

Consulting



Les modalités de réception de la télévision numérique dans les zones qui pourraient ne pas être couvertes par la TNT

Vademecum - ANNEXES

A l'attention du Centre d'Analyse Stratégique

Florence Le Borgne / Sophie Lubrano /
Samuel Ropert / Michel Feneyrol

90076

21 décembre 2009

IDATE
Consulting & Research

www.idate.org

Sommaire

1. Présentation technique des réseaux d'accès aux chaînes de télévision en qualité numérique	4
1.1. TNT (télévision numérique terrestre)	5
La TNT : réseau des villes et des champs	6
La télévision hertziennne terrestre, le réseau du multi-équipement.....	7
La TNT : le réseau privilégié des chaînes locales	7
La TNT, le réseau phare de la télévision gratuite	10
La rareté des fréquences limite le nombre de chaînes	10
Des coûts de transmission en baisse mais qui restent élevés pour une couverture nationale ...	10
1.2. Satellite.....	12
Des ressources spectrales et un nombre de chaînes importants	12
Un contexte de rareté des positions orbitales disponibles	12
Un marché capacitaire évolutif	13
Coûts de transmission	14
1.3. ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)	15
Clé de la technologie : la distance séparant l'abonné du répartiteur.....	15
Coûts de transmission	17
1.4. Fibre	18
1.5. Câble	19
De nombreux progrès sont à venir	20
Coûts de transmission	21
1.6. Autres réseaux	22
1.6.1. Wimax	22
1.6.2. CPL outdoor.....	22
1.7. Synthèse	23
2. Les offres de télévision à péage par le satellite.....	24
2.1. L'offre Canal+/CanalSat	24
2.2. L'offre Orange	27
2.3. L'offre BIS Télévisions	30
2.4. Synthèse des coûts d'équipement et d'accès aux offres satellite.....	31
3. Présentation des offres TV et Internet soit hybrides (satellite + ADSL) soit exclusivement par satellite	32
3.1. Association de l'ADSL et du satellite	32
Principe de fonctionnement	32
Description de l'offre d'Orange	32
Débits proposés.....	33
Tarifs	33
3.2. La solution « tout satellite »	33
Principe de fonctionnement	33
Débits proposés.....	35
Tarifs	35
3.3. Synthèse	36
4. Présentation des sites des fournisseurs d'accès TV/ Internet permettant de tester l'éligibilité de sa ligne	37

Sommaire des tableaux et figures

Figure 1 : Modes de réception par poste - Poste principal - Niveau national	4
Figure 2 : Composition des multiplex en France, octobre 2009.....	5
Figure 3 : Présence des réseaux de diffusion selon le type de territoire	6
Figure 4 : Modes de réception par poste - Postes secondaires - Niveau national.....	7
Figure 5 : Double réception depuis les positions 9.0°E et 13.0°E d'Eutelsat.....	13
Figure 6 : Système multicast	15
Figure 7 : Performances théoriques des variantes de l'ADSL	16
Figure 8 : Allocation habituelle de la bande passante sur un réseau câble de 860 MHz	19
Figure 9 : Schéma d'une installation CPL	22
Figure 10 : Présentation de l'offre Initial par CanalSat.....	25
Figure 11 : Schéma d'installation de la TV d'Orange par satellite.....	29
Figure 12 : Principe de fonctionnement du haut débit par satellite	33
Figure 13 : Comparatif des technologies actuelles	34
Figure 14 : Intérêt de la parabole double tête	34
Figure 15 : Description de la connectique du terminal Astra2connect.....	35
Figure 16 : Conditions générales de ventes de l'offre Sérénité de Vivéole	35

Tableau 1 : Liste de chaînes de TV locales en France diffusées en TNT	7
Tableau 2 : Tableau de synthèse de la TNT	11
Tableau 3 : Les gains de place possibles sur le réseau satellite (pour 1 transpondeur 36 MHz).....	12
Tableau 4 : Tableau de synthèse du satellite.....	14
Tableau 5 : Tableau de synthèse de l'ADSL	17
Tableau 6 : Tableau de synthèse de la fibre	18
Tableau 7 : Gains de capacité du DVB-C2	20
Tableau 8 : Tableau de synthèse du câble	21
Tableau 9 : Comparaison de la capacité des réseaux pour la diffusion TV	23
Tableau 10 : Présentation des offres Canal+ et CanalSat.....	24
Tableau 11 : Coût d'accès aux offres Canal+, CanalSat et Initial par CanalSat.....	26
Tableau 12 : Présentation des offres Orange	27
Tableau 13 : Coût d'accès aux offres la TV d'Orange.....	29
Tableau 14 : Présentation des offres BIS Télévisions	30
Tableau 15 : Coût d'accès aux offres BIS Télévisions.....	30
Tableau 16 : Synthèse des coûts d'accès et d'équipement aux offres satellite	31
Tableau 17 : Panorama comparatif de quelques offres disponibles en France en 2004 vs. 2009	36
Tableau 18 : Tableau de synthèse des solutions couplant accès TV et Internet.....	36
Tableau 19 : L'éligibilité à la télévision par ADSL	37
Tableau 20 : L'éligibilité à la télévision par le câble	39

1. Présentation technique des réseaux d'accès aux chaînes de télévision en qualité numérique

Plusieurs réseaux permettent à l'heure actuelle de recevoir les programmes de télévision en France. Les principaux sont : le réseau terrestre, le câble, le satellite, l'ADSL et la fibre optique.

Si le câble et le satellite poursuivent pour l'instant la distribution des programmes analogiques, tous sont en mesure de proposer un choix, plus ou moins large, de chaînes de télévision en qualité numérique. Comme indiqué dans le chapitre 2 du corps du rapport, le réseau terrestre ne diffusera plus la télévision en mode analogique après le 30 novembre 2011.

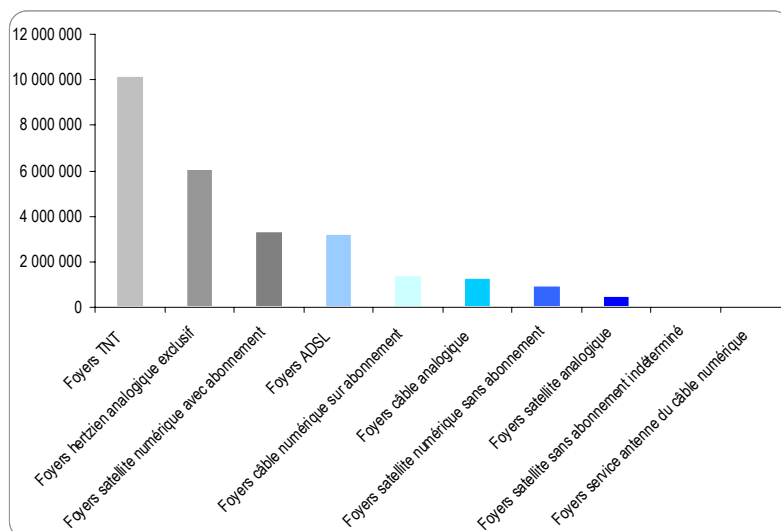
Ces différents réseaux possèdent néanmoins des propriétés spécifiques, qui se traduisent par une plus ou moins grande accessibilité en fonction des conditions d'habitat (zone urbaine, péri-urbaine ou rurale; habitat collectif ou individuel; zone montagneuse ou zone de plaine), ou par une plus ou moins grande adaptation aux besoins des consommateurs (large choix de chaînes ou choix plus restreint; programmes en clair ou offre de chaînes à péage).

Le choix d'un mode de réception de la télévision est donc à la fois fonction de la localisation géographique, du type d'habitat et des envies de consommation des téléspectateurs.

Au premier semestre 2009, environ les deux tiers des foyers français équipés de téléviseurs reçoivent des programmes de télévision numérique sur leur poste principal (seul poste concerné par les aides de l'Etat). **En mesure d'être reçue par plus d'un tiers des foyers sur le poste principal, la télévision numérique terrestre est le premier mode de réception de la télévision en France. La télévision analogique hertzienne, présente dans plus d'un foyer sur cinq, est encore le deuxième mode de réception le plus courant.**

Le satellite, gratuit ou sur abonnement, analogique et numérique confondus, concerne 18 % des foyers TV. L'ADSL est déjà reçu par 12 % des foyers TV sur leur poste principal. Enfin, le câble est le mode d'accès principal à la télévision dans 10 % des foyers (dont une moitié en analogique et une moitié en numérique).

Figure 1: Modes de réception par poste - Poste principal - Niveau national



Source : Observatoire de l'équipement des foyers pour la réception de la TV numérique
Résultats 1^{er} semestre 2009

A mi-2009, 70,3% des foyers ont au moins un poste relié au numérique et 17,2% des foyers sont exclusifs à la réception hertzienne analogique terrestre

Les sections suivantes sont consacrées à la présentation des principaux modes de réception de la télévision numérique, à leurs principales caractéristiques techniques et à leurs conditions d'accès.

1.1. TNT (télévision numérique terrestre)

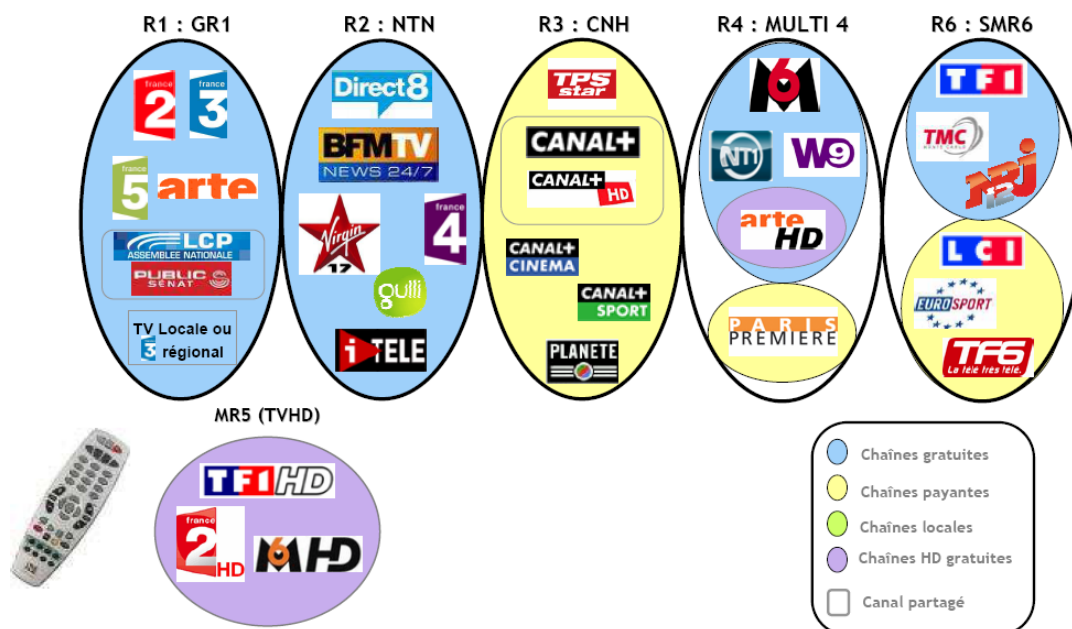
A l'instar de la diffusion hertzienne terrestre en mode analogique, le réseau TNT est un réseau de diffusion : des émetteurs locaux reçoivent les programmes de télévision (par divers moyens de télécommunication tels que le satellite, la fibre optique, les faisceaux hertziens ou simplement en recevant le signal d'un autre émetteur TNT) et les réémettent. La réception de la TNT dans la zone de couverture d'un émetteur nécessite une antenne (soit une antenne râteau installée sur le toit et orientée vers l'émetteur soit une antenne intérieure) et un adaptateur TNT, externe ou intégré au téléviseur. La TNT possède donc les mêmes points forts que la télévision analogique terrestre, à savoir :

- une couverture quasi-totale du territoire fixée à 95 % par la loi du 5 mars 2007;
- la gratuité de la majeure partie des services proposés;
- la possibilité de développer des services locaux ou régionaux de télévision.

En France, la télévision hertzienne terrestre est actuellement organisée de la façon suivante :

- en analogique : 6 canaux de 8MHz chacun pour les 6 chaînes analogiques (selon le principe 1 canal = 1 chaîne);
- en numérique : 6 multiplex de 8MHz chacun, permettant de diffuser de 3 à 9 chaînes en qualité numérique par multiplex (c'est-à-dire par fréquence). Actuellement, un multiplex peut diffuser 6 chaînes gratuites en définition standard. Le nombre de multiplex pourrait s'accroître après le 30 novembre 2011.

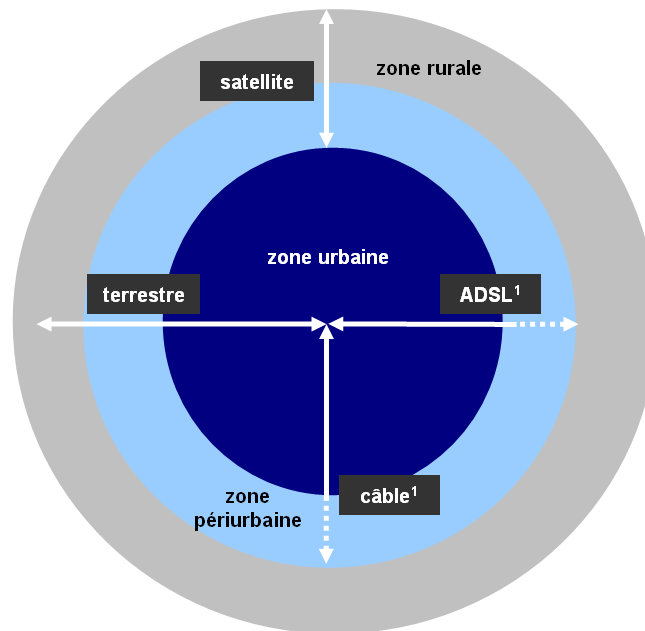
Figure 2 : Composition des multiplex en France, octobre 2009



Source : TDF

La diffusion hertzienne terrestre est un choix technique et économique pertinent pour couvrir les villes et les zones plus faiblement peuplées. Toutefois, elle devient onéreuse lorsque le relief d'une zone est particulièrement accidenté car de nombreux émetteurs deviennent nécessaires.

Figure 3 : Présence des réseaux de diffusion selon le type de territoire

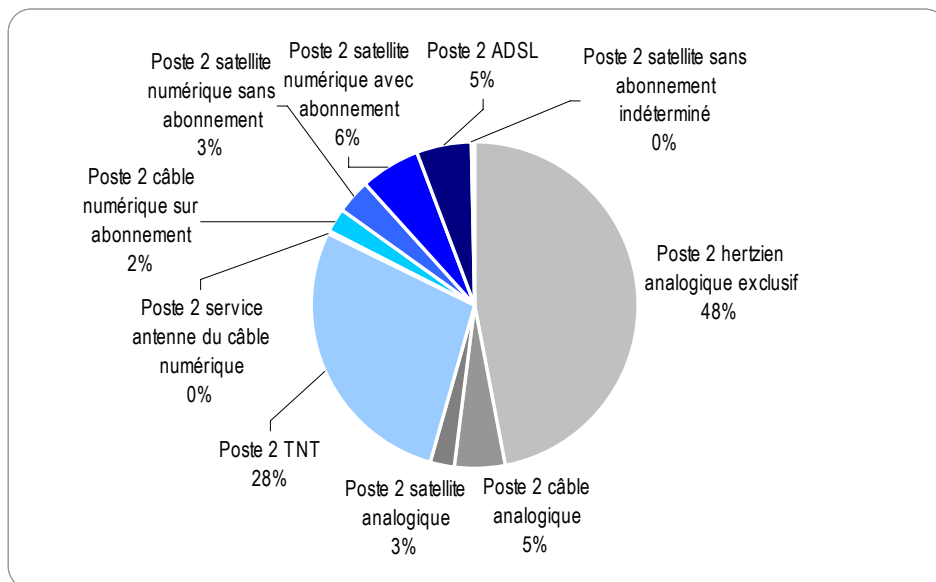


Source : IDATE

La télévision hertzienne terrestre, le réseau du multi-équipement

A la mi-2009, trois-quarts des postes secondaires de télévision sont reliés au réseau hertzien terrestre, analogique pour près de la moitié d'entre eux et numérique pour plus du quart.

Figure 4 : Modes de réception par poste - Postes secondaires - Niveau national



Source : Observatoire de l'équipement des foyers pour la réception de la TV numérique
Résultats 1er semestre 2009








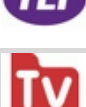

La TNT : le réseau privilégié des chaînes locales

La TNT permet également la diffusion de télévisions locales : le tableau suivant dresse la liste des télévisions locales diffusées en TNT. Leur couverture est locale, départementale ou régionale.

Tableau 1 : Liste de chaînes de TV locales en France diffusées en TNT

Les décrochages France 3		
Partout en France métropolitaine		France 3 est diffusée sur la TNT avec ses 24 décrochages régionaux. Au moins un décrochage régional de France 3 est diffusé en TNT dans la zone géographique correspondante à la zone couverte par les programmes régionaux. Dans certaines zones, un second décrochage régional de France 3 est diffusé.
Les chaînes locales en ile de France		
Paris		France Ô
Paris		Demain TV. Elle partage le canal 21 avec les chaînes : BDM TV, Cinaps TV et Télé Bocal.
Paris	—	Cinaps T. Elle partage le canal 21 avec les chaînes : Demain TV, BDM TV, et Télé Bocal.
Paris		IDF1

Paris		NRJ Paris
Paris		CAP 24.
Les chaînes locales diffusées en TNT ailleurs en France		
Angers		ANGERS 7
Annecy et Chambéry		TV8 Mont-Blanc
Bayonne		TVPI, est la chaîne locale de la Côte basque et du sud des Landes
Bordeaux et Arcachon		TV7 Bordeaux
Bruyères		Canal 8, Télé locale de Bruyères
Caen		Citizen TV
Clermont-Ferrand		Clermont Première
Issoudun		Bip tv, Berry Issoudun Première television
Grenoble		téléGrenoble
La Roche-sur-Yon		TV Vendée
Le Mans		LM TV
Les Sables d'Olonne		Télé 102 : la télé de la région Vendée
Lille		Wéo, la télé Nord pas de Calais.
Lyon		TLM, Télé Lyon Métropole.
Manosque		Télé Locale Provence
Marseille		La chaîne Marseille

Montpellier		7L Montpellier
Nantes		Nantes7
Nantes		Télé Nantes.
Nîmes		Télé Miroir
Orléans		Orléans TV
Rennes		TV Rennes 35
Toulouse		TLT, Télé Locale Toulousaine.
Tours		TV Tours, Télévision locale en Touraine
Troyes		Canal 32

Source : Groupement TNT

La TNT, le réseau phare de la télévision gratuite

Certes, des offres de télévision à péage existent sur le réseau numérique terrestre (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), mais rencontre pour le moment un succès limité, puisque seulement 10% des foyers recevant la TNT sur le poste principal ont opté pour une offre de TNT payante (en complément de leur accès gratuit aux chaînes).

Avec le terrestre analogique, la TNT est le principal réseau d'accès aux chaînes de télévision en clair (respectivement 22% et 37% des foyers TV français), loin devant le satellite en clair (près de 6% des foyers analogique et numérique confondus).

La rareté des fréquences limite le nombre de chaînes

La télévision numérique terrestre et la diffusion hertzienne terrestre en mode analogique partagent actuellement la même gamme de fréquences, appelée « bande UHF » qui couvre les fréquences allant de 470 MHz à 862 MHz, soit 49 canaux de 8 MHz : la diffusion de la télévision est la principale utilisation de cette bande mais il en existe d'autres.

Le nombre de chaînes de télévision qui peuvent être diffusées par la voie hertzienne terrestre est limité d'une part par le nombre de canaux et d'autre part par le brouillage d'un canal par un autre.

L'arrêt de la diffusion de la télévision en mode analogique par la voie hertzienne terrestre va donc libérer des fréquences le 30 novembre 2011 qui permettront au paysage télévisuel français d'évoluer. Toutefois, le gouvernement a décidé que la diffusion de la télévision par voie hertzienne terrestre n'emploiera alors que la bande de 470 MHz à 790 MHz, la bande de 790 MHz à 862 MHz sera dès lors réservée aux communications électroniques.

Des coûts de transmission en baisse mais qui restent élevés pour une couverture nationale

La numérisation des réseaux a permis une baisse significative des coûts de transmission par rapport à la diffusion analogique. Malgré cela, le coût de transmission d'une chaîne (4 Mbps) en TNT représente de l'ordre de 3 à 5 millions EUR par an, pour une couverture technique d'environ 85% de la population.

Le passage d'une couverture de 85 % de population à 95 % va vraisemblablement entraîner un quasi-doublement des coûts de diffusion en TNT. Ces coûts tripleraient pour une diffusion jusqu'à 99% de la population. Chaque pourcentage supplémentaire de la population à couvrir coûte en effet de plus en plus cher, reflétant en cela la nécessité de déployer un nombre d'émetteurs de plus en plus important.

Ainsi, au lancement de la TNT en France en mars 2005, 17 sites permettaient de couvrir à eux seuls 35 % de la population. Le passage à 32 sites a permis de porter la couverture à 50 % (soit le double d'émetteurs pour 15 % de couverture supplémentaire). Un nouveau doublement du nombre d'émetteurs a été nécessaire pour couvrir 15 % de population supplémentaire, soit 65 %. Au total, les 115 sites du réseau principal de la TNT permettent une couverture de 80 à 85 % de la population française. Plus de 1500 émetteurs supplémentaires sont nécessaires pour passer de 85 à 95 % de couverture nationale (en tenant compte de l'impératif supplémentaire d'une couverture minimale de 91 % par département). Ce sont ainsi 1626 sites qui seront déployés d'ici la fin novembre 2011 pour assurer les obligations de couverture de la population prévues par la loi¹.

A titre de comparaison, la distribution d'une chaîne en satellite numérique pour une couverture théorique de 100% de la population représente de l'ordre de 400 000 à 500 000 EUR par an.

Dans les deux cas, les coûts de diffusion sont à la charge de la chaîne.

¹ A titre de comparaison, en analogique, France 2 comptait 3578 émetteurs, France 3 3628 et TF1 3438 pour couvrir 99% de la population alors que les 107 principaux émetteurs assuraient une couverture d'environ 90% de la population française.

Malgré ce surcoût apparent, les principales chaînes de télévision sont disposées à maintenir leur présence sur la TNT, pour plusieurs raisons :

- de manière générale, les coûts de diffusion représentent une faible part de leurs charges d'exploitation ;
- la TNT apparaît comme le moyen de desservir la plus large part de la population dans les zones non desservies par le câble ou l'ADSL ;
- cette couverture nationale apportée par la TNT permet d'atteindre la masse critique sur le marché publicitaire ;
- les chaînes de la TNT, moins nombreuses que celles présentes sur le satellite, bénéficient d'un « premium » en termes de part d'audience et donc de recettes publicitaires ;
- enfin, le spectre hertzien, qui est une ressource rare, représente un actif pour les chaînes.

Le choix de la TNT est donc, pour les grandes chaînes, moins comme un arbitrage portant sur les coûts de diffusion, que le moyen essentiel d'accéder au marché publicitaire.

Tableau 2 : Tableau de synthèse de la TNT

Avantages	Inconvénients
Couverture quasi nationale (95%)	Peu de fréquences disponibles, donc une offre limitée de chaînes
Accès à une offre gratuite de chaînes (hors chaînes par abonnement)	Couverture technique <i>a priori</i> inférieure à celle constatée en analogique
Possibilité d'accéder à des chaînes et à des décrochages locaux	Coûts de diffusion importants en comparaison de ceux d'autres réseaux
Intégration d'un adaptateur TNT dans tous les nouveaux téléviseurs vendus	Un rapport coûts de déploiement / recettes publicitaires additionnelles peu favorable pour les chaînes au-delà d'un certain seuil de couverture
Coût faible pour un adaptateur d'entrée de gamme	
Multi-équipement facilité	
Portabilité de la télévision	
Qualité du signal TNT (image et son)	
Solution collective de déploiement de la télévision numérique largement répandue	

Source : IDATE

1.2. Satellite

Le satellite est le deuxième mode de réception de la télévision en France après la réception hertzienne terrestre.

La télévision par satellite utilise des satellites spécifiques placés en orbite dite « géostationnaire » (c'est-à-dire une orbite située à 35 786 km d'altitude au-dessus de l'équateur). Chaque satellite de télévision présente des caractéristiques très différentes, notamment en termes de capacités (c'est-à-dire de ressource disponible pour diffuser des chaînes de télévision).

Les capacités de communication d'un satellite sont fixées par le nombre de transpondeurs et leur largeur de bande, c'est-à-dire la gamme de fréquence qu'ils peuvent traiter. Techniquement, certains peuvent offrir jusqu'à une cinquantaine de transpondeurs de 36MHz et présentant chacun une capacité de 38 à 50 Mbps selon les technologies de compression et de diffusion (soit l'équivalent d'environ 10 à 20 chaînes en qualité standard par transpondeur).

Des ressources spectrales et un nombre de chaînes importants

De même que sur les autres supports de diffusion, l'arrivée du numérique sur les satellites a permis une multiplication des capacités disponibles. Ainsi, alors qu'en analogique un répéteur permettait de transporter une chaîne, en numérique il peut permettre d'en diffuser de 2 à 10, en fonction du niveau de compression numérique retenu. Ainsi, l'arrêt progressif de la diffusion en analogique permet de libérer de la capacité satellite, capacité devenue rare dans certaines zones comme l'Europe.

Une croissance de la capacité disponible sera particulièrement critique dans le cas d'un développement rapide de la diffusion TV en qualité haute définition. En la matière, le satellite devrait bénéficier d'un atout majeur face aux réseaux de diffusion concurrent car – disposant d'une capacité plus importante – il devrait être capable d'assurer la diffusion d'un grand nombre de programmes TV.

Les progrès attendus tant du côté des normes de compression que du côté des normes de diffusion devraient accroître encore les capacités du satellite. L'utilisation de la technologie DVB-S2 combinée à l'utilisation de la norme de compression MPEG-4 devrait notamment permettre de diffuser de 5 à 6 chaînes en qualité haute définition sur un répéteur, contre deux actuellement avec l'emploi des normes DVB-S et MPEG-2.

Tableau 3 : Les gains de place possibles sur le réseau satellite (pour 1 transpondeur 36 MHz)

	DVB-S, MPEG-2 (configuration passée)	DVB-S2, MPEG-4 (transition en cours)	Facteur de progrès
Capacité	38 Mbps	50 Mbps	+ 25%
Nombre de chaînes SD	8-12 (3-6 Mbps / chaîne)	16-24 (2-3 Mbps / chaîne)	+ 50%
Nombre de chaînes HD	2-3 (16-18 Mbps / chaîne)	4-6 (8-12 Mbps / chaîne)	+ 50%

Source : IDATE

Cette importante capacité influe sur le nombre de chaînes offertes : certains satellites diffusent des centaines de chaînes de télévision.

Un contexte de rareté des positions orbitales disponibles

La rareté des ressources en positions orbitales et en fréquences est tout d'abord d'origine physique. Les positions disponibles sont en effet limitées à un nombre compris entre 120 et 180 : la nature géostationnaire des satellites leur impose d'être alignés au-dessus de l'Equateur, et il est nécessaire de respecter un écart de 2° à 3° entre des satellites émettant aux mêmes fréquences pour éviter les interférences. Or plus la distance entre l'émetteur (le satellite) et le récepteur (la parabole) est courte, meilleure est la qualité de la transmission, paramètre déterminant pour l'utilisation qui peut en être faite : la position la plus attrayante pour desservir un territoire donné est donc sur la longitude de ce point. C'est pourquoi certains opérateurs font coexister plusieurs satellites sur une position.

La rareté des ressources en positions orbitales et en fréquences est ensuite d'origine réglementaire. L'attribution et la coordination des positions orbitales géostationnaires et des fréquences se font dans le cadre d'une réglementation édictée par l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) basée

à Genève et dépendant des Nations Unies. Ces ressources sont attribuées aux États, qui peuvent par la suite les redistribuer aux sociétés de télécommunications selon leurs propres réglementations nationales (rôle de l'ARCEP et de l'ANFR en France).

Jusqu'à peu, la règle d'attribution était celle du « premier arrivé, premier servi », l'UIT enregistrant simplement les demandes. Cette règle a eu pour conséquence de provoquer une pénurie en fréquences, certains États ayant développé des pratiques de stockage. En conséquence, une réforme de la réglementation a eu lieu en novembre 1997 : désormais, l'UIT vérifie la capacité du projet à aboutir et ne réserve la place allouée que pour sept ans, aux termes desquels elle est libérée si le projet n'est pas concrétisé. Les autorisations sont données pour une durée de 15 ans et sont généralement renouvelées de façon standard. Il est à noter qu'une dose de planification a été introduite dans ce système d'attribution : chaque État membre se voit réserver une position orbitale et cinq canaux de fréquences pour les services de radiodiffusion et les services de télévision directe, qu'il peut attribuer à sa guise. Les dispositions visant à lutter contre la pénurie de fréquences restent cependant modérées : certains préconisent l'adoption d'une caution financière garantissant la réalisation du projet.

Les deux opérateurs européens majeurs, SES Astra et Eutelsat, bénéficient chacun de positions orbitales phares.

Un marché capacitaire évolutif

Le marché des répéteurs satellite, aujourd'hui proche de la saturation sur les positions TV premium ne cesse toutefois d'évoluer. Des capacités peuvent ainsi être libérées via différents vecteurs.

- **L'arrêt (progressif) de la TV analogique**

L'arrêt progressif de la diffusion en analogique permet de libérer de la capacité satellite. Une croissance de la capacité disponible sera particulièrement critique dans le cas d'un développement rapide de la diffusion TV en qualité Haute Définition.

- **Le recours à la fibre pour la contribution vidéo**

Les câblo-opérateurs (en France ou à l'étranger) pourraient basculer à terme leur réseau d'alimentation des têtes de réseaux câblés pour leurs bouquets TV numérique depuis le satellite vers un réseau fibre optique, libérant ainsi de la capacité sur les satellites.

- **La réorientation des satellites et l'utilisation de positions orbitales adjacentes**

Pour soulager sa position phare (13°E), Eutelsat souhaite développer la position 9/10°E sur laquelle il a d'ores et déjà positionné Eurobird 9, et prévoit de déplacer Hotbird 7A, en équipant une partie de son audience européenne de paraboles double tête de façon à pouvoir émettre un flux audiovisuel indifféremment de 9/10°E ou de 13°E.

Figure 5 : Double réception depuis les positions 9.0°E et 13.0°E d'Eutelsat



Source : Eutelsat

SES Astra renforcera également la position premium 23.5°E via la réorientation du satellite Astra 1G avec 19 transpondeurs additionnels, portant le nombre de transpondeurs disponibles sur cette

position à 56 (soit la capacité de faire environ de 500 à 1300 chaînes numériques en qualité standard selon la technologie).

- **Lancement de nouveaux satellites**

Pour augmenter leur capacité, une autre solution se présente aux opérateurs, à savoir le lancement de nouveaux satellites.

Fin 2009, Astra entend lancer le satellite 3B sur la position 23°5 E avec ses 52 transpondeurs. De la même manière, les satellites Hotbird 9 et 10 d'Eutelsat devraient entrer en service courant 2009.

Coûts de transmission

La location d'une capacité de transmission de 4 Mbps s'étage de 400 à 600 000 EUR en Europe de l'Ouest, les tarifs variant en fonction du parc d'antennes installées, mais aussi des modalités contractuelles comme la qualité de service.

La chaîne de valeur de la transmission par satellite de la télévision fait une place croissante aux opérateurs de services de télévision à péage. Ceux-ci achètent en gros la capacité et fournissent aux chaînes un service qui inclut également :

- l'accès au parc de décodeurs,
- les prestations techniques de contrôle d'accès,
- le référencement sur le guide électronique des programmes,
- des prestations annexes, comme l'inclusion de publicité pour la chaîne dans le magazine des abonnés.

Ces prestations concernent à la fois des chaînes payantes et des chaînes en clair qui souhaitent accéder au parc de décodeurs installé. Le surcoût de ces prestations additionnelles représente 10 à 15% du coût de la capacité satellite.

Les opérateurs de services de télévision à péage ont donc développé progressivement une activité d'opérateur de service de diffusion par satellite, achetant la capacité en gros et commercialisant un service de diffusion. Ils captent ainsi une part de la valeur ajoutée dégagée par l'industrie de la diffusion par satellite.

Tableau 4 : Tableau de synthèse du satellite

Avantages	Inconvénients
Couverture globale	Equipement individuel pouvant être coûteux (parabole + décodeur)
Capacité disponible	Couverture problématique en ville et pour les habitations orientées vers le nord
Nombre de chaînes élevé	Peu de double tuner pour le deuxième écran
Qualité du signal (image et son)	
Permet de desservir facilement et à moindres coûts les zones non couvertes par les autres réseaux d'accès	

Source : IDATE

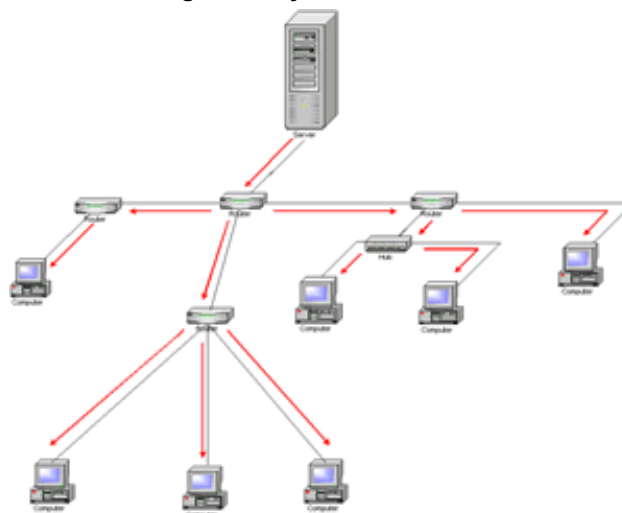
1.3.ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)

L'ADSL est une technique de communication qui permet d'utiliser une ligne téléphonique d'abonné pour transmettre et recevoir des signaux numériques à des débits élevés, de manière indépendante du service téléphonique proprement dit.

Les services de télévision distribués utilisent la technologie dite « d'encapsulation IP », technologie répandue sur Internet. On parle d'ailleurs couramment d' « IPTV ».

La distribution de l'IPTV s'appuie sur une architecture multicast (distribution point-multipoint) et non broadcast (caractéristique des réseaux hertziens terrestre et satellite).

Figure 6 : Système multicast



(1 seul envoi de flux pour 7 ordinateurs)

Source : IDATE

Un multicast IP permet d'envoyer la même séquence à un groupe de machines avec un seul envoi. Le groupe de machines est dynamique (une station peut rejoindre ou quitter le groupe) et ouvert (émission possible vers un groupe de l'extérieur).

Le multicast, conçu uniquement pour de la diffusion en streaming direct, réduit considérablement les besoins en bande passante (au moins d'un facteur 10 à 100) par rapport à l'unicast (distribution point à point), puisqu'il dispense de nombreux renvois, tout en assurant une qualité de service élevée.

Les services de télévision distribués par ADSL requièrent un certain débit descendant, c'est-à-dire du réseau vers l'abonné, d'environ 1,5 à 5 Mbps selon les choix du fournisseur d'accès à internet, afin de garantir la qualité de l'image reçue par l'abonné. Or le débit descendant dont l'abonné dispose décroît rapidement lorsque la distance de l'habitat de l'abonné à son nœud de raccordement augmente :

- au-delà d'une certaine distance D1, ce débit est trop faible pour permettre une réception correcte des services de télévision ;
- au dessous d'une certaine distance D2, le débit est suffisamment élevé pour recevoir l'intégralité des services de télévision incluse dans l'offre basique d'un FAI ;
- chez certains FAI, les distances D1 et D2 coïncident, chez d'autres, elles diffèrent. Dans ce cas, un abonné situé à une distance intermédiaire reçoit une partie de l'offre de télévision dans une qualité moindre.

Clé de la technologie : la distance séparant l'abonné du répartiteur

Principale technologie d'accès haut débit, l'ADSL a connu une expansion rapide en France. Face aux demandes de débits toujours plus élevés, plusieurs dérivés ont été développés en faisant varier le débit sur le réseau cuivre.

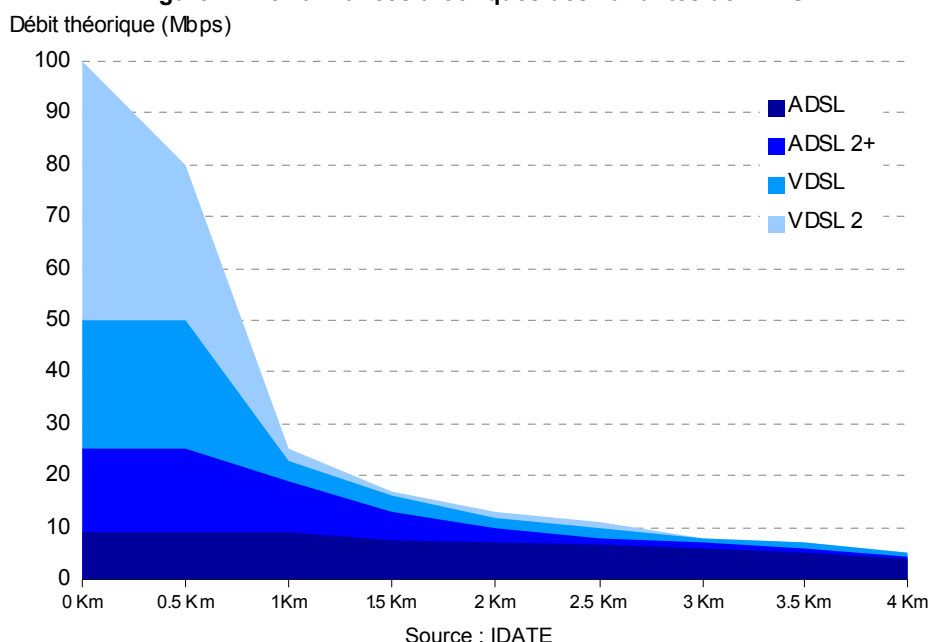
L'ADSL2 et l'ADSL2+ permettent des débits nettement supérieurs à l'ADSL : jusqu'à 10 Mbps pour l'ADSL2 et jusqu'à 20, voire 25 Mbps, pour l'ADSL2+ si l'abonné se situe à moins de 2.5 km du répartiteur².

Le VDSL (Very high bit rate Digital Subscriber Line) et le VDSL2 permettent d'atteindre des débits encore plus élevés : de l'ordre de 50 Mbps pour le VDSL et jusqu'à 100 Mbps pour le VDSL2. Toutefois, ils imposent des contraintes de déploiement fortes du fait de leur faible portée. Au-delà de 300 mètres du DSLAM³, le débit chute rapidement. Les technologies perdent tout leur intérêt, et atteignent des débits proches de l'ADSL2+, de l'ordre de 25 Mbps théoriques.

De ce fait, le VDSL est souvent utilisé pour desservir le dernier kilomètre en complément de la fibre optique. Les architectures pour déployer le VDSL, en garantissant le débit, sont donc une association de réseaux optiques de type FTTC (Fiber To the Curb) ou FTTN (Fiber To the Node) et de VDSL jusqu'à l'abonné.

Le débit disponible dépendant de la distance entre le central téléphonique et le foyer, tous les abonnés ne sont pas éligibles à une offre de TV sur IP. Si le foyer est trop éloigné du central, le débit dont il dispose est insuffisant.

Figure 7 : Performances théoriques des variantes de l'ADSL



L'utilisation du réseau téléphonique commuté pour distribuer des services de télévision fait basculer le monde de la télévision de l'univers du broadcast vers celui du multicast. L'allocation maximale de bande passante à prévoir par le distributeur de chaînes correspond au nombre total de programmes offerts, multiplié par le débit moyen alloué à chacun. La question du débit disponible est donc centrale pour le développement des services sur ADSL.

La qualité de la transmission va dépendre du soin apporté à l'encodage vidéo, actuellement au format MPEG-2. La compression est impérative pour ramener le flux numérique à des dimensions admissibles pour une transmission par ADSL. Les chaînes de télévision acceptent comme satisfaisant un débit qui peut être de 2.5 ou 3 Mbps pour une offre de télévision payante, en compression MPEG-2, avec des variations en fonction du type de contenu : un film intimiste ou un talk show, parce qu'ils comportent peu d'action, consomment relativement peu de bande passante alors qu'un film

² Le répartiteur est le lieu situé dans le central téléphonique (aussi appelé NRA, pour Nœud de Raccordement Abonné) où se font toutes les connexions entre le réseau filaire desservant les clients d'un opérateur de télécommunications (la boucle locale) et les infrastructures (voix, données ou images).

³ Digital Subscriber Line Access Multiplexer. Le DSLAM est un multiplexeur qui permet d'assurer sur les lignes téléphoniques un service de type DSL.

d'action ou une retransmission sportive sont au contraire très exigeants en largeur de bande passante. En MPEG-4, le débit est ramené à 1.5 Mbps. De plus, il faut ajouter les données de contrôle associées à la transmission sur le haut débit, ce qui peut représenter 20% en plus.

Les besoins en débit pourraient cependant augmenter à moyen terme du fait notamment de la volonté des opérateurs de généraliser la télévision haute définition (8 Mbps minimum sont alors nécessaires pour faire passer une seule chaîne en MPEG-4) et leur souhait éventuel de distribuer plusieurs chaînes simultanément. Parallèlement, les performances en termes de compression devraient s'améliorer.

A l'heure actuelle environ 35% des accès ADSL ne sont pas éligibles au service de la télévision par ADSL. Toutefois, la situation n'est pas figée, d'une part les collectivités locales ont engagés à travers des délégations de service public des plans départementaux ou régionaux pour étendre les zones de dégroupage susceptibles de procurer des offres multiservices. D'autre part les réflexions récentes sur l'accès à très haut débit par le déploiement de fibres optiques intègrent un volet spécifique sur la montée en débit ADSL des zones rurales.

Coûts de transmission

Au lancement de la télévision par ADSL, les opérateurs ont proposé une retransmission gratuite aux chaînes de télévision, adoptant ainsi le modèle de leurs principaux concurrents, les câblo-opérateurs.

Avec la croissance rapide du parc d'abonnés en France, le pouvoir de marché des opérateurs de télévision par ADSL augmente. Ceux-ci cherchent désormais à facturer la retransmission aux chaînes les moins attractives pour le consommateur, comme les chaînes de télé-achat par exemple.

Tableau 5 : Tableau de synthèse de l'ADSL

Avantages	Inconvénients
Nombre de chaînes techniquement illimité	Les foyers actuellement éligibles à la télévision par ADSL sont inférieurs au nombre de foyers éligibles à l'ADSL.
Accès « gratuit » à une offre basique de chaînes (l'accès aux chaînes est gratuit mais nécessite un abonnement à Internet).	Abonnement Internet obligatoire
Voie de retour permettant plus d'interactivité et des services supplémentaires (vidéo à la demande, services de télévision de rattrapage)	Pas de simultanéité des flux TV pour le double équipement
Taux de pénétration ADSL élevé	Une qualité de services inférieure à celle de la TNT et du satellite
Possibilité de coupler l'accès TV à l'accès Internet haut débit et à la téléphonie fixe, voire mobile	

Source : IDATE

1.4. Fibre

La fibre optique est un réseau d'accès plus performant que la paire de cuivre du réseau ADSL, puisque les débits peuvent atteindre (et dépasser) 100Mbps. Néanmoins la technologie de distribution reste identique à celle employée dans les réseaux ADSL, basée sur l'IPTV (distribution de paquets IP).

Différentes configurations de desserte à l'abonné peuvent être mises en œuvre dans le cadre du FTTH (Fiber to the Home), solution dans laquelle la fibre optique est mise en place jusqu'à l'habitation de l'utilisateur final :

- dans le cadre de la configuration point-à-multipoint (P2M), le réseau optique est optimisé pour desservir plusieurs utilisateurs et les fibres optiques ne leur sont pas spécifiquement dédiées sur toute la longueur du réseau ;
- dans le cadre de la configuration point-à-point (P2P), chaque utilisateur se voit attribuer une fibre optique dédiée de bout en bout.

Quelle que soit la configuration retenue par l'opérateur, les débits disponibles en voie descendante sont tels qu'ils pourront sans difficulté supporter les nouveaux services TV et vidéo grand public, et notamment une offre large de TV haute définition (voire la télévision en 3D).

Tableau 6 : Tableau de synthèse de la fibre

Avantages	Inconvénients
Voie de retour permettant plus d'interactivité et des services supplémentaires (vidéo à la demande, services de télévision de rattrapage)	Couverture réservée dans un premier temps aux grandes agglomérations et secondairement aux villes moyennes.
Grand nombre de chaînes (techniquement illimité), mais sur abonnement	Abonnement Internet requis pour accéder aux chaînes de TV
Différents flux TV simultanés	
TVHD voire TV 3D possible compte tenu des débits offerts très élevés	

Source : IDATE

1.5. Câble

Les réseaux câblés reposent très majoritairement sur des architectures HFC (Hybrid Fiber Coaxial), c'est-à-dire sur l'utilisation de la fibre optique et du câble coaxial dans les derniers mètres avant d'arriver chez l'abonné. Ils utilisent la norme DVB-C : la bande passante est subdivisée en canaux de 8 MHz. La largeur de bande passante de ces réseaux a généralement été étendue à 860 MHz, soit plus d'une centaine de canaux.

Trois grands types de services sont disponibles sur les réseaux câblés :

- l'accès Internet haut débit,
- les offres de téléphonie (voix sur IP)
- les offres de télévision, avec dans certains cas des services de vidéo à la demande.

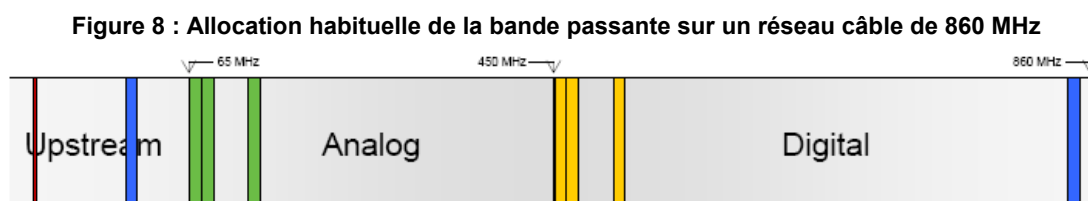
Services et débits à ce jour

Sur un canal de 8 MHz, il est possible de diffuser :

- 1 chaîne de télévision analogique ;
- ou de 6 à 8 chaînes de télévision numérique en définition standard compressées au format MPEG-2 ;
- ou 3 chaînes de télévision numérique HD compressées au format MPEG-4 à 10 Mbps.

Les réseaux câblés permettent donc de diffuser en même temps la télévision en mode analogique et en mode numérique au prix d'une diminution du nombre de chaînes distinctes offertes.

La capacité totale des réseaux en voie descendante est en moyenne de 5 Gbps à 7 Gbps selon la norme employée.



DOCSIS 1.0 (1999)

- Best effort service
- Requires one 8 MHz channel
- 50 Mb/s capacity

DOCSIS 1.1/2.0 (2001)

- QoS
- VoIP
- Improved upstream

Source : Texas Instruments

Basé sur un réseau « fermé, à capacité donnée », l'opérateur de réseau câblé doit, toutes choses égales par ailleurs, faire des arbitrages d'allocation de fréquences en fonction des services qu'il souhaite distribuer. En effet, l'architecture HFC est dimensionnée pour la distribution de l'ensemble des services vers l'abonné, en simultané, et ce quelle que soit la capacité du backbone fibre. Le goulet d'étranglement du réseau se situe donc au niveau du réseau d'accès au consommateur en coaxial (réseau de cuivre blindé à capacité supérieure en comparaison avec la paire de cuivre).

Ainsi, en théorie, un réseau câblé européen comprend une centaine de canaux de 8 MHz. Dans la réalité, beaucoup moins de canaux sont disponibles, notamment pour la télévision :

- pour éviter les interférences, deux chaînes de télévision analogiques ne peuvent être diffusées sur des canaux adjacents ;
- des interférences sont également possibles entre les canaux utilisant la diffusion hertzienne et ceux utilisés pour la diffusion par câble ;
- les équipements de réseaux peuvent limiter la fraction de spectre réellement utilisable, c'est le cas notamment des amplificateurs d'ancienne génération qui peuvent ne pas couvrir pas la totalité de la bande de fréquences utilisée en télévision ;
- les réseaux câblés reprennent des signaux de télévision provenant de différentes sources (satellite, terrestre analogique/numérique) ce qui impacte le schéma d'agencement des réseaux ;
- les fréquences basses (jusqu'à 65 MHz) sont en général réservées à la voie montante ;
- des canaux (en fréquence haute) sont réservés à la voie descendante de l'accès Internet haut débit.

Les capacités du câble sont bien supérieures à celles offertes par les autres supports de diffusion, mais dépendent fortement de son degré de numérisation. En effet, la bande de fréquences utilisables sur un réseau câblé est très importante – environ 1 GHz – et permet de transporter une soixantaine de canaux. Chacun de ces canaux permet de diffuser soit une chaîne analogique, soit un multiplex de 6 à 8 programmes numériques en MPEG-2.

Or, les abonnés au câble se convertissent pour l'instant lentement au numérique, les avantages apportés par le numérique ne justifiant pas à leurs yeux la hausse des coûts. Les câblo-opérateurs sont donc obligés de maintenir la diffusion analogique tout en introduisant des programmes numériques. L'intérêt des câblo-opérateurs est logiquement de faire migrer le plus rapidement possible leurs abonnés vers le numérique afin de récupérer les canaux actuellement affectés à l'analogique dans le but d'enrichir l'offre de TV numérique et de permettre le développement de nouveaux services.

Comme pour la TNT, mais de façon plus limitée toutefois, les capacités du câble ne seront optimales qu'une fois l'analogique éteint. En attendant, la réduction du nombre de chaînes diffusées en analogique est une priorité pour les câblo-opérateurs dont la stratégie de commercialisation d'offres multiservices intégrant télévision, Internet et téléphonie nécessite une capacité importante.

De nombreux progrès sont à venir

Ces contraintes capacitaires fortes pourraient être comblées avec un réaménagement de la bande passante, ainsi que via les dernières innovations technologiques, à savoir :

- **Le passage à une nouvelle norme de diffusion** : l'implémentation des dernières normes de diffusion comme le DVB-C2. Prévue pour un lancement à l'horizon 2010, la mise en place du standard DVB-C2 permet d'augmenter la capacité par fréquence sur les réseaux câblés, avec un gain minimum attendu de 30 % en comparaison avec la génération DVB-C. Néanmoins, peu de gains ultérieurs sont attendus dans le domaine des standards câble.

Tableau 7 : Gains de capacité du DVB-C2

	Statut	Implémentation	Progrès attendus
DVB C2	Doit être finalisé à fin 2009	Premiers lancements commerciaux attendus courant 2010	30 % par fréquence

Source : DVB

- **Une modulation plus performante** : des gains de débit par fréquence sont ainsi accessibles en changeant de modulation. Ainsi, une fréquence de 8 MHz sur réseau câblé pourra faire passer 38 Mbps en 64 QAM et 50 Mbps en 256 QAM. Cette mise à niveau permet donc de desserrer quelque peu la contrainte sur les fréquences disponibles. La modulation d'amplitude en quadrature est largement utilisée en voie descendante sur les réseaux câblés européens.

Il pourra également compter sur les futurs progrès des technologies du réseau lui-même :

- **Réseaux 1 GHz** : Grâce à l'apport de nouveaux équipements dans le réseau, les capacités des réseaux HFC peuvent être poussées à 1 GHz.
- **La fibre** : L'idée générale de cette solution est de « pousser » la fibre en aval du réseau au niveau du « goulet d'étranglement » du réseau d'accès en câble coaxial. Cette solution semble davantage dédiée à l'augmentation des débits Internet qu'à la diffusion TV.
- **Le recours accru à l'IP pour la vidéo**, par exemple via la norme EuroDOCSIS 3.0 permettant de regrouper les fréquences en voie montante et en voie descendante, et favorisant la migration de la distribution TV sous IP notamment en multicasting. Par ailleurs, le **SDV** (Switch Digital Video) est une des solutions vidéo présélectionnées pour contourner le goulet d'étranglement des réseaux câblés situé dans le dernier mile. Elle se situe sur la partie IP (grandissante) des réseaux câblés.

Si la mise à niveau du réseau câblé via des investissements massifs semble faire l'unanimité, aucun nouveau déploiement ne semble envisagé.

A l'heure actuelle, le câblo-opérateur Numéricable est en train de déployer une solution en fibre et commence à proposer des offres à 100 Mbps.

Coûts de transmission

De manière générale, les chaînes de télévision sont transportées gratuitement sur les réseaux câblés (toutefois les chaînes financent des encarts publicitaires dans les magazines des abonnés des câblo-opérateurs).

Tableau 8 : Tableau de synthèse du câble

Avantages	Inconvénients
Accès peu coûteux via le service antenne (équipement non nécessaire pour le service antenne numérique quand le câblo-opérateur a fait le choix du DVB-T)	Couverture faible (agglomérations quasi exclusivement)
Grand nombre de chaînes (sur abonnement)	
Voie de retour permettant plus d'interactivité et des services supplémentaires (vidéo à la demande, services de télévision de rattrapage)	
Possibilité d'adresser les différents postes du foyer (même en service antenne).	

Source : IDATE

1.6. Autres réseaux

D'autres réseaux pourraient à terme diffuser des services de télévision. Néanmoins, aucun déploiement de ce genre n'a vu le jour actuellement en France. Par ailleurs, un tel déploiement paraît difficilement envisageable pour les foyers les plus isolés (l'installation d'une station de base WiMAX paraît eu économiquement viable).

1.6.1. Wimax

Le *WiMAX* (acronyme pour Worldwide Interoperability for Microwave Access) est une technologie hertzienne de transmission de données à haut débit. Techniquement, compte tenu des débits offerts, il est possible de diffuser des services de télévision.

Néanmoins, alors qu'il était initialement prévu pour couvrir en haut débit les zones blanches laissées par le réseau ADSL, aucun déploiement réseau n'a été réalisé.

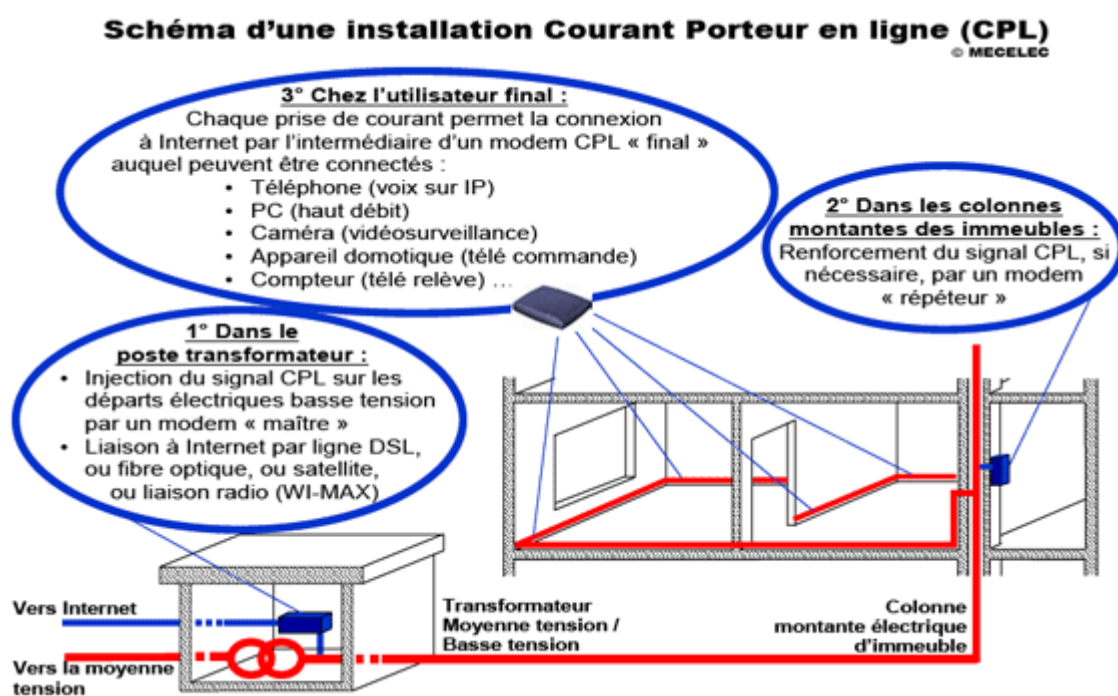
Les licences ont été attribuées à grande échelle en 2006. Les premiers déploiements sont attendus au plus tôt pour 2011-2012.

1.6.2. CPL outdoor

A l'instar du WiMAX, les CPL (acronyme pour courant porteur en ligne) sont complémentaires d'une technologie haut débit déjà installée et viennent combler les zones blanches laissées par l'ADSL. Les CPL sont une plate-forme particulièrement flexible, qui peut se déployer suivant les cibles visées, par grappes au niveau d'un transformateur, et en complément avec d'autres infrastructures.

A ce jour le plus grand projet de CPL outdoor commercial se situe en région parisienne (uniquement pour des services Internet).

Figure 9 : Schéma d'une installation CPL



Source : CPL France

1.7. Synthèse

Le tableau ci-après résume les principaux avantages et inconvénients techniques des différents réseaux de diffusion et leurs impacts sur la diffusion TV et vidéo.

Tableau 9 : Comparaison de la capacité des réseaux pour la diffusion TV

Nature du réseau	Capacité théorique par utilisateur en voie descendante	Capacité théorique par utilisateur en voie montante	Diagnostic pour de la diffusion TV et vidéo
TNT	Technologie de diffusion (24 Mbps par multiplex actuellement)	Pas de voie de retour	<p>Une technologie adaptée à de la diffusion de masse, mais un nombre déterminé d'émetteurs alloués à de la diffusion numérique qui limite la couverture.</p> <p>Une solution économique pour le consommateur, mais plus onéreuse pour les chaînes de télévision (surtout si la couverture est étendue).</p> <p>Un nombre limité de chaînes disponibles.</p> <p>Des incertitudes quant à l'usage du dividende numérique à l'issue de l'arrêt de la diffusion en analogique.</p>
Câble	Jusqu'à 50 Mbps	Jusqu'à 30 Mbps	<p>La mise à niveau des réseaux câblés permet la diffusion d'un nombre important de chaînes TV et l'intégration d'une offre HDTV.</p> <p>Une capacité également utilisée pour de l'accès Internet, partagée entre les utilisateurs et donc limitée.</p> <p>Une présence essentiellement en zone urbaine.</p>
Satellite	Technologie de diffusion (débit par répéteur de 38 Mbps en DVB-S et 50 Mbps en DVB-S2)	Pas de voie de retour pour le satellite de broadcast TV	<p>Une technologie de prédilection pour la diffusion TV. Grande capacité pour la diffusion en haute définition.</p> <p>Un réseau qui dessert essentiellement les zones péri-urbaines et rurales.</p> <p>L'acquisition d'un équipement (parabole + décodeur) est nécessaire.</p> <p>Des restrictions peuvent freiner le développement du satellite dans certaines villes</p>
xDSL	Jusqu'à 10 Mbps pour l'ADSL2 et jusqu'à 25 Mbps pour l'ADSL2+ Jusqu'à 50 Mbps pour le VDSL, voire jusqu'à 100 Mbps pour le VDSL2	2 Mbps pour le VDSL et jusqu'à 100 Mbps pour le VDSL2	<p>Une contrainte liée à la distance entre l'abonné et le répartiteur qui limite naturellement la couverture de la population.</p> <p>Un grand nombre de chaînes disponibles, mais un abonnement obligatoire.</p>
Fibre optique	Jusqu'à 100 Mbps (en point à point)	Jusqu'à 100 Mbps (en point à point)	<p>Des capacités suffisantes pour supporter les évolutions attendues de la consommation TV et vidéo, et notamment la TVHD.</p> <p>Mais une couverture pour l'instant très limitée de la population et restreinte à des zones à forte densité de population.</p>

Source : IDATE

2. Les offres de télévision à péage par le satellite




Toutes les offres payantes donnent également accès aux 18 chaînes gratuites de la TNT (à l'exception de BIS Télévisions⁴, dont l'offre ne comprend que 17 des 18 chaînes gratuites).

Ainsi, tous les foyers en zones blanches déjà abonnés à une offre de télévision à péage par le satellite reçoivent dès à présent l'ensemble des chaînes gratuites de la TNT.

2.1. L'offre Canal+/CanalSat

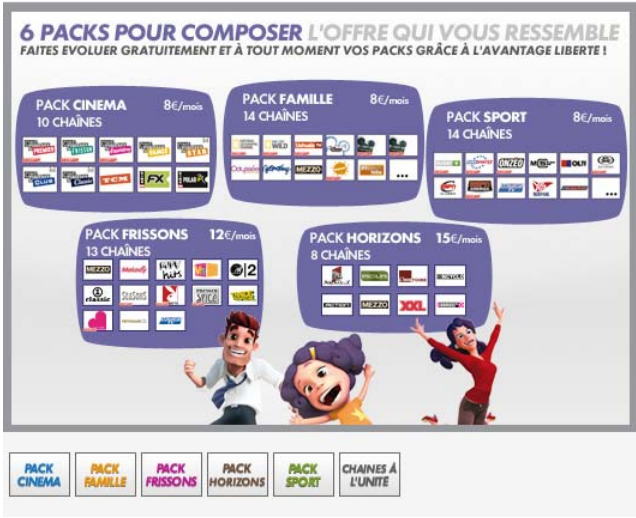

Accessibles sur le satellite ASTRA, les services du groupe Canal+ permettent de recevoir les 18 chaînes gratuites de la TNT quelle que soit la formule d'abonnement. En plus, des chaînes de la TNT, ces services permettent d'accéder, moyennant un abonnement mensuel et la location d'un décodeur, à un large éventail de chaînes nationales et internationales, ainsi qu'à plus de 45 radios en qualité numérique.

Tableau 10 : Présentation des offres Canal+ et CanalSat

Contenu de l'offre Canal+/CanalSat ⁵	
Les 18 chaînes de la TNT gratuite	
Les 5 chaînes Canal+ Le Bouquet	
230 chaînes et services, dont 32 chaînes exclusives	

⁴ Le nombre de foyers qui ont choisi l'offre Bis Télévisions est très nettement inférieur au nombre de foyers qui ont choisi d'autres offres payantes de télévision par satellite.

⁵ A la date du 25 novembre 2009

<p>5 packs thématiques</p>	
<p>9 chaînes à l'unité</p>	 <p>(1) Service interactif non disponible à partir de certains décodeurs SATELLITE. Non disponible en ADSL. (2) Pour toute souscription à BORCEL TV et au PACK HORIZONS avec programmes adultes : 15€/mois. * Pour adultes, avec verrouillage parental.</p>

Source : Canal+/CanalSat

A signaler, le lancement de l'offre « Initial par CanalSat », donnant accès aux 18 chaînes gratuites de la TNT ainsi qu'à une sélection de 50 chaînes thématiques pour 9.99 EUR TTC/mois.

Figure 10 : Présentation de l'offre Initial par CanalSat



Source : Canal+/CanalSat

Tableau 11 : Coût d'accès aux offres Canal+, CanalSat et Initial par CanalSat

Service	Abonnement mensuel	Location du décodeur	Autres frais
Canal+	De 35 à 45 EUR TTC	6 EUR/mois	Frais d'accès : 50 EUR Dépôt de garantie du décodeur : 75 EUR La parabole et son installation sont offertes (l'antenne plate est fournie pour 1 EUR supplémentaire)
CanalSat	De 23.90 à 69.90 EUR TTC	6 EUR/mois	Frais d'accès : 50 EUR Dépôt de garantie du décodeur : 75 EUR La parabole et son installation sont offertes (l'antenne plate est fournie pour 1 EUR supplémentaire)
Initial par CanalSat	9.99 EUR TTC	-	Nécessite le cas échéant l'acquisition d'une parabole et d'un terminal « Canal Ready » (De 129.90 à 399.20 EUR TTC)































Source : Canal+/CanalSat

2.2. L'offre Orange






























La desserte par satellite de la TV d'Orange est réservée aux abonnés internet haut débit d'Orange équipés d'une Livebox (le boîtier multiservices d'Orange) et dont la ligne ne permet pas de recevoir la TV directement par ADSL en France métropolitaine.

Le service la TV d'Orange, associant ADSL et satellite, permet d'accéder sur le téléviseur à des chaînes incluses dans l'abonnement ainsi qu'à des bouquets payants (bouquets thématiques, Orange Sport, Orange Cinéma Séries, etc). Le nombre de chaînes accessibles peut varier en fonction du satellite vers lequel la parabole est dirigée. Le tableau ci-dessous reprend la liste des principales chaînes accessibles en fonction des satellites émetteurs. Les différents satellites compatibles avec la TV d'Orange par ADSL avec satellite sont : Astra (19,2°E), Eutelsat Hot Bird (13°E), Eutelsat Atlantic Bird 3 (5°O).

Tableau 12 : Présentation des offres Orange

Contenu de l'offre Orange ⁶					
Les 18 chaînes de la TNT gratuite	Généralistes	AB	ASTRA	HB	inclus  / payant 
	1  TF1				
	2  France 2				
	3  France 3				
	4  Canal+ en clair				
	5  France 5				
	6  M6				
	7  Arte				
	8  Direct 8				
	9  W9				
	10  TMC				

⁶ A la date du 25 novembre 2009

Contenu de l'offre Orange ⁶							
	11		NT1	✓	✓	✓	✓
	12		NRJ 12	✓	✓	✓	✓
	13		LCP / Public Sénat	✓	✓	✓	✓
	14		France 4	✓	✓	✓	✓
	15		BFM TV	✓	✓	✓	✓
	17		Virgin 17	✓	✓	✓	✓
	18		Gulli	✓	✓	✓	✓
4 chaînes TNT HD	TNT HD		AB	ASTRA	HB	inclus  / payant 	
	51		TF1 HD				
	52		France 2 HD				
	56		M6 HD				
	57		Arte HD				
Et + de 70 chaînes de divertissement, cinéma, sport, information, découverte, musique, jeunesse, charme, société/culture, télé-achats, régionales et internationales							

Source : Orange

Figure 11 : Schéma d'installation de la TV d'Orange par satellite



Source : Orange

Tableau 13 : Coût d'accès aux offres la TV d'Orange

Service	Abonnement mensuel	Location de la Livebox	Autres frais
La TV d'Orange	De 24,90 à 29,90 EUR TTC avec ligne fixe (16 EUR TTC/mois) 34,90 EUR TTC sans ligne fixe De 3,90 à 12 EUR pour chaque option TV supplémentaire	3 EUR/mois	Dépôt de garantie du décodeur : 49 EUR La parabole et son installation sont à la charge de l'abonné.

Source : Orange

2.3. L'offre BIS Télévisions

Tableau 14 : Présentation des offres BIS Télévisions

Contenu de l'offre BIS Télévisions ⁷	
17 chaînes de la TNT gratuite + France Ô	
13 chaînes thématiques françaises	
+ en option : 4 chaînes cinéma, 2 chaînes adulte, 3 chaînes arabophones Jusqu'à 450 chaînes de TV internationales et 400 radios internationales	

Source : BIS Télévisions

Tableau 15 : Coût d'accès aux offres BIS Télévisions

Service	Abonnement mensuel	Location du décodeur	Autres frais
BIS Télévisions	De 4,90 à 17,90 EUR	-	Droits d'entrée : 40 EUR Terminal BIS Télévisions : de 149 EUR à 199 EUR La parabole et son installation sont à la charge de l'abonné.

Source : BIS Télévisions

Il est possible d'obtenir une carte seule en abonnement mensuel classique ou prépayée pour recevoir le Bouquet BIS TV : sous réserve de compatibilité du décodeur satellite déjà en leur possession, les foyers ne sont alors pas nécessairement contraints à l'achat d'un nouveau décodeur satellite.

⁷ A la date du 25 novembre 2009

2.4. Synthèse des coûts d'équipement et d'accès aux offres satellite

Tableau 16 : Synthèse des coûts d'accès et d'équipement aux offres satellite

Services	Abonnement mensuel	Location du décodeur	Achat du décodeur	Autres frais
TNTSat	-	-	De 99.90 à 399.20 EUR De nombreux modèles entre 129 et 179 EUR.	La parabole et son installation sont à la charge de l'abonné : de 25 à 170 EUR selon les modèles
FRANSAT	-	-	De 99 à 149 EUR pour les terminaux SD 299 EUR pour le terminal HD	La parabole et son installation sont à la charge de l'abonné : de 25 à 170 EUR selon les modèles
Canal+	De 35 à 45 EUR	6 EUR/mois	-	Frais d'accès : 50 EUR Dépôt de garantie du décodeur : 75 EUR La parabole et son installation sont offertes (l'antenne plate est fournie pour 1 EUR supplémentaire)
CanalSat	De 23.90 à 69.90 EUR	6 EUR/mois	-	Frais d'accès : 50 EUR Dépôt de garantie du décodeur : 75 EUR La parabole et son installation sont offertes (l'antenne plate est fournie pour 1 EUR supplémentaire)
Initial par CanalSat	9.99 EUR	-	De 129.90 à 399.20 EUR	Dépôt de garantie de la carte numérique : 15 EUR La parabole et son installation sont à la charge de l'abonné : de 25 à 170 EUR selon les modèles
La TV d'Orange	De 24,90 à 29,90 EUR avec ligne fixe (16 EUR/mois) 34,90 EUR sans ligne fixe De 3,90 à 12 EUR pour chaque option TV supplémentaire	3 EUR/mois	-	Dépôt de garantie du décodeur : 49 EUR La parabole et son installation sont à la charge de l'abonné : de 25 à 170 EUR selon les modèles
BIS Télévisions	De 4,90 à 17,90 EUR	-	De 149 EUR à 199 EUR L'achat d'un nouveau décodeur n'est pas obligatoire dans certains cas.	Droits d'entrée : 40 EUR La parabole et son installation sont à la charge de l'abonné : de 25 à 170 EUR selon les modèles

Source : IDATE d'après opérateurs de services et magasins spécialisés

3. Présentation des offres TV et Internet soit hybrides (satellite + ADSL) soit exclusivement par satellite

3.1. Association de l'ADSL et du satellite

Principe de fonctionnement

Le principe de fonctionnement repose sur la répartition suivante :

- Les services de TV sont diffusés par satellite et donc reçus grâce à une parabole. Les chaînes de TV sont donc diffusées comme pour une offre satellite traditionnelle.
- Les services Internet sont reçus par la ligne téléphonique en ADSL.

Cette configuration technique pallie l'absence de voie de retour sur le réseau satellite, qui reste le principal grief des réseaux de diffusion. Ainsi grâce à cette voie de retour, d'autres services tels que la VoD (vidéo à la demande), peuvent être proposés sur le téléviseur relié au réseau téléphonique par le biais du décodeur TV et du boîtier multiservice.

Le foyer doit s'équiper d'un décodeur TV bien spécifique qui doit être relié d'une part à la parabole et d'autre part au boîtier multiservice (modem ADSL).



Source : Orange

Description de l'offre d'Orange

Seul Orange propose en France une offre combinant une diffusion satellite et un accès ADSL.

La desserte par satellite de la TV d'Orange est réservée aux abonnés Orange dont la ligne ne permet pas de recevoir la TV directement par ADSL en France métropolitaine, c'est-à-dire les foyers se situant trop loin de leur nœud de raccordement (plus exactement du DSLAM) et dont le débit est par conséquent inférieur à 4 Mbps environ).

Comme toute offre de TV sur ADSL, le foyer a accès à des chaînes basiques et à des bouquets payants (bouquets thématiques, Orange Sport, Orange cinéma séries, etc.). Les chaînes de l'offre d'Orange sont diffusées à la fois par Astra (19,2°E) et par Eutelsat (HotBird 13°E et AB3). Suivant le satellite vers lequel la parabole est dirigée le nombre de chaînes peut varier.

L'offre TV d'Orange associant ADSL et satellite comprend les services suivants :

- un bouquet gratuit d'une vingtaine de chaînes;
- 3 bouquets de chaînes payants (bouquet thématique, bouquet ciné, bouquet adultes) en option;
- Orange Sport (disponible sur les satellites Hot Bird et Atlantic Bird);
- Orange cinéma séries (disponible sur les satellites Hot Bird et Atlantic Bird);

L'abonné a également accès aux bouquets Canal+/CanalSat.

Comme indiqué précédemment, l'offre d'Orange comporte l'accès au service de vidéo à la demande de l'opérateur via l'ADSL.

Débits proposés

Les débits descendants de l'offre d'accès à Internet dépendent toujours de la distance séparant l'abonné au nœud de raccordement. Néanmoins, les foyers choisissant ce type d'offres sont le plus souvent situés en zones périurbaines voire rurales car ils ne bénéficient pas de l'offre TV sur ADSL (et disposent donc de moins de 4 Mbps).

Tarifs

Les tarifs via satellite restent identiques à l'offre sur ADSL classique. Seule l'antenne parabolique compatible nécessaire est en sus et à la charge du client.

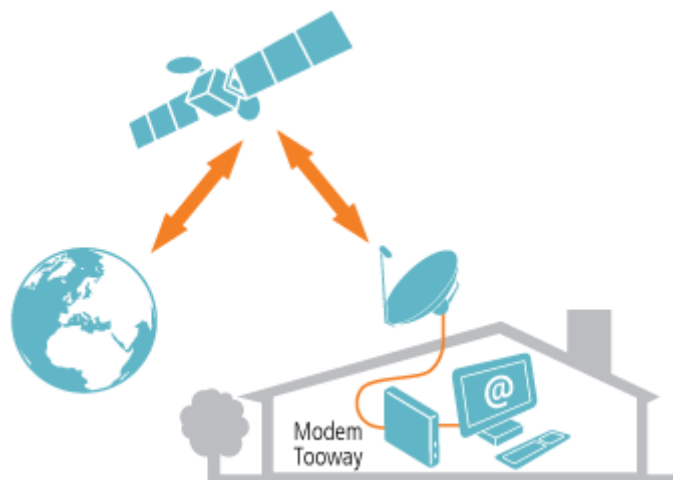
3.2. La solution « tout satellite »

Le forfait associant l'accès Internet, la téléphonie sur IP et la TV étant devenu la référence sur le marché de l'ADSL, les fournisseurs des services par satellite s'efforcent de constituer des offres similaires, non sans difficulté.

Principe de fonctionnement

Depuis quelques années, les solutions bidirectionnelles se développent et permettent de s'affranchir de la liaison téléphonique. Alors qu'elles étaient traditionnellement proposées en bande Ku, la bande Ka a fait son apparition en 2005. L'introduction de la bande Ka, malgré quelques contraintes techniques, permet un « renouveau » du haut débit par satellite grâce à un modèle économique beaucoup plus favorable que celui lié à l'introduction de la bande Ku il y a quelques années.

Figure 12 : Principe de fonctionnement du haut débit par satellite

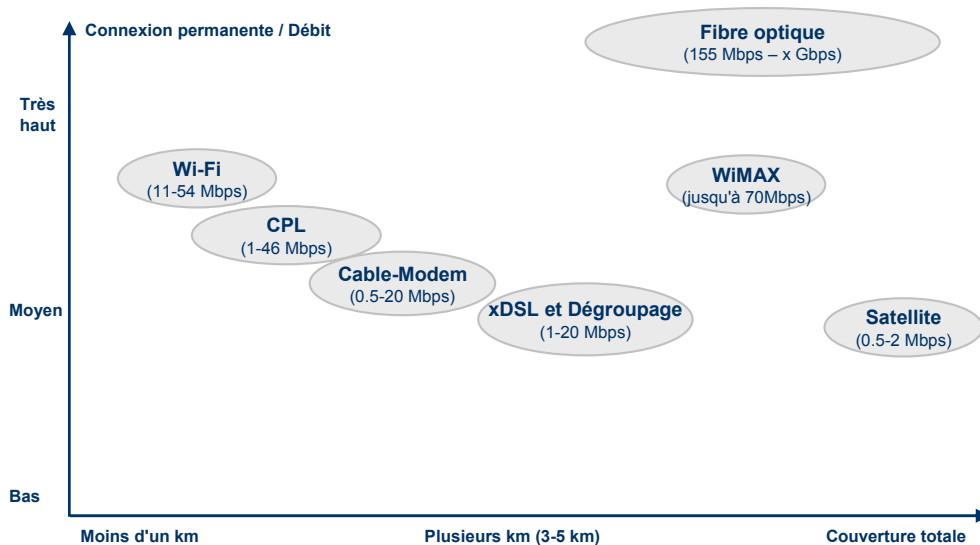


Source : Eutelsat

Il est important de noter ici que **les débits annoncés ne sont pas garantis et sont partagés entre les utilisateurs**. Ainsi, en fonction du taux de contention, le débit effectivement disponible pourra être inférieur au débit théorique. Cela sera plus notable suivant les créneaux horaires considérés, à l'image de ce que l'on constate pour d'autres technologies comme le câble modem.

L'objectif est de couvrir des zones blanches du haut débit nécessitant des investissements importants que les opérateurs télécoms n'ont ni l'obligation ni nécessairement d'intérêt économique à consentir. Le traitement de ces zones suppose donc souvent l'intervention publique et, en premier lieu, celle des collectivités territoriales.

Figure 13 : Comparatif des technologies actuelles



Source : IDATE

Pour bénéficier de la télévision et l'accès à internet par satellite, il est nécessaire d'avoir au minimum une antenne parabolique avec double tête, une tête étant utilisée pour l'accès à internet et l'autre pour les services de télévision. Cette solution impose que les deux satellites, *a priori* distincts, visés par chacune de ces têtes soient spatialement proches l'un de l'autre. À défaut d'une parabole à double tête, il est nécessaire d'avoir deux paraboles, l'une pour la télévision, l'autre pour l'accès à internet, qui peuvent alors pointer chacune vers un satellite, sans contrainte de proximité entre eux.

Enfin et surtout, aucun fournisseur d'accès ne propose officiellement pour l'instant de forfait global pour l'accès IP, la voix et la télévision. Par ailleurs, il n'existe pas d'offre reposant sur un terminal unique, utilisant la voie montante de l'accès haut débit pour pallier l'absence de la voie de retour.

Figure 14 : Intérêt de la parabole double tête



Source : Vivéole

Figure 15 : Description de la connectique du terminal Astra2connect



Source : Astra

Débits proposés

Cette technologie autorise au mieux des débits descendants à 2 Mbps et ascendants à 384 kbps. Ces débits sont quasi-équivalents aux débits moyens de l'Internet filaire. Néanmoins dans un avenir proche (2010 pour Eutelsat), les opérateurs satellite entendent lancer des satellites capables d'offrir des débits allant jusqu'à 10 Mbps.

En revanche, les tarifications au volume sont encore très courantes. Les offres dites illimitées commencent à se développer mais avec des seuils en téléchargement. Une fois ceux-ci atteints, les débits descendants sont dégradés volontairement par le fournisseur d'accès.

Figure 16 : Conditions générales de ventes de l'offre Sérénité de Vivéole

La F.U.P. (Fair Use Policy) est un ajustement des débits en fonction des volumes téléchargés. Il n'y a pas de coupure de service, pas de surtaxe, et le téléchargement est illimité. La FUP est nécessaire pour une bonne répartition de la bande passante satellite et s'ajuste sur un mois, avec une remise à zéro des compteurs de téléchargement à date fixe mensuelle.

Côté émission :

Si plus de 250 Mo sont envoyés dans le mois, la vitesse d'émission est limitée à 96 kb/s

Si plus de 350 Mo sont envoyés dans le mois, la vitesse d'émission est limitée à 64 kb/s

Si plus de 500 Mo sont envoyés dans le mois, la vitesse d'émission est limitée à 32 kb/s

Si plus de 700 Mo sont envoyés dans le mois, la vitesse d'émission est limitée à 16 kb/s

Côté réception :

Si plus de 1400 Mo sont transférés dans le mois, la vitesse de réception est limitée à 768 kb/s

Si plus de 2000 Mo sont transférés dans le mois, la vitesse de réception est limitée à 512 kb/s

Si plus de 2500 Mo sont transférés dans le mois, la vitesse de réception est limitée à 384 kb/s

Si plus de 3000 Mo sont transférés dans le mois, la vitesse de réception est limitée à 256 kb/s

Si plus de 3500 Mo sont transférés dans le mois, la vitesse de réception est limitée à 128 kb/s

Si plus de 5000 Mo sont transférés dans le mois, la vitesse de réception est limitée à 64 kb/s

Source : Vivéole

Tarifs

Etant trois à cinq fois plus chères que les offres ADSL au début des années 2000, les solutions d'accès à haut débit par satellite sont longtemps restées un investissement important pour les particuliers potentiellement intéressés par ce type de solution d'accès, certains préférant même opter pour une solution « bas débit illimité ». Depuis, les conditions tarifaires se sont largement assouplies et, bien que le satellite reste plus cher que l'ADSL, l'écart s'est considérablement réduit, comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 17 : Panorama comparatif de quelques offres disponibles en France en 2004 vs. 2009

2004				2009			
Société/ Service	Débit montant	Débit descendant	Prix de l'abonnement	Société/ Service	Débit montant	Débit descendant	Prix de l'abonnement
Sat2way	128 Kbps	512 Kbps	99 EUR	Sat2way Tooway	384 Kbps	2 Mbps	30 EUR (2 Go maxi)
Sat2way	256 Kbps	512 Kbps	159 EUR	Sat2way Tooway	384 Kbps	2 Mbps	100 EUR (11 Go maxi)
I-Sat	128 Kbps	512 Kbps	155 EUR	Vivéole Astra2 Connect	128 Kbps	2 Mbps	70 EUR
Aramiska	128 Kbps	512 Kbps	299 EUR	Vivéole Astra2 Connect	128 Kbps	1 Mbps	40 EUR
Net- Futureway	256 Kbps	512 Kbps	359 EUR	Avanti Broadband Avanti Home 2000	-	2 Mbps	45 EUR

Source : Journal du Net, IDATE

Suivant les services, le kit antenne + modem peut être fourni ou à acquérir indépendamment.
Les paraboles « double tête », permettant la réception Internet et TV, restent plus chères que les paraboles dites passives (mode réception TV uniquement).

3.3. Synthèse

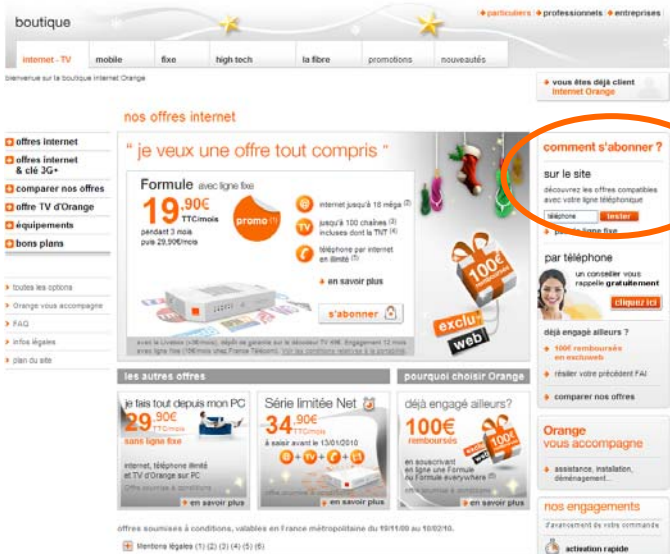
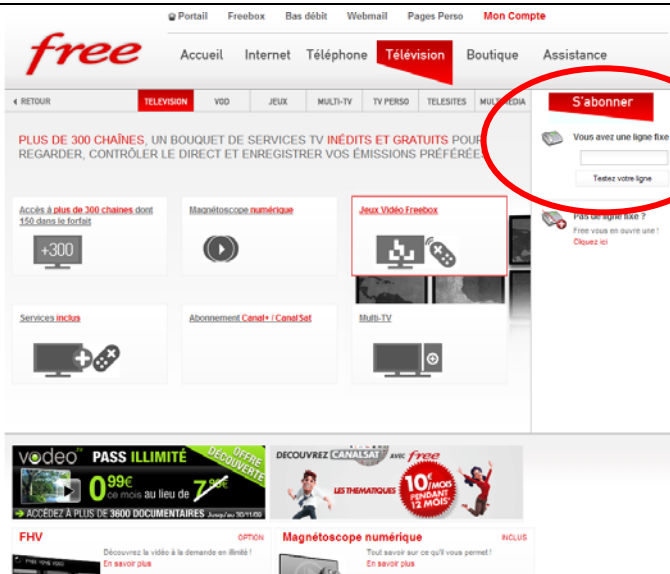
Tableau 18 : Tableau de synthèse des solutions couplant accès TV et Internet

Forces		Faiblesses
Satellite + ADSL	<ul style="list-style-type: none"> Possibilité de services ajoutés comme la VoD (car voie de retour) Prix raisonnable (similaire à l'IPTV) 	<ul style="list-style-type: none"> Pour les zones isolées, peu de débit pour les connexions à l'Internet
Tout satellite	<ul style="list-style-type: none"> Zones isolées : débit Internet comparable à celui des agglomérations 	<ul style="list-style-type: none"> Débit Internet dépendant du nombre d'utilisateurs Offres plus coûteuses en moyenne Equipement plus coûteux (paraboles plus complexes)

Source : IDATE

4. Présentation des sites des fournisseurs d'accès TV/ Internet permettant de tester l'éligibilité de sa ligne

Tableau 19 : L'éligibilité à la télévision par ADSL

Fournisseur d'accès Internet	Présentation de la page du site permettant de tester l'éligibilité de la ligne
Orange http://abonnez-vous.orange.fr/residentiel/accueil/accueil.aspx?rdt=o	 <p>The screenshot shows the Orange website's 'boutique' section. A red circle highlights the 'comment s'abonner ?' (how to subscribe?) link in the top right corner. The page features various internet offers, including a 'Formule avec ligne fixe' for 19.90€ and a 'Série limitée Net' for 34.90€. The 'comment s'abonner ?' section includes options to subscribe on the website, by phone, or elsewhere.</p>
Free http://www.free.fr/adsl/television.htm	 <p>The screenshot shows the Free website's 'Television' section. A red circle highlights the 'S'abonner' (subscribe) button in the top right corner. The page features various TV services, including 'Accès à plus de 300 chaînes', 'Mégascope numérique', and 'Jeux Vidéo Freebox'. The 'S'abonner' button is prominently displayed in the top right corner.</p>

Fournisseur d'accès Internet	Présentation de la page du site permettant de tester l'éligibilité de la ligne
<p>SFR</p> <p>http://adsl.sfr.fr/?sfrcpid=t1_adsl_neufbox_goog&s_kwcid=TC 9149 offre_s%20adsl S b 3613868796</p>	 <p>The screenshot shows the SFR website's 'neufbox de SFR' page. A red circle highlights the 'S'abonner' button in the top right corner. The page features a navigation bar with links like 'Accueil', 'Mon SFR', 'Ma Messagerie', 'Mes Contenus', 'Musique', 'TV', and 'Plus'. Below the navigation bar, there's a section for 'neufbox de SFR' with a price of 29.90€/mois. A red circle also highlights the 'S'abonner' button in the top right corner.</p>
<p>Bouygues Telecom</p> <p>http://www.laboutique.bouyguestelecom.fr/forfaits-mobiles-offres-internet/les-tout-en-un-ideo/eligibilite.html</p>	 <p>The screenshot shows the Bouygues Telecom website's 'TESTEZ L'ÉLIGIBILITÉ DE VOTRE LIGNE FIXE' section. A red circle highlights the 'TESTEZ' button. The page features a navigation bar with links like 'Accueil', 'Mobile', 'Mobile + Box', 'Box', 'Boutique', 'Espace client', and 'Particuliers'. Below the navigation bar, there's a section for 'TESTEZ L'ÉLIGIBILITÉ DE VOTRE LIGNE FIXE' with a 'TESTEZ' button.</p>
<p>Alice</p> <p>http://www.aliceadsl.fr/</p>	 <p>The screenshot shows the Alice website's 'ALICEBOX' offer. A red circle highlights the 'Je m'abonne' button. The page features a navigation bar with links like 'Offres Alice', 'E-mail', 'Espace abonné', 'Assistance', and 'Alice en page de démarrage'. Below the navigation bar, there's a section for 'ALICEBOX' with a price of 29.95€/mois. A red circle also highlights the 'Je m'abonne' button in the top right corner.</p>

Fournisseur d'accès Internet	Présentation de la page du site permettant de tester l'éligibilité de la ligne
<p>Darty</p> <p>http://www.dartybox.com/redbox-frontoffice-web/accueil.html?xtor=AL-1&tduid=6713b9d8a91c8fa03ccaeb34236edc84</p>	 <p>The screenshot shows the Darty website with various offers for internet and TV. A red circle highlights the 'ABONNEZ-VOUS Testez votre ligne' button, which is used to test the line's eligibility.</p>

Tableau 20 : L'éligibilité à la télévision par le câble

Câblo-opérateur	Présentation de la page du site permettant de tester l'éligibilité des foyers
<p>Numericable</p> <p>http://offres.numericable.fr/home.php?cmpid=SM00670702</p>	 <p>The screenshot shows the Numericable website with various offers for TV and internet. A green circle highlights the 'TESTEZ VOTRE ELIGIBILITE' button, which is used to test the line's eligibility.</p>