements à tirer du cas américain.

<i>Question</i>	<i>Enseignement</i>
Quel est l'apport du THD ?	La fibre apporte des services de type IPTV (indisponibles en DSL à cause de la mauvaise qualité du réseau DSL) pour les abonnés. L'apport en débit est vu comme secondaire.
Quels sont les usages et services ?	Il n'y a pas eu de service ou d'usage spécifique nouveau, mais un confort amélioré sur les services existants. Toutefois, on observe le développement de nouveaux services, en particulier audiovisuels en accès direct (comme Netflix), mais qui ne sont pas directement liés au développement du THD.
Quel est/a été l'impact de la fibre sur le financement des réseaux et la chaîne de valeur ?	La concurrence des réseaux câblés et l'opportunité pour les opérateurs téléphoniques de trouver un ARPU incrémental important via l'accès au marché de la télévision à péage ont motivé le déploiement des réseaux THD. L'ARPU des opérateurs télécoms augmente significativement grâce aux services de télévision à péage, que les opérateurs ne pouvaient fournir auparavant. La concurrence des services en accès direct tels que Netflix crée de fortes inquiétudes chez les opérateurs, qui voient le trafic augmenter sans corrélation avec leurs revenus.

La réglementation américaine privilégie la concurrence par les infrastructures et allège les obligations de dégroupage. Ceci permet d'assurer un niveau de retour maximal sur les investissements dans les infrastructures THD consentis par les opérateurs.

Figure 5.27 : Résumé des principaux enseignements à tirer pour les Etats-Unis [Source : Analysys Mason]

5.4 La Suède : le THD s'est développé sur la base d'investissements publics significatifs et les services de télémédecine sont perçus comme prometteurs

La Suède a très largement bénéficié des investissements publics dans le THD, notamment des collectivités locales

La Suède est le premier pays européen en termes d'abonnés FTTH/B. En effet, en Suède, comme illustré sur la Figure 5.28, on observe une baisse progressive du nombre d'abonnés DSL au profit des abonnés FTTH/B et câble. Ainsi, fin 2010, le nombre d'abonnés DSL s'établit à 1,6 million, un chiffre en baisse de 6 % par rapport à 2008, tandis que le nombre d'abonnés FTTH/B s'établit à environ 0.8 million, soit une augmentation de 30 % sur la même période.



(*) Hors DOCSIS3.0

Figure 5.28 : Evolution des abonnements haut débit par technologie [Source : Analysys Mason Research, Telegeography, Euromonitor]

Pour l'opérateur historique TeliaSonera, il semble que la principale motivation pour avoir investi et continuer à investir dans le FTTH/B est de concurrencer les câblo-opérateurs. Ainsi, la couverture des réseaux FTTH/B et des réseaux câblés est très similaire en Suède. Toutefois, TeliaSonera a récemment ralenti le déploiement de ses réseaux FTTH/B, notamment en raison de discussions en cours avec le régulateur PTS. Ainsi, en février 2011, la direction de TeliaSonera

s'est dite prête à investir massivement dans la fibre et à ouvrir son réseau à ses concurrents, mais uniquement sous réserve que le régulateur soit en mesure de lui garantir un retour raisonnable sur ses investissements.

Une part importante des déploiements FTTH/B en Suède (environ 50 % des foyers couverts) est réalisée par les collectivités locales qui montent des structures équivalentes aux partenariats publics-privés (PPP) ou délégations de services publics (DSP) : les *Stadsnats*⁸². A l'origine, les Stadsnats ont été développés pour répondre aux besoins internes des municipalités (connecter les différents établissements publics tels que les écoles, hôpitaux, tribunaux) et acquérir une indépendance par rapport à l'opérateur historique, sans pour autant offrir des services THD au grand public. Toutefois, les municipalités ont rapidement compris l'intérêt économique et social d'étendre leurs réseaux et d'offrir de la fibre noire⁸³, voire un service de FAI, aux entreprises et consommateurs résidentiels. Environ 60 % des municipalités suédoises, soit près de 150 municipalités, ont ainsi développé ce type d'initiative.

Le Stadsnat de Vasteras fut le premier du genre en Suède et sûrement l'une des premières initiatives de ce genre en Europe (dès juillet 2000). Cette initiative a notamment vu le jour parce qu'il était moins cher de déployer une infrastructure que de louer de la fibre noire. Aujourd'hui géré par le fournisseur d'électricité Malarenergi (qui possédait 60 % des parts de l'entreprise à sa création), le réseau permet aux utilisateurs d'avoir accès à plus de 185 services différents fournis par 35 FAI dont Telia et Tele2. Ces services incluent la téléphonie, l'Internet, la télévision sur ADSL, des services de télésurveillance, des systèmes de réservation (de parking par exemple), des services médicaux ou d'assistance aux personnes âgées. Le réseau est notamment financé par un reversement des différents fournisseurs de service sur la base de leurs revenus, et les services sont pour la plupart agrégés sur un portail Internet sur la base d'un réseau ouvert tel qu'illustré par la figure ci-dessous.

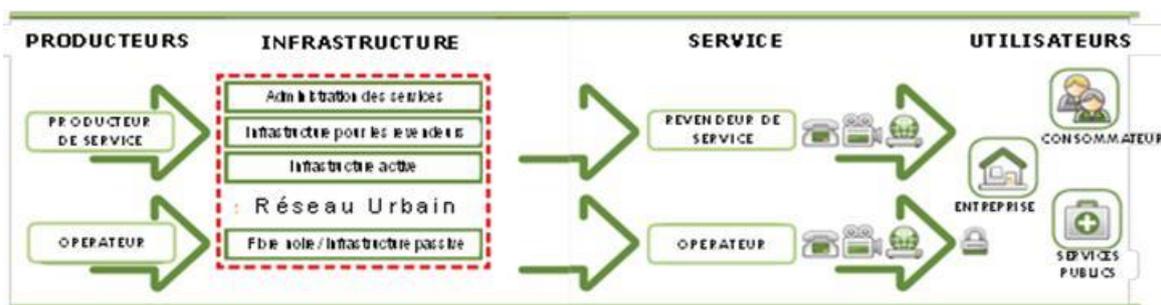


Figure 5.29 : Chaîne de valeur des réseaux ouverts en Suède [Source : Association des réseaux urbains suédois, 2011]

⁸² « Stadsnats » peut être traduit littéralement par réseaux municipaux.

⁸³ Des services de vente ou location de fibre noire sont des services de vente ou location d'une infrastructure de fibre passive (fibre non activée ou non « allumée »).

Ainsi, en 2011, environ 80 % des réseaux fibres municipaux sont directement détenus, voire gérés, par des entreprises publiques (généralement des municipalités ou des opérateurs d'électricité associés à ces municipalités). Au début 2011, moins de 30 % des Stadsnats fournissent également des services aux utilisateurs finals (à la manière d'un FAI), les principaux FAI, TeliaSonera et Tele2, ont chacun des accords pour gérer les réseaux de respectivement 26 et 28 Stadsnats.

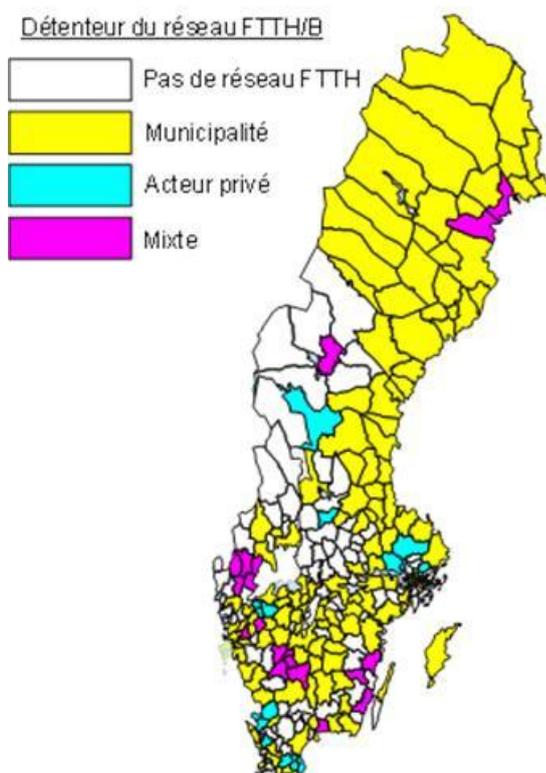


Figure 5.30 : Carte des réseaux à échelle locale déployés en Suède avec leur détenteur [Source : Association des réseaux urbains suédois, 2011]

Note : l'existence d'un réseau au sein d'une zone ne signifie pas que tous les foyers de la zone sont couverts.

Ces réseaux ouverts permettent ainsi une véritable concurrence au niveau des services (et non au niveau des infrastructures). Cela permet aux utilisateurs finals de disposer d'un grand choix de fournisseurs et entraîne une émulation entre les acteurs. Certains réseaux (comme illustré par la figure ci-dessous) permettent ainsi aux consommateurs de disposer de 15 fournisseurs de services différents pour leur accès à Internet, à la télévision et au réseau téléphonique.



Figure 5.31 : Illustration des niveaux de concurrence sur les réseaux ouverts [Source : Association des réseaux urbains suédois, 2011]

La multitude d'acteurs sur le marché de l'accès THD et des services associés semble néanmoins poser quelques problèmes opérationnels (par exemple, pour fournir des services identiques avec une qualité de service uniforme sur des infrastructures hétérogènes). Ces problèmes semblent être une des raisons pour lesquelles la croissance de la pénétration de la fibre a ralenti ces derniers mois en Suède. En outre, en Norvège par exemple, où un modèle similaire d'implication des collectivités locales dans le déploiement et la gestion du réseau existe, tous les réseaux hétérogènes des municipalités utilisent une unique plate-forme de commercialisation (Altibox) et le taux de croissance de la pénétration de la fibre est beaucoup plus élevé. Par ailleurs, pour des raisons de puissance marketing et de force de la marque, les FAI nationaux semblent mieux placés pour commercialiser les services que les acteurs municipaux.

Malgré une bonne couverture des réseaux THD, les utilisateurs suédois ne sont pas encore massivement passés aux offres de 100 Mbit/s ou plus

Malgré la bonne couverture du territoire et le succès relatif des offres FTTH/B, le régulateur PTS note dans un de ses rapports⁸⁴ que les débits effectifs souscrits par les abonnés restent encore relativement modestes ; PTS note cependant une forte croissance des accès à 10 Mbit/s et plus. Ainsi, en juin 2010, « seulement » 110 000 connexions étaient des accès à 100 Mbit/s et plus (45 % des accès haut et très haut débit étant des connexions à 10 Mbit/s et plus, contre 33 % un an auparavant).

⁸⁴ http://statistik.pts.se/pts1h2010e/download/PTS_ER_2010_26_Svensk_Telemarknad_2010_1h_en.pdf, page 18.

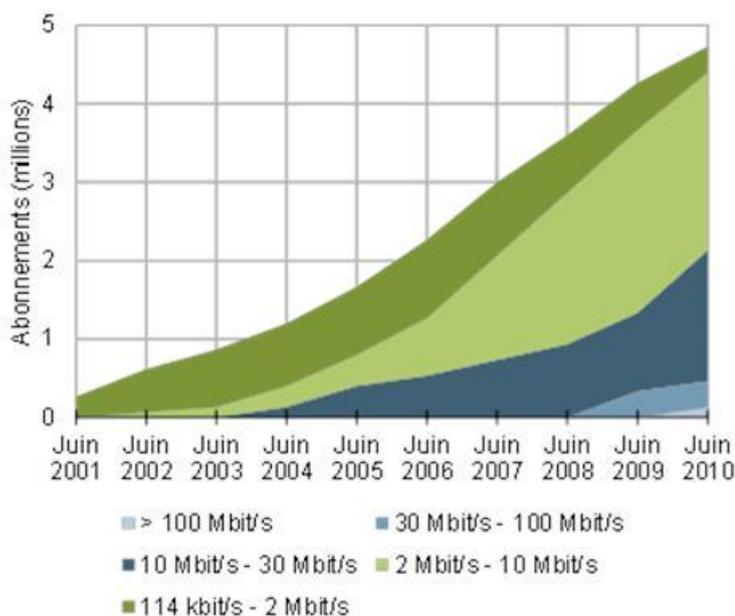


Figure 5.32 : Analyse des débits souscrits par les abonnés haut et très haut débit en Suède (en milliers de connexions) [Source : PTS]

Il est intéressant de noter que les différents opérateurs suédois n'ont pas la même approche quant au positionnement tarifaire du FTTH/B par rapport au DSL : Telia (FAI de TeliaSonera) facture le FTTH/B 50 % plus cher que le DSL, alors que son concurrent B2 positionnait fin 2010 les deux types de service de manière équivalente. Même si TeliaSonera a admis au cours de nos entretiens que l'écart de prix entre l'ADSL et la fibre devrait se réduire progressivement, Telia propose des offres FTTH/B différenciées par débit. Certains anticipent cependant que malgré un rapprochement des prix du DSL et du FTTH, les frais de mise en service facturés aux abonnés pour une connexion FTTH resteront bien supérieurs à ceux d'une connexion DSL⁸⁵.

Opérateur	Type d'accès	Tarif mensuel (EUR)	Débit descendant	Téléphonie	Télévision
Telia	ADSL	37 à 48	1,5-24 Mbit/s	Illimité on-net	6 chaînes
Telia	FTTH	37 à 54	10-100 Mbit/s	Illimité on-net	6 chaînes
B2	ADSL	27	2-6 Mbit/s	Illimité	14 chaînes
B2	FTTH	27	60-100 Mbit/s	Illimité	14 chaînes

Figure 5.33 : Comparaison des offres ADSL et FTTH en Suède [Source : Telia, Idate]

Pour autant, il est apparu au cours de nos entretiens que dans les zones urbaines où le consommateur a accès à plusieurs offres concurrentes, le consommateur n'est généralement pas prêt à payer une différence de prix significative pour s'abonner au FTTH (car dans ces zones les offres ADSL sont de bonne qualité et permettent notamment aux abonnés d'accéder au service

⁸⁵

En outre, il est intéressant de noter que les coûts de connexion de la fibre pourront varier en fonction des régions afin de refléter le fait que sur le marché de gros les opérateurs proposent des offres de fibre noire différentes en fonction des régions afin d'éviter tout risque de subvention croisée ; de même il n'y a pas de péréquation entre les offres de gros des différentes municipalités. Il est donc possible que ces différences soient reflétées sur le marché de détail.

IPTV). Ceci peut en partie expliquer le taux d'adoption encore limité du THD, tel que mentionné précédemment. En revanche, dans les zones rurales où l'accès haut débit est soit de mauvaise qualité (en termes de débit), soit inexistant, le consommateur est prêt à payer des frais de connexion de 1000 à 3000 euros et un prix par mois plus élevé pour obtenir un raccordement FTTH.

Le THD n'a pas encore d'impact sur les usages, même s'il devrait à moyen terme contribuer à modifier les usages des services de télémédecine

En termes de services innovants offerts en Suède, on peut citer certains exemples mis en lumière par l'étude d'Alain Chaptal et Vincent Bullich pour *Cap Digital* :

- l'e-administration ;
- les téléservices bancaires ;
- la télémédecine (dans une logique de réduction des coûts notamment d'hospitalisation) qui facilite notamment le suivi des nouveau-nés et des personnes âgées à domicile. ;
- la formation en ligne, en particulier pour la formation continue à destination des professionnels ;
- la diffusion du courrier par Internet pendant l'hiver (qui peut être très neigeux en Suède). Ce service implique l'ouverture des lettres afin de les scanner pour les transmettre aux destinataires au format électronique.

La télémédecine est un service important en Suède. Dotée d'un système de santé décentralisé⁸⁶, la Suède a lancé dès 2006 une stratégie nationale pour la télésanté. Cette stratégie a mis l'accent sur la nécessité d'utiliser les technologies de l'information et de communication pour améliorer la qualité et l'efficacité du système de santé, à la fois du point de vue des patients, des professionnels de santé et des décideurs. Ainsi, actuellement, la télésanté fait déjà partie intégrante de la vie quotidienne des suédois. On estime qu'environ 95 % de tous les documents pour les soins de base sont intégrés à des dossiers médicaux électroniques. Les ordonnances électroniques sont devenues très populaires et il est estimé qu'environ 55 % de toutes les ordonnances de médicaments en Suède sont émises par voie électronique et transmises directement vers une pharmacie. De plus, une chaîne de télévision grand public dédiée à la télémédecine (« Nurse Gudrun ») a été créée.

En plus de la téléconsultation, la Suède utilise plus de 100 applications de télésanté. Il s'agit, par exemple, de consultation de résultats d'analyse, de conseil d'un spécialiste en milieu hospitalier pour une deuxième opinion ou encore de consultation en dehors des heures ouvrées. La télémédecine est utilisée de façon encore plus systématique dans le nord de la Suède, en partie du fait des distances importantes, et de la difficulté à recruter et à conserver un personnel médical qualifié dans les petites villes des zones rurales et peu peuplées.

⁸⁶ Vingt instituts régionaux de santé décident de l'affectation des ressources aux services de santé sur toute la Suède et sont responsables de la gestion globale des services proposés. Ces instituts régionaux de santé sont propriétaires des hôpitaux qu'ils administrent, ainsi que des centres de santé et d'autres organismes.

A plus long terme, l'un des défis identifiés à cette date en Suède est l'occasion de fournir différentes formes de soins médicaux à domicile, à la fois dans des institutions spécialisées et au domicile des patients. Le THD est vu comme un catalyseur pour ce type d'usages.

Il est intéressant de noter également que même en Suède, où les accès FTTH/B existent depuis plusieurs années, les FAI et le régulateur (PTS) ne notent pas de différences significatives de comportement, d'usage ou de consommation entre leurs abonnés DSL et FTTH/B. Notamment, PTS n'observe pas d'engouement particulier pour les services en accès direct et la télévision connectée de la part des abonnés FTTH/B, et pense que la télévision linéaire n'est pas à court terme menacée. En outre, les offres des *Content Delivery Networks* (CDN) rencontrent encore des problèmes de qualité de service en raison de l'utilisation importante des réseaux haut débit. Ainsi, l'opérateur de réseau de diffusion IP, Akamai, n'a pas été en mesure de fournir la qualité de service nécessaire aux fournisseurs de contenus et éditeurs de services pour qu'ils diffusent en qualité optimale leurs flux vidéo à l'intégralité des très nombreux internautes souhaitant regarder en ligne la coupe du monde de ski nordique d'Oslo⁸⁷ du printemps 2011.

Le service Spotify, deuxième fournisseur de musique en ligne (derrière iTunes) en Europe⁸⁸, est né en Suède où il devance iTunes. L'une des raisons de ce succès est la capacité de Spotify à nouer des alliances et partenariats avec les FAI, à l'instar de TeliaSonera. A travers ce partenariat, TeliaSonera a pu intégrer le service sur son décodeur, afin que Spotify devienne accessible sur téléviseur à travers le décodeur, tel qu'illustré à la Figure 5.34.



Figure 5.34 :Service Spotify sur téléviseur
[Source : Spotify.com]

⁸⁷ La coupe du monde de ski nordique est un événement très populaire en Suède et en Scandinavie en général.

⁸⁸ Source : Rapport de l'IFPI sur la musique numérique.

Les informations recueillies au cours de nos entretiens indiquent qu'à ce jour aucune différence précise en termes de consommation de contenu licite ou illicite n'a été identifiée. Toutefois, la Suède est le seul pays européen dans lequel le parti pirate dispose d'un siège au Parlement européen depuis 2009. Par ailleurs, le parti pirate est connu pour avoir encouragé les usages illicites, tel que l'hébergement en Suède du site *The pirate bay* qui héberge des fichiers utiles au téléchargement en mode *peer-to-peer*.

Principaux enseignements

Le tableau suivant résume les principaux enseignements à tirer du cas suédois.

<i>Question</i>	<i>Enseignement</i>
Quel est l'apport du THD ?	Le THD n'a pas d'apport spécifique. La majorité des offres souscrites sur THD est comprise entre 10 et 30 Mbit/s.
Quels sont les usages et services ?	Il n'y a pas eu de service ou d'usage spécifique nouveau, mais un confort amélioré sur les services existants. Toutefois, au vu de la répartition de la population dans le pays et de son vieillissement, la télémédecine est un service largement utilisé (également sur les réseaux haut débit). L'opérateur historique applique une tarification différente en fonction des débits et réussit donc à valoriser l'apport en débit auprès d'une partie de ses abonnés. Malgré l'existence d'une culture du piratage incarnée par le parti pirate suédois, aucune modification spécifique liée au développement du THD n'a été identifiée en termes de téléchargement illicite ou licite de contenus.
Quel est/a été l'impact de la fibre sur les modèles économiques et la chaîne de valeur ?	La concurrence des réseaux câblés a motivé le déploiement des réseaux THD par les FAI. Toutefois, les municipalités ont également déployé le THD, initialement pour leurs propres besoins, puis par la suite pour le bien-être de leurs administrés. Le financement public (en particulier au niveau des collectivités locales) est important, mais il manque une homogénéité/cohérence nationale entre les différentes offres. Les services en accès direct ne suscitent pas de réelles inquiétudes chez les opérateurs et municipalités.

Figure 5.35 : *Résumé des principaux enseignements à tirer pour la Suède [Source : Analysys Mason]*

5.5 L'Australie : une politique interventionniste des pouvoirs publics guide le déploiement d'un réseau THD à l'échelle nationale sur fonds publics et l'émergence d'un opérateur de gros « neutre »

A la suite des réticences exprimées par les acteurs privés, le gouvernement australien a choisi de déployer lui-même un réseau THD à grande échelle

En Australie, les infrastructures principalement déployées dans le pays en 2011 sont les infrastructures DSL (propriété de l'opérateur historique Telstra et utilisées par de très nombreux opérateurs alternatifs) et câble (déployées par Telstra, mais également par le deuxième FAI du pays, Optus). Ainsi, comme illustré sur la Figure 5.36, il y a plus de 4,4 millions d'abonnés DSL et

environ 0,9 million d'abonnés câble pour un total de 5,5 millions d'abonnés haut débit et THD à fin 2010 en Australie.



(*) Hors DOCSIS3.0

Figure 5.36 : Evolution des abonnements haut débit par technologie [Source : Analysys Mason, Australian Bureau of Statistics, Telegeography]

Le marché australien du haut débit et THD est très fragmenté avec 104 FAI ayant plus de 1 000 abonnés, dont 12 FAI ayant plus de 100 000 abonnés à décembre 2010⁸⁹. Un grand nombre des FAI comptant moins de 100 000 abonnés dispose d'une couverture réduite et cible une population sur une zone géographique limitée en s'appuyant à la fois sur les offres de gros d'accès haut débit activées et de revente de Telstra, sur des technologies alternatives comme le WiMAX ou le satellite et plus rarement sur le dégroupage. Cette fragmentation du marché, conjuguée à des tarifs élevés du dégroupage que le régulateur tente sans succès de faire baisser depuis plusieurs années, entraîne des prix relativement élevés sur le marché du haut débit comparativement à la France et à l'Europe, tel qu'illustré sur la Figure 5.37.

	<i>Telstra</i>	<i>France Télécom – Orange (Livebox Zen)</i>
Débit	Jusqu'à 20 Mbit/s	Jusqu'à 20 Mbit/s
Engagement	24 mois	12 mois
Modem / décodeur	T-Box	Livebox
Internet		
Plafond d'usage	25 Go*	Illimité
Téléphonie		
Locale	Illimité	Illimité

⁸⁹ Source : Australian Bureau of Statistics

	<i>Telstra</i>	<i>France Télécom – Orange (Livebox Zen)</i>
Nationale	1 dollar australien (0,7 euros) par appel	Illimité
Mobile	Exclus	Exclus
Internationale	Tarifs réduits vers 70 destinations**	Illimité vers 100 destinations
Télévision		
Nombre de chaînes	Environ 25 chaînes incluses	130 chaînes incluses
Prix mensuel	Environ EUR80 par mois (incluant l'abonnement téléphonique)	Environ EUR45 par mois (incluant l'abonnement téléphonique)

Figure 5.37: *Comparatif des offres et tarifs en France et en Australie sur le haut débit [Source: Données publiques, avril 2011]*

* Réduction du débit à 64kbit/s après atteinte du plafond

** Tarifs minimum de 1c€ par minute avec 30c€ d'établissement d'appel

Le déploiement des services haut débit et THD à l'échelle nationale est depuis longtemps un sujet de controverse en Australie. Dès 2003, un rapport réalisé par le groupe consultatif Haut Débit proposait que le gouvernement adopte une « vision nationale » pour le haut débit dans l'objectif de rendre les services accessibles à tous les Australiens à des prix raisonnables et d'encourager la concurrence et l'investissement. Depuis lors, un certain nombre d'initiatives ont été annoncées entre 2004 et 2007 par le gouvernement :

- la Stratégie nationale de services haut débit (*National Broadband Strategy*) en mars 2004, pour faire de l'Australie un leader mondial en termes de disponibilité et d'utilisation efficace des services haut débit ;
- le programme « Connecter l'Australie » (*Connect Australia*) en août 2005, visant à améliorer l'accès au haut débit en zones rurales via un fonds dédié de 1,1 milliard de dollars australiens (soit environ 660 millions d'euros⁹⁰) ;
- le programme « Australie connectée » (*Australia Connected*) en juin 2007 visant à déployer un réseau offrant des débits de 12 Mbit/s et couvrant 99 % de la population à la fin 2009.

Quant au déploiement du THD, c'est initialement l'opérateur historique Telstra qui a le premier annoncé son intention de déployer un réseau FTTC au niveau national dès 2005. Toutefois, Telstra a annulé ce projet en juillet 2006, au motif que le régulateur australien (la Commission Australienne de la Concurrence et de la Consommation, ou ACCC) envisageait d'imposer des mesures réglementaires sur cette infrastructure (notamment une obligation d'accès permettant aux FAI concurrents de fournir leurs services sur l'infrastructure de Telstra).

Par la suite, et après avoir annulé en avril 2008 le programme « Australie Connectée » (car l'acteur privé chargé du déploiement n'avait pas atteint ses objectifs de couverture à date), le Ministère pour le Haut débit, les Communications et l'Economie numérique (*Department for Broadband*

⁹⁰ Au taux de change moyen de 2005.

Communications and Digital Economy, ou DBCDE) lance l'appel à candidature « Réseau Haut Débit National » (i.e. « National Broadband Network », ou NBN) avec comme objectif de déployer un nouveau réseau THD pour atteindre 93 % des foyers en FTTH à 100 Mbit/s et couvrir 98 % de la population avec un mix de technologies mobiles (sans fil et satellite) à 12 Mbit/s fin 2018. Cet appel à candidature qui prévoyait des financements publics gouvernementaux de l'ordre de 4,7 milliards de dollars australiens (soit environ 2,8 milliards d'euros⁹¹) a suscité l'intérêt du consortium Terria, créé en 2006 comme un groupement des neuf principaux opérateurs alternatifs australiens⁹² dans le but d'investir dans les réseaux THD. Toutefois, ce consortium n'a finalement pas répondu à l'appel à candidature du gouvernement, contrairement à Optus et Telstra qui ont tous deux remis une offre⁹³.

En avril 2009, le DBCDE rejette toutes les offres concernant le NBN, car aucune des propositions ne répondait parfaitement aux besoins du gouvernement et n'apportait réellement la valeur attendue. A ce moment, le gouvernement australien décide de créer une société publique-privée (NBNco, dont l'Etat est propriétaire) pour superviser la construction de l'infrastructure haut débit et la gérer en fournissant des services de gros aux opérateurs sur la base d'un accès ouvert et non-discriminatoire à tous les opérateurs. La logique d'un déploiement public s'appuie sur les apports d'un accès généralisé au THD pour la santé, l'éducation, le lien social des communautés isolées et l'impact sur l'économie⁹⁴ et les externalités associées au THD. Dans ce cadre, l'objectif à atteindre est de couvrir 90 % de la population avec des technologies FTTH, et les 10 % restants avec des technologies alternatives en particulier sans fil (satellite, haut débit mobile) capables de délivrer un débit minimum de 12 Mbit/s. Les coûts de déploiement de ce réseau NBN sont évalués à environ de 43 milliards de dollars australiens (soit environ 31 milliards d'euros⁹⁵), et l'état australien annonce être prêt à débloquer immédiatement 4,7 milliards de dollars australiens (soit environ 3,4 milliards d'euros⁹⁵). 20 milliards de dollars australiens supplémentaires (soit environ 14,6 milliards d'euros⁹⁵) seront obtenus grâce à l'utilisation d'un fonds national d'infrastructure et l'émission de bons du trésor par le gouvernement.

Le NBN s'est ensuite invité sur l'agenda politique suite aux commentaires multiples des opérateurs et hommes politiques sur la gestion du déploiement, le rôle qu'y tiendraient les opérateurs et les mesures réglementaires qui l'accompagneraient. Au cours de l'élection fédérale en août 2010, le NBN a été l'un des thèmes majeurs du scrutin, ce qui a permis de sensibiliser largement la population aux enjeux du développement des réseaux THD. Durant la campagne, l'opposition a notamment menacé de mettre fin au projet si elle arrivait au pouvoir, et voulait a

⁹¹ Au taux de change moyen de 2006.

⁹² Ces opérateurs sont AAPT, Internode, iiNet, Macquarie Telecom, Optus, PowerTel, Primus Telecom, the Soul Group and TransACT. Leur part de marché cumulée est de l'ordre de 45 % et globalement équivalente à celle de Telstra (Source : Telegeography).

⁹³ Six entreprises ont répondu à l'appel d'offres : le FAI TransACT qui couvre une partie de la ville Canberra avec un réseau FTTH, le groupe spécialisé dans le déploiement de réseaux THD Axia, le groupe d'entrepreneurs locaux Acacia, et le gouvernement local de la région de Tasmanie en plus d'Optus et de Telstra.

⁹⁴ Le gouvernement australien estime que le NBN va créer en moyenne 25 000 emplois par an durant les huit années de déploiement, et induire à lui seul une croissance de l'économie d'environ 1,4 % en six ans (Source : DBCDE).

⁹⁵ Au taux de change moyen de 2011.

minima que soit réalisé un plan d'affaires et une analyse coûts-bénéfices. La réélection du parti précédemment au pouvoir a permis de maintenir le projet. Toutefois, cette élection fédérale a retardé les travaux sur la définition du cadre juridique qui n'a pu être présenté devant les instances législatives qu'au début de l'année 2011. L'essentiel de l'arsenal juridique développé pour encadrer le NBN porte sur :

- Le cadre de fonctionnement de l'opérateur public en charge du déploiement, dénommé NBNco⁹⁶ (explicité dans le décret *NBN Companies Bill*). NBNco est constitué comme un opérateur de gros ne pouvant fournir de services sur le marché de détail. De plus, le cadre juridique prévoit les conditions de privatisation de NBNco, une fois qu'il aura atteint la rentabilité.
- Les modalités selon lesquelles l'opérateur NBNco pourra fournir l'accès aux infrastructures (explicité dans le décret *NBN Access Bill*). En particulier, ces modalités incluent des obligations de transparence, de non-discrimination et d'équivalence d'accès et prescrivent une tarification géographiquement uniforme. Le décret impose également aux détenteurs de réseaux FTTH existants (TransACT, Telstra, Opticom⁹⁷) une obligation d'accès à une offre de gros activée couplée à une obligation de non-discrimination et de séparation des activités de gros et de détail. Enfin, ce décret régule également l'accès aux réseaux fibrés des constructions nouvelles ou en rénovation.

Cet arsenal juridique a été récemment ratifié avec la promulgation des deux décrets *NBN Companies Bill* et *NBN Access Bill* fin mars 2011.

Afin d'éviter la duplication des infrastructures, NBNco doit assurer la migration des clients actuels des infrastructures existantes vers la nouvelle infrastructure. En particulier, dès 2009, le gouvernement australien a cherché à conclure un accord avec Telstra sur les modalités de fonctionnement et de migration des clients haut débit actuels (connectés sur son infrastructure câble et cuivre). En juin 2010, Telstra a signé un accord préliminaire de 11 milliards de dollars australiens (soit environ 7,7 milliards d'euros⁹⁸) pour encadrer la migration de ses clients du réseau de cuivre et câble vers le NBN. Cet accord inclut notamment l'accès au réseau de collecte de Telstra sur plusieurs années. Plus récemment, en février 2011, Telstra a déclaré avoir conclu un accord de principe concernant les conditions commerciales liées à la mise hors service de son réseau cuivre, et à l'utilisation de ses infrastructures (génie civil, fourreaux, fibre noire, espace dans les centraux téléphoniques, etc.). En particulier, outre la location d'infrastructures, ces accords définissent la compensation reçue par Telstra liée à la perte de revenus sur les services téléphoniques résultant du retrait de chaque paire de cuivre. Ces accords doivent fournir une motivation suffisante pour l'opérateur historique afin qu'il ne freine pas le déploiement du NBN.

⁹⁶ Tandis que le réseau s'appelle le NBN, l'opérateur du réseau s'appelle NBNco.

⁹⁷ TransACT a déployé un réseau FTTH de plusieurs milliers de prises dans la ville de Canberra, Telstra a lancé une expérimentation couvrant plusieurs centaines de prises à Point Cook (à côté de Melbourne) et Opticomm a également déployé des réseaux FTTH dans neuf zones localisées dans diverses régions d'Australie (Source : Telegeography).

⁹⁸ Au taux de change moyen de 2010.

Ainsi, en décembre 2009, Telstra a indiqué avoir accepté de retirer ses lignes de cuivre et de les remplacer par des connexions FTTH pour environ 1500 logements situés à Point Cook, près de Melbourne, dans le but de tester opérationnellement le déploiement et les migrations NBN.

Les services de gros proposés sur ce réseau THD devraient permettre une généralisation et une amélioration des services existants sur haut débit

Début 2011, les offres de gros prévues par NBNco à l'intention des opérateurs de détail sont des offres activées⁹⁹ avec des débits descendants allant de 12 Mbit/s à 1 Gbit/s et des débits montants allant de 1 Mbit/s à 400 Mbit/s, comme illustré sur la Figure 5.38. L'essentiel de la demande telle que perçue actuellement par le marché se porterait sur l'offre 25 Mbit/s de débit descendant et 5 Mbit/s de débit montant.

Débit descendant (Mbit/s)	Débit montant (Mbit/s)	Prix de gros (euros par mois)
12	1	18
25	5	20
25	10	23
50	20	26
100	40	29
250	100	53
500	200	76
1000	400	113

Figure 5.38 : Profils en débit des offres de gros du NBN [Source : NBNco]

Note : il s'agit du prix de la composante accès sans option. Pour délivrer le service sur le marché de détail, les opérateurs doivent également acheter une composante de collecte, non prise en compte.

Le réseau NBN est conçu pour permettre aux opérateurs d'offrir des services de diffusion tels que la télévision linéaire en IPTV¹⁰⁰, ainsi qu'un service de Voix sur IP. Comme les infrastructures NBN sont pensées pour remplacer toutes les autres infrastructures de télécoms, NBNco propose également des offres (de gros) aux FAI pour leur permettre de fournir uniquement la téléphonie, c'est-à-dire sans accès à Internet (à un prix de 17,50 dollars australiens par mois, soit environ 12,70 euros par mois).

En termes de tarification, le NBN devrait permettre de voir émerger des offres de détail apportant plus de débit que précédemment à des tarifs moins élevés pour les abonnés qui optent pour le *dual-play* (téléphonie et Internet). Toutefois, les abonnés qui choisissent de souscrire seulement à une ligne fixe paieront plus cher pour leur ligne voix sur NBN qu'auparavant pour leur ligne traditionnelle chez Telstra.

⁹⁹ Ces offres activées incluent l'équipement optique terminal installé dans le foyer. Ce « modem optique » ne sera pas facturé initialement à l'opérateur, mais son coût sera recouvré par NBNco à travers les abonnements mensuels des FAI.

¹⁰⁰ Ceci requiert des fonctionnalités techniques telles que le « multicast IP », qui sont intégrées dans le NBN.

Comme l'Australie est un pays-continent dans lequel les distances sont très importantes, les services qui devraient être amenés à se développer grâce au large déploiement du NBN sont les services en rapport avec les activités à distance, et notamment le télétravail, l'enseignement à distance ou la télémédecine. De plus, avec une généralisation rapide du THD, les services devraient rapidement pouvoir se développer, et les régions moyennement denses, voire rurales, devraient bénéficier d'un effet de désenclavement résultant d'une meilleure connectivité¹⁰¹.

En termes de services audiovisuels, les services d'IPTV ne sont actuellement pas très développés en Australie et comptent environ 150 000 abonnés à fin 2010, tel qu'illustré sur la Figure 5.39.

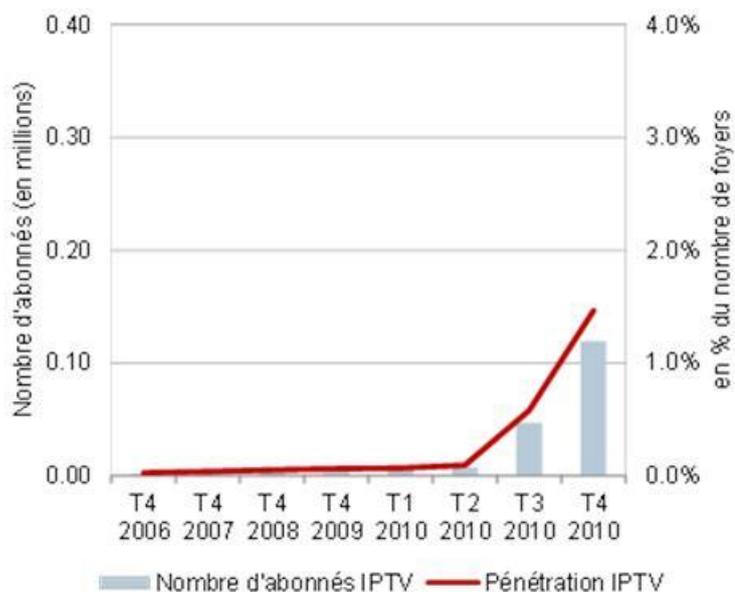


Figure 5.39 : Evolution des abonnés IPTV
[Source : Analysys Mason, Euromonitor, Telegeography]
Note : Le service de TPG, accessible uniquement sur ordinateur n'est pas inclus

Même si les FAI TransACT et TPG disposent de services IPTV depuis 2007, l'ampleur des déploiements IPTV est restée très limitée jusqu'à 2010 car les offres IPTV ont été mises à disposition de façon minimaliste (le service de TPG n'est accessible que sur ordinateur et dispose de contenus peu attrayants) ou sur une couverture très faible (le service de TransACT n'est accessible qu'auprès de 15 000 foyers couverts), ainsi qu'illustré sur la Figure 5.40.

FAI	Technologie d'accès	Couverture	Contenu de l'offre	Tarifification
TPG	ADSL2+	Abonnés dégroupés sur des centraux ADSL2+	30 chaînes internationales. Pas de chaînes locales ou thématiques. Service accessible sur ordinateur seulement.	Service gratuit, sans chaînes payantes
TransACT	FTTC/FTTH	15 000 foyers couverts dans la capitale Canberra	50 chaînes dont des chaînes locales gratuites, thématiques et internationales ainsi qu'un service de V&D. Service accessible sur téléviseur	Bouquet de base à 20 euros par mois environ

¹⁰¹

Si le NBN vise à couvrir 92 % de la population avec une infrastructure FTTH, le reste de la population (mal couverte avec les technologies actuelles) sera couverte avec des technologies mobiles (3G+ et satellite), mais le prix des offres de gros d'entrée de gamme (à 12 Mbit/s de débit descendants) sera identique quelle que soit la technologie.

seulement à travers le décodeur numérique eHub.

Figure 5.40 : Offres IPTV antérieures à 2010 [Source : Données publiques, ACMA]

Après plusieurs tentatives infructueuses (notamment avec Microsoft TV en 2006), Telstra¹⁰² a lancé mi-2010 un service d'IPTV basé sur son décodeur T-Box, fabriqué par le constructeur français Netgem. De plus, un nouveau bouquet de chaînes IPTV a été mis à disposition des abonnés de plusieurs FAI (comme iiNet), également au cours de l'année 2010. Enfin, le NBN devrait certainement permettre aux services IPTV de se développer.

En termes d'usages audiovisuels, le passage au tout numérique est en cours en Australie et une part croissante de la population reçoit la télévision numérique, ce qui se traduit par un accroissement du nombre de chaînes gratuites (de cinq chaînes à plus de 15 chaînes). Cette augmentation du nombre de chaînes disponibles gratuitement a engendré une augmentation de la consommation audiovisuelle de 114 minutes par jour en moyenne en 2007 à 179 minutes par jour en 2010¹⁰³, ce qui laisse penser que la demande en services audiovisuels en Australie n'est pas encore entièrement adressée. De même, d'après nos entretiens, la consommation de contenus en mode non-linéaire est en forte croissance.

Il ressort de nos entretiens que pour les acteurs de la télévision à péage (Foxtel, qui dispose d'une licence de télévision à péage pour les zones métropolitaines et AuStar qui dispose d'une licence de télévision à péage pour les zones rurales), les réseaux haut débit et THD sont perçus comme des plates-formes par lesquelles la diffusion de contenu est beaucoup moins chère que la diffusion à travers les réseaux traditionnels tels que la TNT ou le satellite. L'utilisation de ces plates-formes permet également de pouvoir fournir une offre de service à la demande, afin de toucher des cibles de clientèle difficilement accessibles précédemment (par exemple, Foxtel vise la population des 18-25 ans via une offre de VàD disponible sur Xbox).

Les ayants droit et éditeurs de contenus craignent le développement des usages illicites avec le développement du THD et du NBN

La lutte contre les usages illicites semble être un sujet d'actualité en Australie. La Fédération Australienne contre la Violation des Droits d'Auteur et droits voisins (*Australian Federation Against Copyright Theft* ou AFACT), créée en 2004 pour protéger les industries cinématographiques et télévisuelles de la violation du droit d'auteur en Australie, a publié en février 2011 une étude sur l'impact économique du piratage. Cette étude estime que, pour l'année 2010, le piratage de contenus cinématographiques a entraîné environ 1,4 milliard de dollars australiens de pertes de revenus pour l'économie australienne. Cette étude indique également

¹⁰² L'opérateur historique Telstra, et sa filiale de télévision à péage Foxtel, proposent historiquement les services de télévision à péage sur le câble.

¹⁰³ Source : Nielsen Online, *The Australian Internet & Technology Report* et *Nielsen Global Television Audience Measurement*.

qu'un tiers de la population adulte en Australie a commis une violation de droits d'auteur pour des contenus cinématographiques, sous quelque forme que ce soit¹⁰⁴.

Dans les problématiques de droits d'auteur, une des principales questions en Australie porte sur le niveau de responsabilité assumé par les FAI en cas de piratage de leurs abonnés. Le cas du procès d'iiNet, troisième FAI australien, accusé d'avoir laissé ses clients télécharger du contenu illégalement est vu comme décisif dans la détermination des responsabilités des FAI. En effet, en novembre 2008, l'AFACT et plusieurs studios¹⁰⁵ ont initié une action contentieuse envers iiNet, l'accusant d'avoir omis de prendre des mesures raisonnables – y compris l'exécution de ses propres conditions générales de ventes – pour empêcher ses abonnés de télécharger des films et émissions de télévision sur son réseau. En février 2010, la justice a estimé qu'iiNet n'avait pas autorisé la violation du droit d'auteur des studios car « la simple fourniture d'accès à Internet n'est pas une autorisation d'infraction », ce qui a été confirmé en appel en mars 2011. Toutefois, les ayants droit souhaitent continuer leur action et d'après nos entretiens, ceux-ci estiment que la législation actuelle du droit d'auteur en Australie est inadaptée aux développements technologiques comme le développement des formats numériques, des appareils électroniques (tablettes, etc.) et des réseaux haut débit et THD.

Dans ce contexte, les ayants droit et éditeurs de contenus craignent qu'avec l'avènement du NBN, les usages illicites se développent fortement.

Toutefois, d'autres acteurs interrogés durant nos entretiens indiquent qu'en Australie, l'usage illicite résulte essentiellement d'une inadéquation des fenêtres de diffusion en mode licite par rapport à l'offre illicite. Ils indiquent également que les usages illicites diminueraient certainement si les contenus étaient plus largement disponibles de façon licite.

Des évolutions sur la chaîne de valeur de fourniture des services, en particulier audiovisuels, se dessinent et pourraient être accélérées avec le développement du NBN

En 2009, un nouvel acteur, FetchTV, a lancé un service IPTV de télévision à péage à l'intention des opérateurs, qui commercialisent par la suite le bouquet à leurs abonnés. Au début de l'année 2011, les services d'IPTV de FetchTV sont disponibles auprès des abonnés ADSL de trois FAI, dont iiNet, le troisième FAI du pays¹⁰⁶. FetchTV se positionne comme un acteur spécifique de l'IPTV (« pure player ») ayant signé des accords avec de nombreuses chaînes gratuites et payantes (locales et étrangères). FetchTV dispose de son propre décodeur-enregistreur numérique raccordable au téléviseur et de sa plate-forme technique. Outre la télévision linéaire, FetchTV propose également de la télévision non-linéaire, des applications Internet (Facebook, Twitter, etc.) et des jeux. Ces services ne sont toutefois disponibles pour les abonnés que via leur FAI sous

¹⁰⁴ La violation de droits d'auteur peut prendre la forme de téléchargement de contenus, de streaming, d'achat de contenus contrefaits, d'emprunt non autorisé ou de confection de CD ou DVD non autorisée.

¹⁰⁵ Village Roadshow, Universal Pictures, Warner Bros Entertainment, Paramount Pictures, Sony Pictures Entertainment, Twentieth Century Fox Film Corporation, Disney Enterprises and the Seven Network.

¹⁰⁶ iiNet est le troisième FAI en Australie (derrière Telstra et Optus) et dispose d'une part de marché d'environ 12 % (Source : Telegeography).

réserve que celui-ci dispose d'un partenariat avec FetchTV. Le FAI facture les services à l'abonné et assure le service client avec un service IPTV qui est de type « managé » et non de type « en accès direct » (ou service « over-the-top »).

Dans le cadre de l'évolution vers le NBN, FetchTV sera en mesure de proposer son service aux abonnés couverts par le NBN en accès direct, en achetant une prestation à l'opérateur neutre NBNco, ce qui pourrait amener à une scission des composantes du triple-play. Ainsi, chaque abonné couvert par le NBN pourrait disposer d'un fournisseur pour la connectivité Internet, d'un autre fournisseur pour l'IPTV (comme FetchTV) et d'un troisième fournisseur pour la téléphonie. Ces trois services transiteraient sur son accès FTTH en étant protégés. Toutefois, d'après nos entretiens, en fournissant un service packagé groupant les trois services, il serait possible pour un opérateur de proposer des tarifs moins élevés que la somme des tarifs des trois services indépendants, du fait des tarifs du NBN et de l'importance des coûts d'acquisition. Par conséquent, même s'il est théoriquement possible d'assister à une ouverture de la chaîne de valeur où les services seront fournis par des fournisseurs différents, il semble plus probable que les services continuent d'être fournis de manière groupée par un unique fournisseur.

En Australie, les services d'accès à Internet sur le marché de détail sont facturés à l'usage. En effet, contrairement à la France où il existe des offres d'accès à Internet illimité, en Australie, le volume d'usage inclus est limité en fonction de l'offre (au-delà de ce volume inclus, l'usage est facturé au méga-octet ou le débit est bridé à 64 kbit/s). Toutefois, au cours des dernières années, les offres d'accès à Internet ont eu des plafonds d'usage inclus de plus en plus importants, ce qui s'est accompagné d'une évolution assez forte de la consommation de données sur Internet, ainsi qu'illustré sur la Figure 5.41. L'existence de ces plafonds d'usage peut certainement s'expliquer par le coût de la bande passante internationale, ainsi que par l'utilisation limitée du dégroupage au niveau national (au profit des offres de débit binaire de Telstra, plus coûteuses lorsque les volumes de données sont importants).

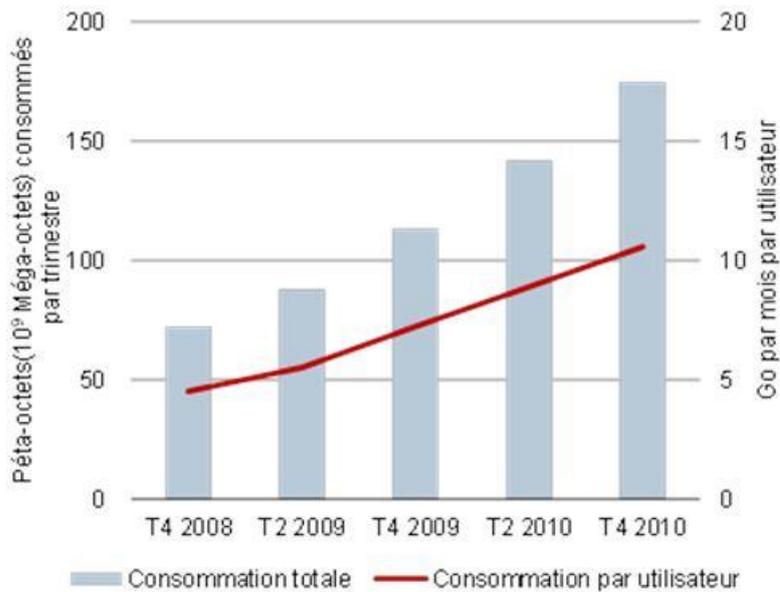


Figure 5.41 : Evolution de la consommation de données sur Internet
[Source : Analysys Mason, Australian Bureau of Statistics]

Les offres de NBNco fonctionnent selon une structure tarifaire proche des offres de gros d'accès haut débit activées sur DSL de Telstra ; en effet, le tarif facturé à l'opérateur de détail varie avec le débit commandé sur la composante de collecte (contrairement aux offres de dégroupage) qui fixe explicitement un ratio de contention¹⁰⁷ et par suite sur le débit consommé à l'heure de pointe. Par conséquent, il est relativement peu probable que les limitations d'usage existant actuellement disparaissent à court terme sur le marché de détail, même si le plafond d'usage proposé par les opérateurs peut augmenter progressivement. A l'heure actuelle, l'utilisation des services proposés par l'opérateur (comme l'IPTV, la VoIP, la radio sur Internet ou l'accès à certains sites) n'est pas comptabilisée dans le forfait de données inclus dans l'abonnement. Par conséquent, cela représente une protection *de facto* des FAI par rapport aux services et contenus proposés en accès direct. Ainsi, un service en accès direct d'IPTV, s'il n'est pas proposé dans le cadre d'une offre opérateur, serait alors décompté du forfait et risquerait de générer des coûts car il induirait un dépassement du forfait d'usage en téléchargement. C'est pourquoi les FAI en Australie ne sont pas effrayés par le développement potentiel des contenus proposés en accès direct et savent qu'au contraire, ils devraient être en mesure de limiter le développement de ces services par le biais des plafonds d'usage. Alternativement, les FAI peuvent aussi dégager des revenus de ces services, dans la mesure où les fournisseurs de services en accès direct (comme Google TV) pourraient être contraints de conclure des partenariats pour que leurs services ne soient pas décomptés du forfait d'usage de données téléchargées des abonnés.

Principaux enseignements

Le tableau suivant résume les principaux enseignements à tirer du cas australien.

¹⁰⁷ Le ratio de contention est le ratio entre le débit fourni à l'utilisateur au niveau de sa connexion et la capacité effectivement disponible sur le réseau de collecte de l'opérateur.

<i>Question</i>	<i>Enseignement</i>
Quel est l'apport du THD ?	Pour le gouvernement australien, l'apport du THD à l'économie et au bien-être du citoyen justifie un financement intégral du déploiement de l'infrastructure sur la totalité de la population. En particulier, les points clés mentionnés sont l'apport sur la santé, l'éducation, le lien social des communautés isolées et l'impact sur l'économie et les externalités associées au THD.
Quels sont les usages et services ?	Pour le gouvernement australien, les réseaux THD peuvent développer des services qui permettent de désenclaver les régions rurales et de réduire les distances énormes qui existent dans le pays, en particulier à travers des services comme le télétravail ou la télémédecine.
Quel est/a été l'impact de la fibre sur le financement des réseaux et la chaîne de valeur ?	Le déploiement d'un réseau sur la base d'un opérateur neutre permet d'envisager que différents acteurs fournissent les différentes composantes de services (Internet, téléphonie, télévision) à un même abonné sur la même ligne FTTH. Cette approche peut permettre à de nouveaux acteurs de s'insérer dans la chaîne de valeur des services haut débit. Toutefois, en pratique, il est vraisemblable que les services continueront à être fournis par un fournisseur unique, le FAI, du fait d'économies de gamme. Les services en accès direct sont contraints par l'existence de limitations d'usage dans les offres actuelles du haut débit (l'application de ces limitations d'usage sera probablement conservée dans les offres de détail sur le réseau THD).

Figure 5.42 : Résumé des principaux enseignements à tirer pour l'Australie [Source : Analysys Mason]

5.6 Le Royaume-Uni : la recherche de rentabilité explique que les plans haut débit reposent principalement sur un déploiement de la fibre jusqu'au sous-répartiteur (FTTC)

La concurrence de Virgin Media a été l'un des facteurs principaux ayant motivé le déploiement du THD par BT

La pression concurrentielle, principalement du câble, est le principal moteur ayant incité les opérateurs téléphoniques à déployer le THD au Royaume-Uni. En dehors de quelques initiatives locales à petite échelle, Virgin Media (le câblo-opérateur le plus important, qui couvre environ 12,7 millions de foyers) est le premier acteur à avoir mis à jour son réseau pour proposer des services de type THD. Virgin Media a commencé le déploiement du DOCSIS3.0 à la fin de l'année 2008, et a terminé sa mise à niveau nationale à la mi-2009. Ce déploiement lui a permis de proposer une offre à des débits de 50 Mbit/s à ses abonnés. En octobre 2010, Virgin Media a annoncé une augmentation des débits à 100 Mbit/s à tous les clients de sa zone de couverture. Depuis longtemps, Virgin Media s'est positionné comme le leader sur le haut débit, offrant des accès aux débits descendants toujours plus élevés que les opérateurs DSL. Par exemple, Virgin Media a déployé le DOCSIS3.0 au motif principal que cela lui permettrait de maintenir sa position de leader du marché à un coût faible comparativement à ce que les opérateurs DSL devraient investir pour évoluer vers le THD.

BT a lancé sur le marché de détail des services THD (FTTC et FTTH) en janvier 2010 sous la marque *BT Infinity*. En février 2011, BT avait reçu environ 100 000 commandes pour des services THD,

principalement de la part de clients existants de BT sur ADSL. En comparaison, fin 2010 Virgin Media disposait de 118 000 abonnés avec du 50 Mbit/s sur ses 4 millions de clients haut débit.



(*) Hors DOCSIS3.0

Figure 5.43 : Evolution des abonnements haut débit par technologie [Source : Analysys Mason Research, Telegeography]

Trois facteurs ont poussé l'opérateur historique BT à déployer le THD sur son réseau :

- la menace de Virgin Media qui pourrait capter des parts de marché importantes s'il maintenait durablement son avantage concurrentiel ;
- l'opportunité de proposer des offres de gros plus attractives aux acteurs de la télévision à péage (en particulier BSkyB, le leader de la télévision à péage) comme aux autres FAI via le dégroupage ;
- la possibilité de développer sa base client sur le marché de détail et d'améliorer l'ARPU de sa branche de détail.

BT a choisi de déployer le THD essentiellement sur la base d'une architecture FTTC ouverte à ses concurrents

Depuis longtemps, BT a évoqué l'idée de déployer du FTTC. Les premières annonces sur la possibilité d'un tel déploiement datent d'août 2008. Finalement, BT confirme son choix d'une architecture principalement FTTC, sur la base d'offres aux débits descendants allant jusqu'à 40 Mbit/s pour les raisons suivantes :

- Coûts de déploiement : au Royaume-Uni, la part d'habitat collectif en immeuble est relativement faible (12 % des foyers), et les coûts de déploiement du FTTH seraient très importants en comparaison des coûts de déploiement du FTTC.

- Caractéristiques du réseau DSL existant : compte tenu de la longueur moyenne des lignes plus élevée que dans la plupart des pays européens, le passage au FTTC devrait apporter un surplus de débit conséquent à une partie significative de la population.

Le projet initial de BT était de couvrir de 40 % des foyers britanniques en THD d'ici à fin 2012 pour un investissement de 1,5 milliard de livres sterling. Une annonce ultérieure a relevé l'objectif de couverture à 66 % des foyers d'ici à 2015 pour un investissement total de 2,5 milliards de livres sterling. BT a également ajouté que « jusqu'à 25 % » des foyers pourraient être couverts avec la technologie FTTH plutôt que FTTC. Toutefois, à l'heure actuelle, le déploiement du FTTH est limité à quelques expérimentations dans une dizaine de zones, et l'offre FTTH propose des débits jusqu'à 100 Mbit/s. S'il semble probable que la cible de couverture THD de 2012 sera atteinte, il semble actuellement peu plausible que 25 % des foyers seront desservis en FTTH.

BT a toujours indiqué que le seuil de 66 % de couverture des foyers est le maximum possible pour un déploiement purement commercial du THD, et que pour les 34 % restants il faudrait un financement supplémentaire, probablement public. Bien que le détail de la couverture n'ait pas été explicitement diffusé, on peut raisonnablement supposer que la très grande majorité des foyers desservis par BT en THD seront également couverts par Virgin Media.

Les projets de déploiement de BT, souvent perçus comme prudents par rapport aux autres opérateurs historiques européens, doivent être replacés dans le contexte de la position unique de BT parmi les opérateurs historiques européens. Des années de concurrence, encouragée par un régime agressif de réglementation, ont fait de BT l'opérateur historique disposant de la plus faible part de marché sur le haut débit (et le THD) au regard de ses équivalents européens. En outre, contrairement à tous les autres opérateurs historiques, BT ne dispose pas d'une branche de téléphonie mobile. BT a donc poursuivi une stratégie plus axée sur le marché de gros et le marché des entreprises, étant ainsi moins actif sur le marché grand public que la plupart de ses pairs européens. Par conséquent, le THD, destiné principalement au marché résidentiel, a été considéré comme stratégiquement moins important.

De plus, BT a mis en place une séparation fonctionnelle entre ses activités de gestionnaire d'infrastructures et de fournisseur de services. Les réseaux d'accès, cuivre et fibre, sont contrôlés par Openreach, une entité structurellement séparée des trois autres secteurs d'activité (activité grand public, entreprise et revente opérateurs tiers). Openreach est tenue de veiller à ce que tous les opérateurs concurrents, y compris les branches de détail de BT, disposent d'une équivalence d'accès à la boucle locale de BT. Ainsi, le réseau THD doit être, comme les autres réseaux d'accès, ouvert aux autres opérateurs. Toutefois, compte tenu de la faible part de marché de BT sur le marché de détail, le modèle économique de déploiement du THD ne pouvait reposer intégralement sur la vente d'offres THD sur le marché de détail et devait donc dépendre largement du succès des offres THD des opérateurs alternatifs.

Le secteur public, en particulier au niveau local, joue un rôle majeur dans le déploiement du THD

En dehors de BT et Virgin Media, il n'y a pas d'autres initiatives privées à l'échelle nationale concernant le THD. Il existe de nombreuses initiatives régionales et locales, mais celles-ci sont principalement des déploiements réalisés par BT dans des zones où un déploiement purement commercial ne serait pas économiquement viable. Ces initiatives sont partiellement financées par les collectivités. Par exemple, une société indépendante, *Digital Région South Yorkshire*, a été créée sous la forme d'un partenariat public-privé (PPP) pour fournir des services THD sur la base d'un réseau FTTC ouvert à environ 600 000 foyers de la région du Yorkshire du Sud.

En mai 2011, le gouvernement britannique a annoncé son intention de couvrir 90 % de chaque collectivité locale avec du THD, au-delà des 66 % de couverture atteignable par le biais du seul investissement privé. Cet objectif s'appuie sur des considérations relatives à la place du Royaume-Uni dans la concurrence internationale, et à la croissance que permettra de libérer la très large disponibilité du THD. Cet objectif s'appuie sur un apport de subventions à hauteur de 530 millions de livres sterling. Toutefois, ces fonds seront allouées aux collectivités qui, s'appuyant sur l'organisme *Broadband Delivery UK* (BDUK), l'organisme qui détermine la politique du gouvernement britannique en rapport avec le haut débit (et THD), devront coordonner ce déploiement.

Les opérateurs DSL restent malgré eux à l'écart du marché des services audiovisuels, dominé par les acteurs traditionnels de la télévision à péage

BT a lancé sur le marché grand public de détail un service hybride IPTV/TNT, nommé *BT Vision*, en décembre 2006. Il est disponible sur n'importe quelle connexion DSL (au débit suffisant) uniquement pour les abonnés BT Retail. Un seul FAI, Tiscali, a également lancé un service IPTV, mais ce service n'a jamais trouvé de demande et Tiscali ne le met plus en avant commercialement. Sur BT Vision, la télévision linéaire est fournie par la télévision numérique terrestre (TNT), et les contenus non linéaires sont fournis en IPTV, le décodeur combinant les deux éléments. La Figure 5.44 illustre l'évolution des abonnés IPTV au Royaume-Uni.

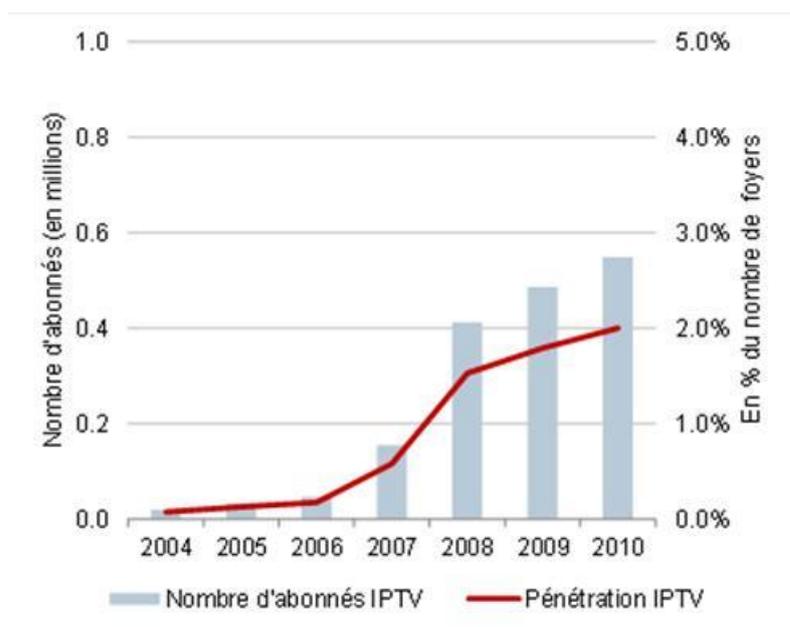


Figure 5.44 : Evolution des abonnés IPTV
[Source : Analysys Mason Research, PricewaterhouseCoopers LLP, Euromonitor]

Une décision importante du régulateur britannique Ofcom en 2010 a obligé Sky, le leader sur la télévision payante au Royaume-Uni, à offrir ses chaînes premium sport à ses concurrents à des prix orientés vers les coûts. BT Vision propose donc maintenant les contenus payants de BSkyB au sein de son offre de télévision linéaire. BT Vision ne propose pas encore de services de télévision en haute définition ou en 3D, à l'exception du contenu téléchargeable. BT ne publie pas dans sa communication financière l'ARPU de BT Vision, mais nous estimons qu'il se situe dans la fourchette de cinq à six livres sterling par mois¹⁰⁸.

Un service qui a radicalement marqué le paysage des services audiovisuels au Royaume-Uni est le lancement en décembre 2007 du service de radio et de télévision de rattrapage gratuit (financé par la redevance audiovisuelle) *iPlayer* de la BBC. Ce service, conçu pour être supporté par plusieurs types d'équipement (ordinateur, téléviseur, téléphone mobile et console de jeux vidéo) a rapidement rencontré l'engouement des utilisateurs : en janvier 2011, il y avait 5,6 millions d'utilisateurs du service *iPlayer*, contre 3,6 millions cinq mois auparavant. Le niveau moyen d'utilisation par utilisateur est cependant resté assez stable à environ 75 minutes de contenu télévisé par mois.

¹⁰⁸

Cette estimation est antérieure à l'introduction des contenus premium de Sky sur la plate-forme BT Vision.

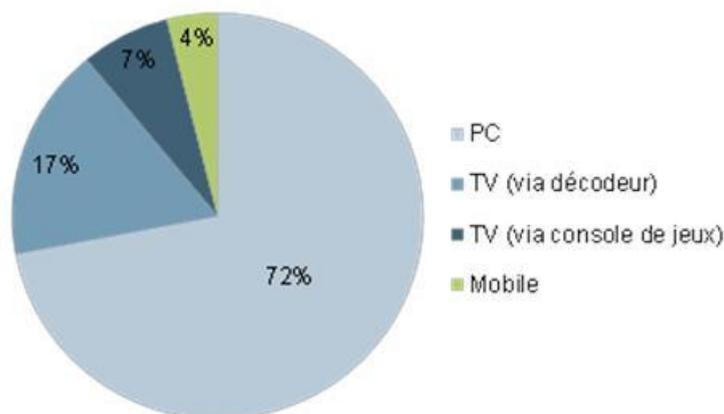


Figure 5.45 : Source des requêtes iPlayer en décembre 2010 [Source : BBC, 2011]

Cette croissance du service *iPlayer* est à l'image du développement de la consommation non linéaire au Royaume-Uni, qui a augmenté très fortement au cours des dernières années. Toutefois, l'essentiel de cette croissance est générée par les acteurs forts sur le marché de la télévision à péage, et en particulier Virgin Media. En s'appuyant sur son infrastructure bidirectionnelle à haute capacité, le câblo-opérateur a lancé une offre de télévision non linéaire attractive, intégrant *iPlayer* très tôt après son lancement par la BBC. Entre décembre 2006 et décembre 2010, le nombre moyen de vidéos consommées en mode VàD par les abonnés de Virgin Media a été multiplié par 10, pour atteindre un total cumulé de 878 millions de vidéos vues en 2010, représentant près de 430 millions d'heures de programmation¹⁰⁹. En moyenne, les utilisateurs VàD de Virgin Media regardent 2 heures et 13 minutes de contenu VàD par semaine, ce qui reste bien inférieur par rapport au temps moyen de télévision linéaire regardé (plus de 20 heures par semaine), mais représente une forte croissance. Virgin Media prévoit que le nombre total de vidéos vues en VàD dépassera le milliard en 2011. Le principal concurrent de Virgin Media, l'opérateur de satellite de télévision à péage BSkyB, a également profité du décollage des services non linéaires, avec plusieurs services complémentaires de vidéo à la demande prenant en compte les contraintes spécifiques de téléchargement par satellite (comme l'inexistence du mode de diffusion en « streaming »¹¹⁰).

En outre, il existe de nombreux services de VàD en accès direct fournis par des nouveaux acteurs, agrégateurs de contenu en ligne. Les internautes britanniques peuvent ainsi accéder à une gamme de services de VàD via des services comme *iTunes* d'Apple et *Lovefilm* à travers toute une gamme de périphériques : ordinateurs, téléphones mobiles et tablettes (voir Figure 5.46). La popularité croissante des nouveaux acteurs exerce une menace concurrentielle sérieuse pour le modèle économique et la proposition de valeur des acteurs des médias traditionnels.

¹⁰⁹ Source : *Entertainment index*, publié par Virgin Media en février 2011.

¹¹⁰ Sky a lancé plusieurs services de VàD différents, et notamment un service de « presque-VàD » (« Near-VoD ») où le contenu est téléchargé à l'avance, ainsi qu'un service classique de VàD (sur la base de téléchargement de contenus) où la lecture du contenu peut commencer avant la fin du téléchargement.

Fournisseur de services	Disponibilité sur les équipements	Catalogue V&D	Streaming ou téléchargement	Prix unitaire (en livres sterling)
Apple – iTunes	PC, TV/décodeur connecté, iPhone/iPad	2000 films	Streaming et téléchargement	2.49 – 10.99
LoveFilm	PC, TV/décodeur connecté, console de jeux (PS3)	3500 films	Streaming	2.99 – 3.99
Xbox Live Marketplace	Console de jeux (Xbox 360)	80 films	Streaming	2.13 – 4.08
Film 4	PC, TV/décodeur connecté	600 films	Streaming	1.99

Figure 5.46 : Sélection de services de V&D en accès direct disponibles au Royaume-Uni [Source : UK Film Council, Analysys Mason, 2011]

Cette croissance de la consommation de vidéos en ligne s'illustre dans les chiffres de comScore, qui indiquent que près de 35 millions de personnes au Royaume-Uni ont regardé un total de 6 milliards de vidéos en ligne en novembre 2010, ce qui représente plus du triple du nombre de vidéos regardées en avril 2007¹¹¹. Sur la base de ces statistiques, le nombre moyen de vidéos en ligne vues par utilisateur et par mois a augmenté d'environ 75 à environ 170, ce qui entraîne une croissance exponentielle du trafic. Même si les sites de Google (*YouTube* en particulier) continuent à dominer le marché des vidéos sur ordinateur, la plus forte croissance est observée parmi les sites proposant des vidéos de longue durée, plutôt que de courte durée. Tandis que le nombre total de sessions vidéo pour les sites de Google a augmenté de 17 % entre février 2009 et février 2010, le nombre de sessions de visualisation pour les sites de la BBC (en particulier *iPlayer*) a augmenté de 143 % sur la même période.

Le Royaume-Uni a récemment connu de fortes augmentations dans le volume de données échangées en haut débit (et THD). L'Ofcom a enregistré une croissance régulière de 60 % à 70 % par an du trafic journalier moyen au point d'échange Internet londonien (*London Internet eXchange*). *iPlayer* est l'un des services parmi les plus générateurs de volume de données sur le réseau des FAI.

Un autre service qui devrait générer une augmentation des usages et des volumes de données au Royaume-Uni est *YouView*. Initialement créé en tant que projet *Canvas* en Décembre 2008, *YouView* est un consortium entre les principales chaînes de télévision du Royaume-Uni (BBC, ITV, Channel 4 et Channel 5), les FAI BT, Talk Talk et l'opérateur de diffusion TNT Arqiva, visant à développer une plate-forme ouverte pour les services de télévision connectée. Toutefois, le développement de ce projet controversé a été entravé pour plusieurs raisons, à la fois réglementaires et techniques, et la date de lancement a été reportée à février 2012. Par conséquent, la fenêtre d'opportunité de *YouView* est en train de se refermer tandis que de nombreux fabricants de produits d'électronique grand public créent leurs propres périphériques connectés, tels que discuté en section 4.3.1.

¹¹¹ Source : 'comScore Launches Video Metrix 2.0 in the UK to Measure Evolving Online Video Landscape', communiqué de presse daté du 13 janvier 2011 et 'U.K. Internet Users Leading Consumers of Online Video', communiqué de presse daté du 19 juin 2007.

Principaux enseignements

Le tableau suivant résume les principaux enseignements à tirer du cas britannique.

Question	Enseignement
Quel est l'apport du THD ?	Le THD n'a pas d'apport spécifique, à part l'amélioration des débits pour le téléchargement.
Quels sont les usages et services ?	Aucun service ou usage nouveau spécifique au THD n'est pressenti à ce stade, mais les usages actuels de contenus non linéaires se développent très rapidement : <ul style="list-style-type: none"> • <i>iPlayer</i>, le service de télévision de rattrapage lancé par la BBC fin 2007 dispose de 5,6 millions d'utilisateurs en janvier 2011 ; • le projet <i>YouView</i> regroupe les principales chaînes de télévision, les FAI et l'opérateur de diffusion TNT dans le but de développer une plate-forme ouverte pour les services de télévision connectée.
Quel est/a été l'impact de la fibre sur le financement des réseaux et la chaîne de valeur ?	La concurrence avec le câblo-opérateur Virgin Media est le principal facteur qui a motivé le déploiement du THD par BT. BT a choisi de déployer le THD par sa filiale <i>Openreach</i> , fonctionnellement séparée, sur la base d'une architecture principalement FTTC, ouverte à ses concurrents. Le secteur public tente d'encourager le développement des réseaux THD en contribuant sous diverses formes à son financement. Les opérateurs DSL restent malgré eux à l'écart du marché des services audiovisuels, dominé par les acteurs traditionnels de la télévision à péage.

Figure 5.47 : Résumé des principaux enseignements à tirer pour le Royaume-Uni [Source : Analysys Mason]

5.7 Dans notre analyse d'autres pays, l'Italie nous a semblé intéressante avec un plan ambitieux lancé par le gouvernement sur la base de la collaboration des opérateurs alternatifs

Le marché du THD en Italie a démarré très tôt

La fibre optique est considérée comme une technologie majeure par les opérateurs alternatifs pour apporter plus de débit aux abonnés. Le marché du haut débit italien est caractérisé par l'importance de la technologie ADSL et l'absence de réseaux câblés dans le pays.

En Italie, le déploiement du THD s'est fait très tôt. L'opérateur FastWeb offre des services *triple-play* depuis le début des années 2000 sur une infrastructure FTTH construite en propre. Le réseau FTTH de FastWeb couvrait près de 2 millions de foyers à Milan, mais pour des raisons économiques, FastWeb a choisi d'étendre géographiquement son réseau au-delà de Milan en ADSL via le dégroupage. En septembre 2010, FastWeb a annoncé une campagne de modernisation de son réseau en donnant la possibilité à 2 millions de ses abonnés de passer de l'ADSL au FTTH pour un coût additionnel de 15 euros par mois dans les villes de Rome, Turin, Gênes, Bologne, Naples et Bari.

En 2010, le marché du FTTH/B en Italie plaçait le pays en 4^e position en Europe (après la Russie, la Suède et la France) en termes d'abonnés FTTH/B. En raison du succès de FastWeb, les autres opérateurs souhaitent déployer à leur tour des services THD.

Les principaux opérateurs décident d'investir ensemble dans une infrastructure partagée

En mai 2010, FastWeb, Wind et Vodafone, trois des principaux opérateurs alternatifs italiens, ont annoncé un projet commun de déploiement de réseau FTTH, baptisé *Fiber for Italy*. Les trois acteurs se sont engagés, dans une première phase, à déployer une infrastructure neutre et ouverte dans les 15 plus grandes villes du pays pour couvrir 10 millions d'habitants (soit près de 17 % de la population) à l'horizon 2015, pour un investissement commun de 2,5 milliards d'euros. Dans une seconde phase, les trois opérateurs comptent étendre les déploiements aux villes de plus de 20 000 habitants, représentant 50 % de la population, constituant un investissement additionnel commun de 6 milliards d'euros.

Ce réseau FTTH mutualisé est ouvert aux partenaires aussi bien publics que privés. Tiscali a déjà annoncé son intention de rejoindre le consortium. Des négociations ont également été lancées avec Telecom Italia afin que l'opérateur mette à disposition ses infrastructures passives.

En juillet 2010, Telecom Italia a refusé de faire partie du projet *Fiber for Italy*, malgré les demandes du régulateur AGCOM, et a annoncé un plan d'investissements de 7 milliards d'euros dans son réseau fixe dans les trois ans à venir pour déployer principalement du GPON FTTH (FTTC à certains endroits). L'opérateur espère ainsi pouvoir proposer une offre de 100 Mbit/s à 50 % de la population italienne d'ici 2018.

En novembre 2010, sept opérateurs italiens dont l'opérateur historique (Telecom Italia, FastWeb, Wind, Vodafone Italia, Tiscali, BT Italia et 3 Italia, représentant plus de 98 % du marché du haut débit à date) ont décidé de créer une entreprise commune, présidée par le Ministre de l'Industrie, qui vise à couvrir les zones où aucun opérateur ne souhaite déployer de la fibre seule et à éviter la duplication des infrastructures en zones peu denses.

5.8 Conclusion : les pays voulant favoriser le THD ont adopté des politiques interventionnistes fortes ou des cadres réglementaires favorisant le THD

Il existe deux points communs qui peuvent expliquer le fort déploiement des réseaux THD dans certains pays :

- **L'intervention des pouvoirs publics** : de l'incitation comme au Japon à l'investissement gouvernemental très important comme en Australie, en passant par le co-financement par des collectivités locales comme en Suède, l'intervention des pouvoirs publics semble être l'une des clés pour inciter au déploiement des réseaux THD.
- **La concurrence** : qu'il s'agisse d'une concurrence intra-plateforme à l'exemple du Japon ou d'une concurrence avec les câblo-opérateurs comme aux Etats-Unis ou en Suède, les pressions

concurrentielles semblent être également l'un des facteurs les plus importants qui motive le déploiement des réseaux THD.

L'expérience internationale nous enseigne également que les apports de la fibre varient en fonction du contexte réglementaire (Japon) ou de la qualité du réseau haut débit existant (Etats-Unis). Ainsi, plus l'avantage du THD par rapport au haut débit est important, plus son développement en est facilité. Toutefois, la seule augmentation en débit ne semble pas être un élément différenciant suffisant pour valoriser l'apport en débit. A l'inverse, des services additionnels tels que la VoIP et l'IPTV (non disponibles dans certains pays en haut débit) sont des services qui peuvent être perçus par les abonnés comme de réels bénéfices des réseaux THD.

En termes de nouveaux services et usages, à l'exception des particularités (comme la VoIP au Japon ou l'IPTV aux Etats-Unis), aucun nouveau service ou usage capable de justifier le THD n'a encore été identifié. En termes de consommation de contenus, aucune différence précise (en termes de bande passante, de minutes de consommation audiovisuelle, licite ou illicite) n'est à ce jour caractérisée dans les différents pays.

Les FAI ne réussissent généralement pas à valoriser à grande échelle le THD dans l'abonnement de base. En revanche, les services complémentaires audiovisuels (services de télévision aux Etats-Unis ou au Japon) et non audiovisuels (le support client avancé pour NTT au Japon) peuvent générer un ARPU incrémental qui reste toutefois limité.

La menace des services en accès direct est ressentie de façon très diverse en fonction des pays, ce qui peut certainement s'expliquer par la faible maturité actuelle de ce type de services (toujours en développement).

6 Conclusions

Compte tenu des analyses réalisées précédemment, nous pouvons en déduire les conclusions et recommandations suivantes :

Actuellement, les bénéfices du THD dépendent principalement de l'intensité des usages des utilisateurs

A l'heure actuelle, seuls les utilisateurs « avancés » consommant des contenus et services extrêmement gourmands en bande passante, exigeants en réactivité (par exemple, du contenu au format HD ou 3D, des jeux en ligne, etc.) ou ayant plusieurs usages simultanés à leur domicile (par exemple des usages mêlant plusieurs flux de télévision, de téléchargement ou de navigation Internet) ont réellement besoin du THD. Les utilisateurs « moyens » migrant vers le THD, connaissent eux une expérience enrichie par rapport au haut débit. Même si ce confort d'utilisation n'est pas à sous-estimer (par exemple, réelle fluidité dans la consommation de flux audiovisuels en streaming, temps de téléchargement de contenus fortement raccourcis), celui-ci est difficilement communicable et valorisable par les opérateurs.

Dans le futur, l'apport du THD sera toutefois indiscutable, voire indispensable. De nouveaux services (actuellement en développement) seront indissociables du THD et la grande majorité des utilisateurs ne pourra se satisfaire du haut débit (de même que l'accès à de nombreux services et contenus par des liaisons fixes ou mobiles à bas débit n'est plus jugé satisfaisant).

Paradoxalement, les atouts du haut débit sont actuellement autant d'éléments limitant à court terme le développement du THD

La bonne qualité du réseau en paire de cuivre, l'excellent rapport qualité/prix des offres haut débit ainsi que la faible différenciation tarifaire ont permis l'émergence en France d'un marché haut débit parmi les plus développés et compétitifs au monde. Ces atouts sont paradoxalement des éléments limitant à court terme le développement du THD. En particulier, les consommateurs ne perçoivent pas clairement, les avantages du THD par rapport au haut débit.

La chaîne de valeur sur le très haut débit est en pleine évolution. Le développement des modèles de services en accès direct (ou services « over-the-top ») menacent les acteurs traditionnels. L'incertitude de l'évolution de la chaîne de valeur crée un manque de visibilité qui peut freiner le développement du très haut débit

Le développement des modèles de services en accès direct (ou services « over-the-top ») et l'arrivée massive des téléviseurs connectables dans les foyers créent une menace sur le revenu additionnel que les opérateurs pourraient générer avec le THD. Ainsi, les opérateurs pourraient en être réduits à de simples transporteurs de contenus, contournés (ou « désintermédiés ») par les services en accès direct. Cette menace peut freiner les opérateurs dans leurs déploiements des réseaux THD.

Annexe A : Les réseaux FTTx

Les déploiements de réseaux d'accès THD consistent à rapprocher la fibre optique (qui est le support de transmission le plus performant à ce jour) de l'abonné. Cette section décrit les différentes architectures de réseaux télécoms mettant à profit la fibre optique pour déployer des réseaux d'accès THD. Parmi ces architectures, on compte notamment :

- Le FTTH¹¹², consistant à déployer directement une nouvelle boucle locale en fibre optique jusqu'au logement de l'abonné ;
- Le FTTB¹¹³, consistant à amener la fibre jusqu'en pied d'immeuble, la partie terminale utilisant une connectique cuivre (au moyen de « câbles réseaux ») ;
- Le FTTC¹¹⁴ ou FTTN¹¹⁵, consistant à déployer la fibre optique à un degré intermédiaire au niveau des sous-répartiteurs. La partie terminale entre les sous-répartiteurs est les abonnés utilise la paire de cuivre à travers des technologies DSL de type VDSL/VDSL2 ;
- Le FTTLA¹¹⁶, consistant, exclusivement dans le cadre d'un réseau câblé, à rapprocher la fibre optique généralement jusqu'au niveau du dernier amplificateur du réseau coaxial¹¹⁷.

Ces différentes typologies sont illustrées dans la Figure A.1 ci-après.

¹¹² Fibre to the home, ou fibre jusqu'à l'abonné

¹¹³ Fibre to the building, ou fibre jusqu'à l'immeuble

¹¹⁴ Fibre to the cabinet, ou fibre jusqu'au sous-répartiteur

¹¹⁵ Fibre to the node, ou fibre jusqu'au sous-répartiteur

¹¹⁶ Fibre to the last amplifier, ou fibre jusqu'au niveau du dernier amplificateur

¹¹⁷ Par extension, on utilise le terme FTTLA y compris en l'absence d'amplificateur, dans le cas où la conversion du signal optique sur la fibre en un signal électronique sur le câble coaxial se fait suffisamment près des abonnés pour ne plus requérir d'amplificateur électronique.

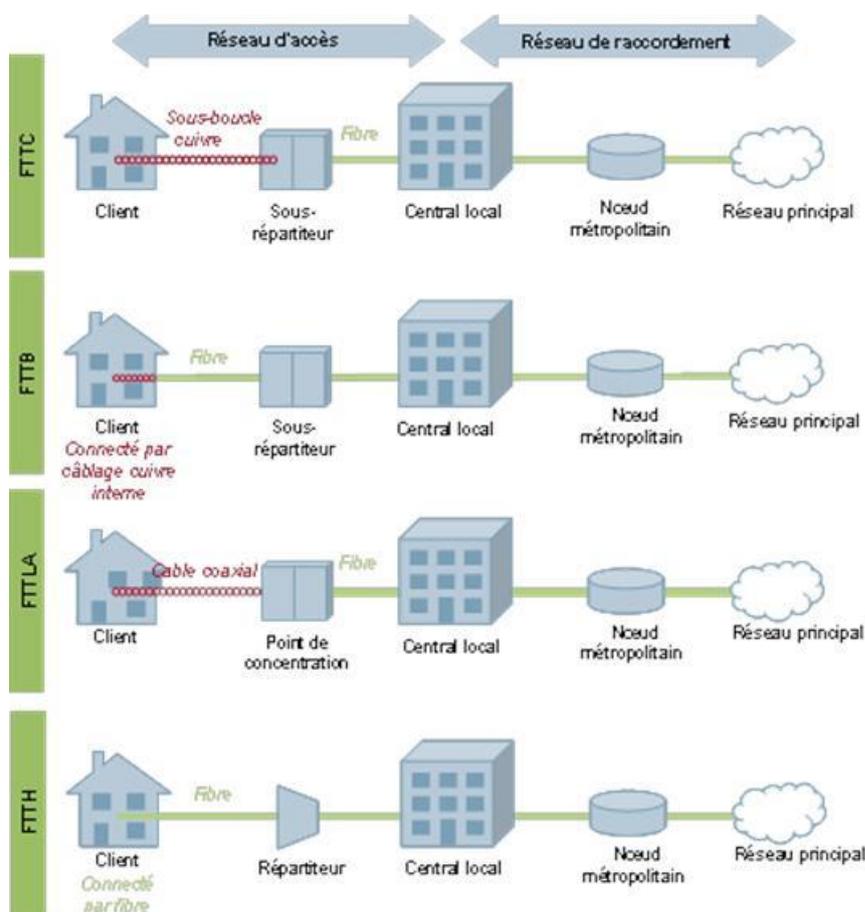


Figure A.1 : Architecture de type FTTx [Source : Analysys Mason, 2011]

Bien que toutes ces architectures soient capables de délivrer des débits supérieurs à 50 Mbit/s aux abonnés, elles disposent de caractéristiques différentes :

Le FTTH est la technologie la plus chère, mais la plus pérenne

Le FTTH est la technologie qui consiste à recréer intégralement une boucle locale de type optique, idéalement en réutilisant des infrastructures physiques existantes (fourreaux, poteaux électriques). Ceci génère par conséquent un coût de déploiement très important. En revanche, étant donné que la boucle locale est intégralement nouvelle, le FTTH offre le potentiel de performance le plus important, car il n'existe plus aucun goulet d'étranglement lié au support de transmission. Ainsi, les offres commerciales s'appuyant sur des architectures FTTH/B proposent généralement des débits de 100 Mbit/s à 1Gbit/s aux abonnés. En théorie, les débits proposés pourraient encore progresser sur ce même type d'infrastructures.

Deux topologies de déploiement peuvent être utilisées : « point-à-point » ou « point-à-multipoint » :

- La topologie point-à-point offre consiste à relier chaque client à l'équipement actif (situé au niveau du central local) par une fibre qui lui est dédiée. Cette topologie requérant le déploiement d'un plus grand

nombre de fibres que la topologie « point-à-multipoints » est la plus coûteuse à déployer. Cependant, cette topologie est susceptible d'avoir des coûts opérationnels plus faibles¹¹⁸ et un cycle de vie plus long¹¹⁹.

- La topologie « point-à-multipoints » offre une bande passante partagée (typiquement jusqu'à 64 utilisateurs) sur une architecture en arbre dans lequel le signal optique initial est séparé pour couvrir plusieurs abonnés. Les topologies point-à-multipoint sont mises en œuvre par les familles technologiques PON (Passive Optical Network, par exemple Ethernet PON ou Gigabit PON), et ont pour principe de séparer le signal optique en plusieurs « branches » à l'aide d'équipements passifs positionnés le long du parcours (appelés coupleurs ou « splitters »). Ces coupleurs optiques sont installés entre le central local et l'abonné. Cette topologie nécessitant le pose d'un plus faible nombre de fibres est moins coûteuse à déployer¹²⁰, mais plus difficile à dégroupier.

Le FTTB est proche du FTTH en termes de coûts de déploiement et de capacité à fournir des services

Le FTTB consiste à raccorder un immeuble au réseau optique, puis à couvrir l'immeuble donné avec du câble cuivre de type « câble Ethernet ». Le coût de déploiement est voisin de celui de la topologie FTTH, et la principale différence concerne les modalités techniques de déploiement à l'intérieur des immeubles.

Comme le FTTH, le FTTB peut proposer des débits de 100Mbit/s à 1Gbit/s en utilisant le câblage cuivre (au format Ethernet catégorie 6, standard et largement utilisé dans les réseaux locaux d'entreprise).

En général, les statistiques disponibles sur le nombre d'abonnés THD séparent rarement le FTTH du FTTB.

Le FTTC est moins chère à déployer que FTTH/B, mais peut atteindre des limites à moyen

Le FTTC est une technologie qui permet de s'appuyer sur le réseau DSL existant pour apporter le THD à moindre coût. Ainsi, la portion de la boucle locale entre le central local et le sous-répartiteur est remplacée par de la fibre, tandis que la portion entre le sous-répartiteur et l'abonnée continue d'utiliser la paire téléphonique en cuivre. Ceci permet d'offrir des débits très

¹¹⁸ Par exemple, dans le cas d'un déploiement multifibre (dans les zones très denses), en mode « point-à-point », les fibres peuvent être soudées au niveau du point de mutualisation, ce qui permet de limiter les interventions humaines requises lors de la mise en service d'un abonné. En mode « point-à-multipoints », les fibres doivent être brassées au niveau du point de mutualisation, ce qui requiert une intervention humaine lors de la mise en service d'un abonné.

¹¹⁹ Ceci s'explique par le fait que la technologie PTP est basée sur la technologie Ethernet, dont la bande passante augmente généralement par un facteur 10 (par exemple évolution de 10Mbit/s à 100Mbit/s, puis à 1Gbit/s) alors que la bande passante de la technologie GPON évolue généralement par un facteur de 4 (par exemple évolution de 2.5Gbit/s à 10Gbit/s, puis à 40Gbit/s).

¹²⁰ En raison de la moindre quantité de fibres à déployer, les technologies « point-à-multipoints » nécessitent moins de place dans le réseau d'infrastructure (par exemple moins de fourreaux), ainsi que moins de place dans les nœuds du réseau pour accueillir les équipements actifs (par exemple, les équipements GPON occupent ainsi de 5 à 8 fois moins de volume que les équipements « point-à-point » à capacité constante).

long terme

importants, notamment grâce à un raccourcissement des lignes et à l'usage de technologies comme VDSL ou VDSL2. Les offres commerciales sur FTTC offrent généralement des débits de 30 à 50 Mbit/s. Le FTTC offre donc un moyen d'offrir des services de type THD aux utilisateurs à un coût plus faible que le FTTH/B.

Toutefois, plusieurs études sur le dégroupage de la sous-boucle locale ont montré que le déploiement du FTTC pour les opérateurs alternatifs n'est généralement pas économiquement viable. Ainsi, le déploiement du FTTC est généralement réalisé par les opérateurs historiques uniquement.

De plus, même avec les progrès technologique du DSL, il est peu probable que le FTTC puisse offrir des débits supérieurs à 100Mbit/s. Par conséquent, à long terme, il est possible que le FTTC ne soit qu'une technologie de transition.

Le FTTLA est une technologie peu chère à déployer pour un câblo-opérateur

Le FTTLA est la technologie d'évolution des réseaux câblés vers le THD : elle consiste à faire évoluer la transmission sur le câble coaxial vers la norme DOCSIS3.0 (avec notamment la fonctionnalité d'agrégation de canaux ou « channel bonding »¹²¹) et à rapprocher de l'abonné le niveau auquel est effectuée la conversion entre l'optique (fibre) et l'électronique (câble coaxial).

Les offres commerciales basées sur le FTTLA varient très fortement en fonction du dimensionnement du réseau câble, notamment entre 25 Mbit/s et 200 Mbit/s¹²².

¹²¹ La fonctionnalité de « channel bonding » telle que décrite dans le standard DOCSIS3.0 permet à un utilisateur d'avoir accès à plusieurs canaux DOCSIS, et donc d'atteindre des débits de plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines, de Mbit/s.

¹²² Le câblo-opérateur Welho propose 200 Mbit/s en Finlande.

Annexe B : Liste des personnes interviewées

<i>Pays</i>	<i>Société</i>	<i>Contact</i>	<i>Poste</i>
France	Orange	Jean-Paul Cottet	Directeur Exécutif, Marketing et Innovation
France	SFR	Jean-Dominique Pit & Jérémie Manigne	Directeur de la stratégie & Executive VP Innovation, Services et Contenu
France	Free/Iliad	Olivier De Baillénx & Olivier Gravelle	Directeur des Relations Institutionnelles & CCO
France	Bouygues Telecom	Emmanuel Micol & Franck Abihssira	Directeur Roaming + Interconnexion & Directeur contenus et FAI
France	Numericable	Olivier Mellina-Gottardo	Directeur des Affaires Réglementaires
France	France Télévisions	Philippe Bourquin & Vincent Nalpas	Directeur des projets innovation et développement & Services Interactifs France Télévisions
France	eTF1	Olivier Abecassis	Directeur Général
France	Canal+	Jérôme Seror	Cellule Expérience client
France	Lagardère	Delphine Grison	Directrice du Marketing Stratégique et du Développement
France	Association des Services Internet Communautaires (ASIC)	Giuseppe de Martino	Président / Directeur Juridique et Réglementaire de Dailymotion
France	Alcatel-Lucent	Marc Charrière & Florian Damas	VP Relations Institutionnelles & Directeur Marketing des Produits FTTx
France	Netgem	Matthieu Lentz	Responsable marketing IPTV
France	Samsung	Roberto Mauro	Directeur Stratégie et Développement
France	Sony	Philippe Citroën & Arnaud Brunet	Directeur Général France & Directeur Relations Extérieures
France	Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement de l'Ouest	Laurent David	Groupe Aménagement Numérique du Territoire
France	Anevia	Tristan Leteurtre	Président
Australie	Foxtel	Adam Suckling	Director - Policy/Corporate Affairs
Australie	Australian Competition Consumer Commission	and Rob Nicholls	General Manager Communications Group
Etats-Unis	AT&T	John Blinkiewicz	Executive Director U-verse Marketing
Etats-Unis	Turner	Pete Flamman	Senior VP & General Manager Northern Europe
Etats-Unis	MTV	Cy Cary	Senior director Web department
Etats-Unis	Cisco	Jean-Michel Demoulin	Cable, Digital Media and IPTV Strategy
Etats-Unis	Federal Communications Commission	Ellen Satterwhite	Analyst in the Consumer Affairs Dept, consumer affairs specialist

<i>Pays</i>	<i>Société</i>	<i>Contact</i>	<i>Poste</i>
Japon	NTT	Hiroki Kuriyama	Vice-President, General Manager, Corporate Strategyt
Japon	K-Opticom	Seiichiro Hamada	Senior Managing Director
Japon	NEC	Michel Lignon	President
Royaume-Uni	Discovery Channel	Helen Whittle	VP of Strategy & Business Development, Western Europe
Royaume-Uni	BBC	Matthew Postgate	Controller, BBC Research & Development
Royaume-Uni	YouView	Kip Meek	President
Royaume-Uni	Ofcom	Richard Moore	Principal, Broadcast and New Media
Suède	TeliaSonera	Johan Andersson	VP & Head of Marketing, Strategy and New Business
Suède	Swedish Post and Telecom Agency (PTS)	David Troeng	Head of Competition Department
Suède	Swedish Urban Network Association	Mikael Ek	Managing Director
Europe	European Broadcasting Union	Lieven Vermaele	Technical Director
Europe	UEFA Champions League	Simon Crouch	Director of Strategy
Europe	Private Equity	Confidentiel	Director

Figure B.1 : Liste des personnes interviewées [Source : Analysys Mason]