

WE WORK WITH YOUR VISIONS.

**Les Courants Porteurs en Ligne (CPL/ Powerline) :
État des Lieux et Premiers Retours du marché allemand**

**Étude
pour**

**le CSTI - Conseil Stratégique des Technologies de
l'Information**

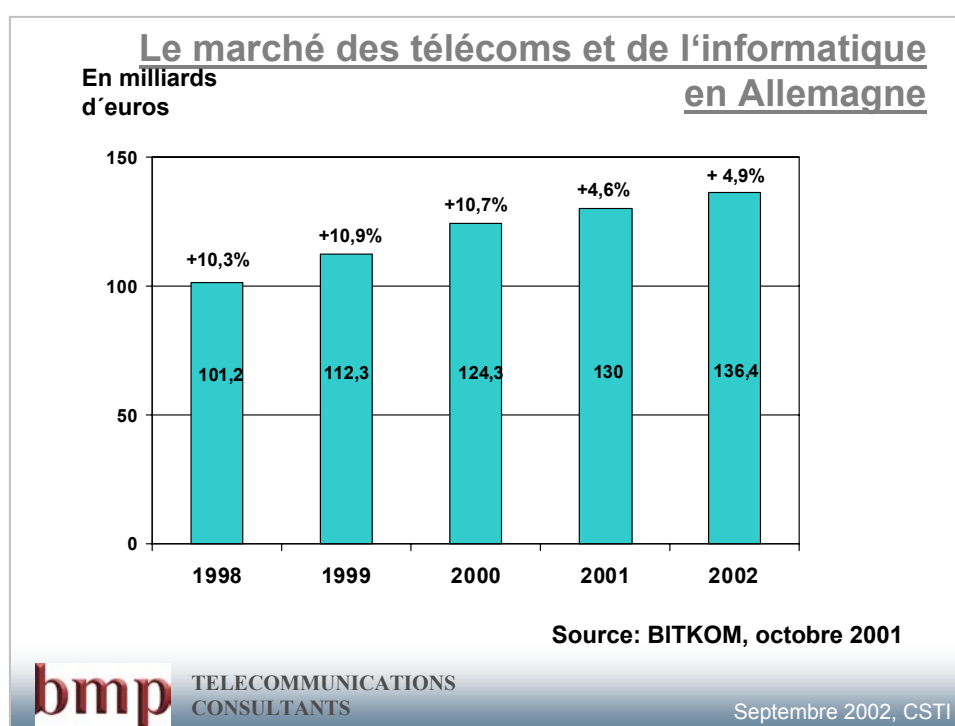
Table des matières	Page
1. Le marché des télécoms et de l'internet haut débit en Allemagne	5
1.1. Contexte	5
1.2. Internet – et structure des marchés de masse (résidentiels et T/PME)	7
1.3. Une rude concurrence	8
2. Le marché du haut débit-	12
2.1. DSL - Digital Subscriber Line	13
2.2. La Boucle Locale Radio (BLR)	17
2.3. Le Câble	18
2.4. Satellites	23
2.5. MAN (réseaux métropolitains)	24
2.6. Aperçu des tarifs offerts par les technologies concurrentes DSL et câble	24
2.7. Conclusion	25
3. Les Courants Porteurs en Ligne (les CPL / Powerline)	26
3.1. Les Courants Porteurs en Ligne : les technologies	26
3.2. Naissance du marché allemand des CPL : Projets et expérimentations	29
3.3. Cadre réglementaire	32
4. Les Commercialisations, Stratégies et Offres CPL	36
4.1. RWE Powerline	37
4.2. EnBW	45
4.3. MVV	49
4.4. Power PLUS Communications AG	53
4.5. Autres projets pilotes en vue de commercialisation	54

5. Analyse du marché CPL allemand à la lumière des activités internationales du marché des CPL	57
5.1. Les freins inhérents aux CPL	57
5.2. Les facteurs d'influence extérieurs	63
6. Enseignements pour le marché des CPL en France	70
6.1. Environnement réglementaire français	70
6.2. Recommandations en matière de mesures CPL :	74

1. Le marché des télécoms et de l'internet haut débit en Allemagne

1.1. Contexte

Avec environ 83 millions d'habitants, l'Allemagne est le marché télécoms le plus important de l'Union Européenne. En effet, avec 40 millions d'abonnés et des revenus annuels d'environ 55 Mds € pour les services télécoms (6% du marché mondial) le marché en Allemagne est le troisième derrière les Etats-Unis (36%) et le Japon (11%)¹. Après une forte croissance en 2000, le marché allemand des télécoms et de l'informatique a connu un ralentissement de son chiffre d'affaires avec une croissance de 4,6% en 2001. En 2002 elle devrait atteindre environ 4,9%².



Bien que l'Allemagne connaisse actuellement une croissance en volume du marché des télécoms et informatique inférieure à la moyenne européenne et mondiale, en valeur absolue le marché allemand domine de loin ses voisins européens. Son CA 2001 de télécoms de 68 Mrds € représente 23% du marché global des télécoms en Europe. Incontestablement, l'Allemagne reste le pays leader, tant du point de vue de la consommation en téléphonie mobile, de l'accès Internet et qu'en matière de haut débit.

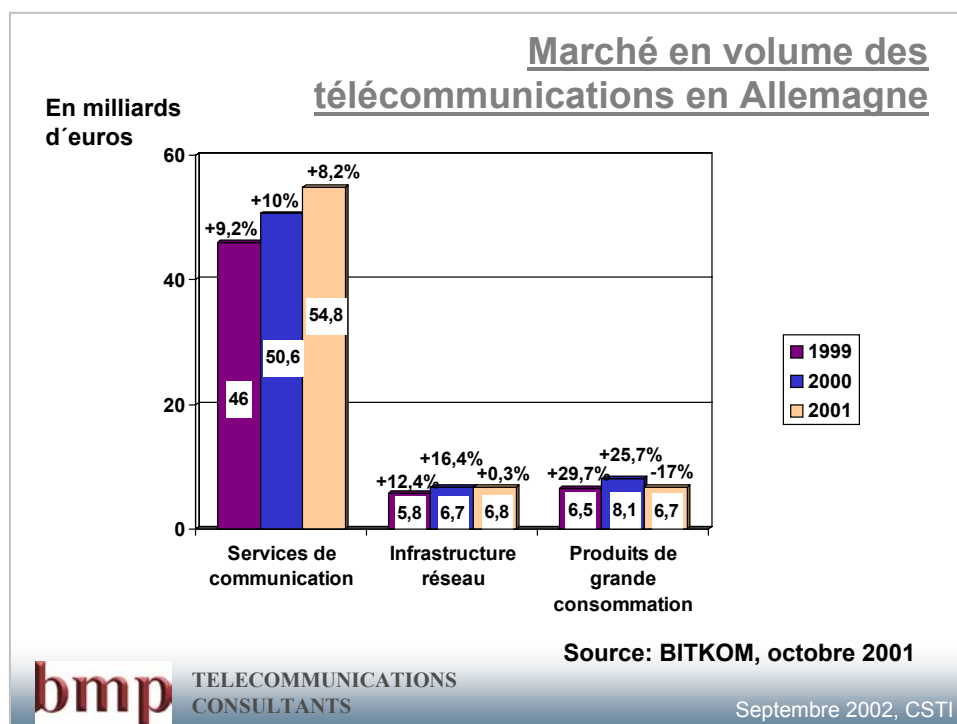
Sur ce marché, la dynamique s'étend du hardware au secteur des services. Cependant, le moteur de croissance du secteur des télécoms reste la téléphonie

¹ Focus magazine janvier 2002

² BITKOM Dachverband

mobile avec un taux de croissance prévisionnel de 12% pour 2002³. Pour la première fois fin 2000, le nombre d'abonnements mobiles a dépassé le nombre d'abonnements fixes. Fin 2001, la téléphonie mobile comptait 56,3 millions d'abonnés, soit une augmentation de 8 millions par rapport à l'année 2000, et affichait un taux de pénétration de 68,6%⁴.

En matière de réseaux, l'équipement en fibre optique se développe de façon continue, 2002 et 2003 devraient voir une consécration du DSL et du câble, qui seraient massivement installés auprès des clients finaux. En parallèle à cette évolution se dessine une tendance croissante au sans-fil par le biais du W-LAN, du Bluetooth, du GPRS et de l'UMTS.



³ DREE, février 2002

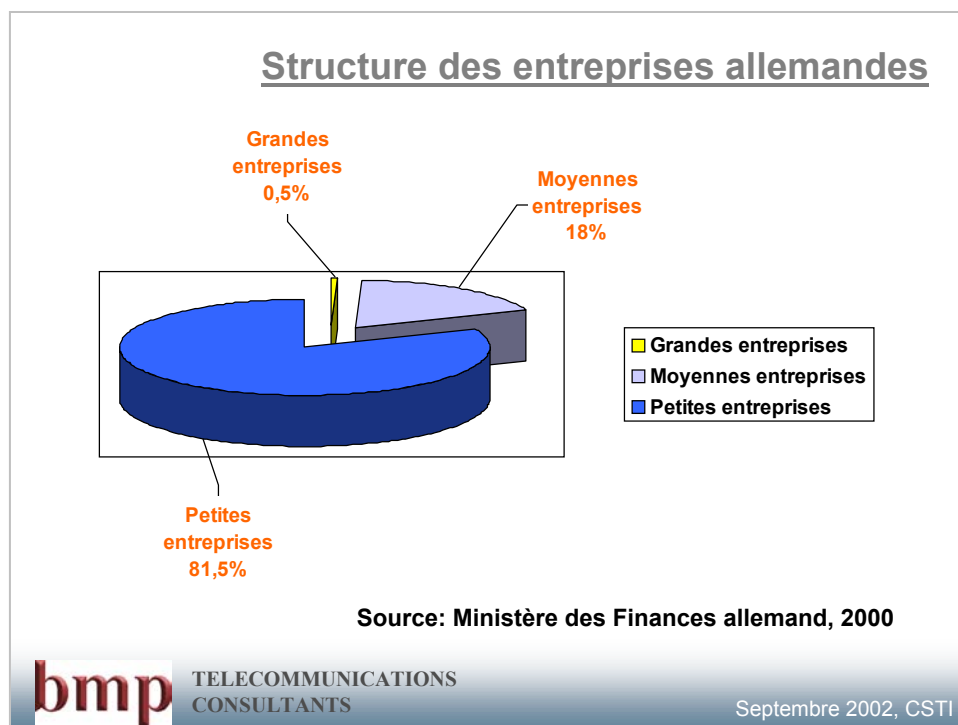
⁴ RegTP=Autorité de Régulation allemande

1.2. Internet – et structure des marchés de masse (résidentiels et T/PME)

Résidentiels

Alors que la France affiche un nombre de 11,4 millions d'internautes en juin 2002, l'Allemagne, quant à elle affiche un nombre de 16,3 millions de foyers, soit une progression de 6 millions par rapport à l'année dernière, confirmant ainsi la place de leader européen en chiffres absolus, suivie de très près par l'Angleterre (15,9 millions de foyers)⁵. Fin 2001, la pénétration d'internet dans les foyers était de 36,2% en Allemagne contre 40,1% en Angleterre et 25,8% en France.⁶ Fait remarquable sur le marché allemand, la part de l'ISDN⁷ est la plus conséquente au monde. Nulle part ailleurs l'on ne trouve un taux aussi fort de connexion ISDN : presque 39% des ménages bénéficient d'une connexion ISDN en 2002.

PME/ TPE



⁵ Gesellschaft für Konsumforschung GfK, 2002

⁶ NetValue France

⁷ ISDN=RNIS implémenté en Allemagne

Avec 3,5 millions d'entreprises au total, l'Allemagne se caractérise par une forte densité du nombre des (très) petites et moyennes entreprises (PME et TPE). En effet, celles-ci représentent à elles seules 98% des entreprises (86,5% des entreprises sont des PME et 11,5% des TPE) et emploient 69,3% des employés. Enfin, les PME fournissent 45% du PIB national⁸

Presque toutes les PME ont accès à internet, environ 93% ont une homepage et 95% utilisent un e-mail. Enfin, 85% pensent que leur activité sur internet leur sera profitable d'ici deux ans, ce qui a pour conséquence un renforcement de leurs activités commerciales sur internet⁹.

1.3 Une rude concurrence

Libéralisation du marché

Après plusieurs étapes dans le processus de dérégulation, la libéralisation du marché des télécommunications allemand intervient en 1998 par le biais de la loi des télécommunications (Telekommunikationsgesetz - TKG), permettant aux entreprises autres que Deutsche Telekom un positionnement sur le marché des télécoms, à condition d'opérer à de lourds investissements et de renforcer leurs activités sur le marché. Conséquence de ce processus de dérégulation, toute une série d'entreprises se sont mises à offrir leurs services au niveau régional, mais également national.

D'après la Reg TP, 431 entreprises détenaient fin 2001 une licence de réseau ou de service de téléphonie (licence de type 3 et 4). 240 entreprises proposaient des offres de service voix, sur lesquelles 90 détenaient leur propre réseau. Les autres étaient seulement des revendeurs. La RegTP a enregistré à la fin 2001 plus de 2000 offreurs de services de télécommunications et d'internet (sans nécessairement avoir de licences), preuve de l'intensité de la concurrence sur le marché.

87 entreprises avaient un contrat de dégroupage « TAL » (Teilnehmeranschlußleitung¹⁰) auprès de la Deutsche Telekom. Par ce biais, environ 630 000 TAL (lignes de cuivre) ont été dégroupées (la plupart pour des services ISDN).

Les entreprises comme Mannesman Arcor, o.tel.o, VIAG Interkom, Thyssen Telecom avaient conçu un large spectre d'offre sur le marché des télécoms et après des restructurations et des rachats seuls Arcor, VIAG et tesion sont les challengers principaux d'envergure nationale de Deutsche Telekom.

⁸ Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

⁹ nc-cd KG

¹⁰ paire torsadée en cuivre constituant la boucle locale

City Carriers

En parallèle se sont développés les City Carrier, entreprises privées de télécommunication issues des entreprises de distribution d'énergie (appartenant elles-mêmes aux collectivités locales). Contrairement à la France, les entreprises de distribution d'énergie allemandes (et par la même les collectivités locales) ont pu dès la libéralisation du secteur des télécommunications s'immiscer dans le domaine des télécoms par le biais de filiales.

Le marché de l'électricité compte actuellement six acteurs majeurs : BEWAG, EnBW, E.ON (avec ses filiales PreussenElectra (Veba) et Bayernwerk AG (Viag)), EON est devenu numéro un dans le secteur de l'électricité en Allemagne, avec une production annuelle d'environ 180 milliards de kWh), HEW, RWE (le numéro deux, avec une production annuelle de 138 milliards de kWh), VEAG, auxquels s'ajoutent environ 70 entreprises énergie régionales et environ 900 entreprises locales (Stadtwerke). Elles sont, à elles seules, responsables des 2/3 de la distribution d'électricité. Les raisons de la diversification des entreprises d'énergie au sein du marché de télécommunication découlent entre autres de la stagnation des secteurs traditionnels de ces entreprises, ne leur permettant plus de croître dans des segments prometteurs (déréglementation du secteur de l'énergie, concurrence à bas prix d'autres pays, sources alternatives d'énergie). Or les télécommunications permettent de se positionner sur de nouveaux secteurs d'activité plus prometteurs.

Ainsi avec le début de la libéralisation du marché des télécommunications, les entreprises de distribution d'énergie ont fondé plus de 100 filiales « City Carriers » agissant en compétition directe avec l'opérateur historique, Deutsche Telekom. Leur infrastructure est souvent un mélange de fibre, câble, BLR ou cuivre... La majorité des City Carrier s'adressent aussi bien aux foyers/ ménages qu'aux entreprises ; et leurs portfolios contiennent des produits variés tels que la téléphonie, l'internet, le haut débit, les services de données, le câble TV, la colocation, le hosting/ accueil...

La plupart des City Carriers essaient de copier le business modèle de l'opérateur historique, et ce afin d'offrir le plus grand nombre de produits télécoms possible sans prendre de risques majeurs. Leurs stratégies implémentées ont plus ou moins de succès. Certains City Carriers étendent leur infrastructure, par eux-mêmes ou par le biais de coopérations, afin d'établir des réseaux supra régionaux ou nationaux, et dans le but d'élargir leur offre de services télécoms. Quelques opérateurs investissent de manière conséquente dans la technologie suprême, la fibre optique, comme Hansenet à Hambourg avec ses offres FTTH¹¹.

Il y a à ce jour plus de 120 City Carrier opérationnels (ayant une licence 3 et/ou 4). Il apparaît cependant que beaucoup rencontrent des difficultés financières. Les plus petits City Carriers soit se font racheter soit fusionnent ou établissent des alliances

¹¹ Fibre To The Home

(p.ex. Tropolys avec plus de 20 City Carrier ou HeLi NET). L'enjeu consiste à atteindre une masse critique de clients et de se garantir un positionnement durable.

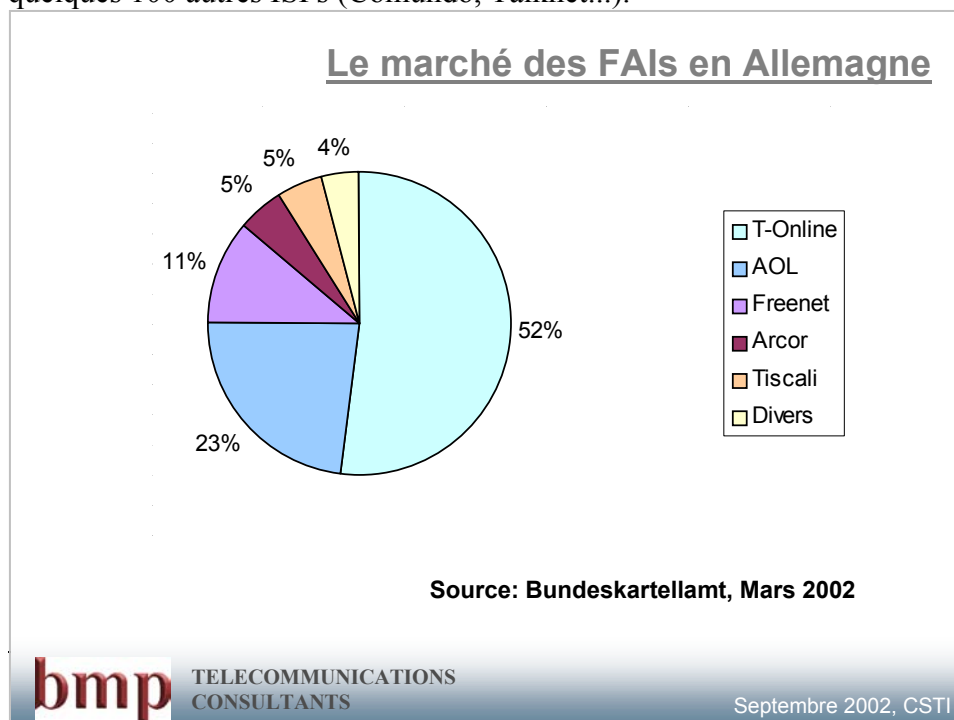
Fournisseurs d'accès internet (FAI)

Le marché allemand de l'internet est le plus important en Europe, et représente environ 24% du marché européen¹². La Reg TP annonçait fin 2001 que plus de 30 millions d'allemands entre 14 et 64 ans surfaient sur le net, que ce soit au bureau, à leur domicile, chez des amis ou dans des cafés internet. Ce nombre d'utilisateurs internet a une forte tendance à s'intensifier. La Bitkom, l'observatoire des télécommunications allemand, prévoit dès 2003 40,5 millions d'utilisateurs. Actuellement, le nombre d'accès internet par les ménages se situe aux alentours de 16 millions.¹³

Comme dans les autres pays de l'Union Européenne le marché allemand des FAI est en pleine phase de consolidation. En effet le marché est dominé par une poignée de fournisseurs, détenant environ les trois quarts du marché.

Deux acteurs dominent le marché allemand de l'accès à internet. T-Online garde sa position de leader ; en effet, plus de la moitié des internautes utilisent T-Online. Le nombre de clients résidentiels de T-Online (Deutsche Telekom) s'est accru de 38% en l'espace de 12 mois à 8,5 millions. Le numéro deux est AOL Deutschland/CompuServe avec presque 24 % des parts de marché.

A la troisième place arrive Freenet (Mobilcom) avec environ 11%, suivi de Arcor et depuis peu Tiscali (à travers des acquisitions, comme par exemple Planet Interkom) ayant chacun moins de 10% de parts de marché. Le reste du marché est partagé entre quelques 100 autres ISPs (Comundo, Talknet...).



Concurrence

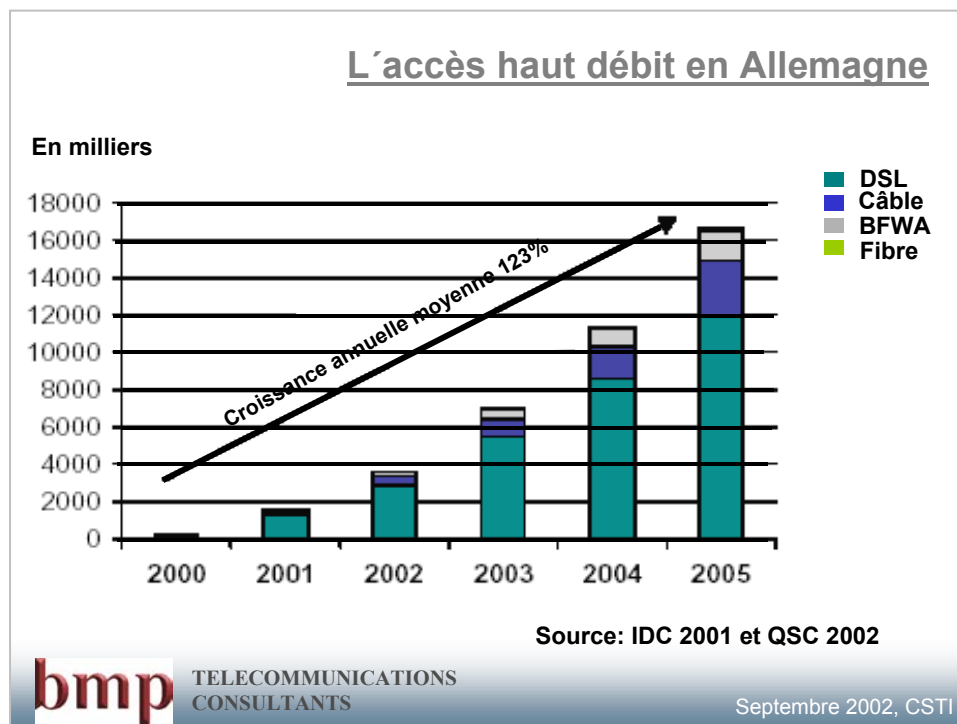
Conséquence de la libéralisation et du positionnement de multiples acteurs, l'on assiste à une véritable guerre des prix dans certains domaines (fourniture de services de base : téléphone, accès internet). Avec un prix des communications longue distance sur le territoire national qui a baissé d'environ 85 % depuis le 1er janvier 1998¹⁴, l'Allemagne est le pays d'Europe qui aura connu la plus forte concurrence dans ce domaine. A la fin 2000, 10% des consommateurs privés et 10% des entreprises avaient déjà changé de fournisseurs.

Ainsi en incluant tous les domaines du segment « voix »(téléphonie mobile, nationales et internationales) la quote-part des alternatifs atteint aujourd'hui 40%.

Par contre lorsque l'on considère spécifiquement le marché de la boucle locale haut débit, un positionnement similaire n'a pu être réalisé par les alternatifs.

¹⁴ Reg TP, l'autorité de régulation des télécommunications nationale

2. Le marché du haut débit-



Situation et perspectives dans le marché du haut débit

Plus de 2 millions d'accès haut débit étaient en service à la fin 2001, et se décomposaient de la façon suivante : 2.070.000 par le biais du DSL (dont 2 millions d'accès par T-DSL¹⁵ proposée par Deutsche Telekom et environ 70.000 accès par ADSL/SDSL provenant des concurrents) ; 30.000 accès par le câble ; environ 2000 accès par la BLR¹⁶ et enfin un nombre indéfini d'accès hybrides via le satellite, que l'on peut toutefois estimer à moins de 10.000¹⁷.

Les technologies d'accès haut débit à internet qui aujourd'hui remportent le plus de parts de marché sont celles mises en place les premières ; le DSL et le câble, respectivement déployés en août 99 et 2001.

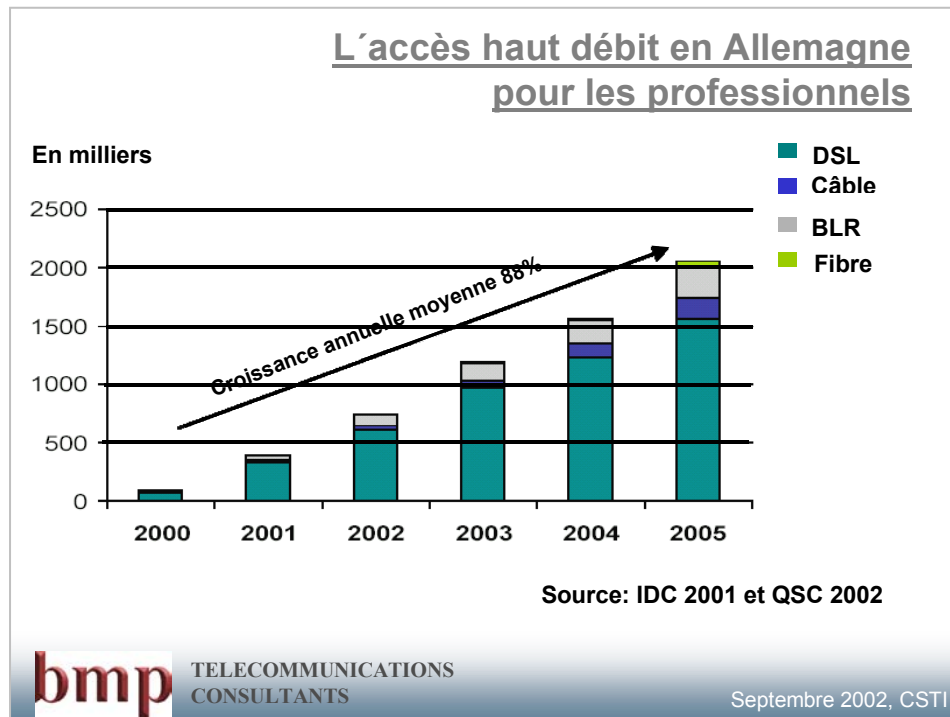
Ainsi 5% des ménages allemands ont un accès haut débit, ce qui équivaut à 15% des ménages ayant un accès internet ; plaçant l'Allemagne en 15ème position en terme d'accès haut débit parmi les pays de l'OCDE.

¹⁵ Digital Subscriber Line, technique de haut débit sur support de ligne de cuivre téléphonique

¹⁶ Boucle Locale Radio

¹⁷ Rapport OCDE, octobre 2001

Le développement du marché haut débit dépend de la masse critique, donc du taux de pénétration qui tourne autour de 15% chez les usagers. Il sera probablement atteint autour de 2005.



2.1. DSL- Digital Subscriber Line

Cadre réglementaire

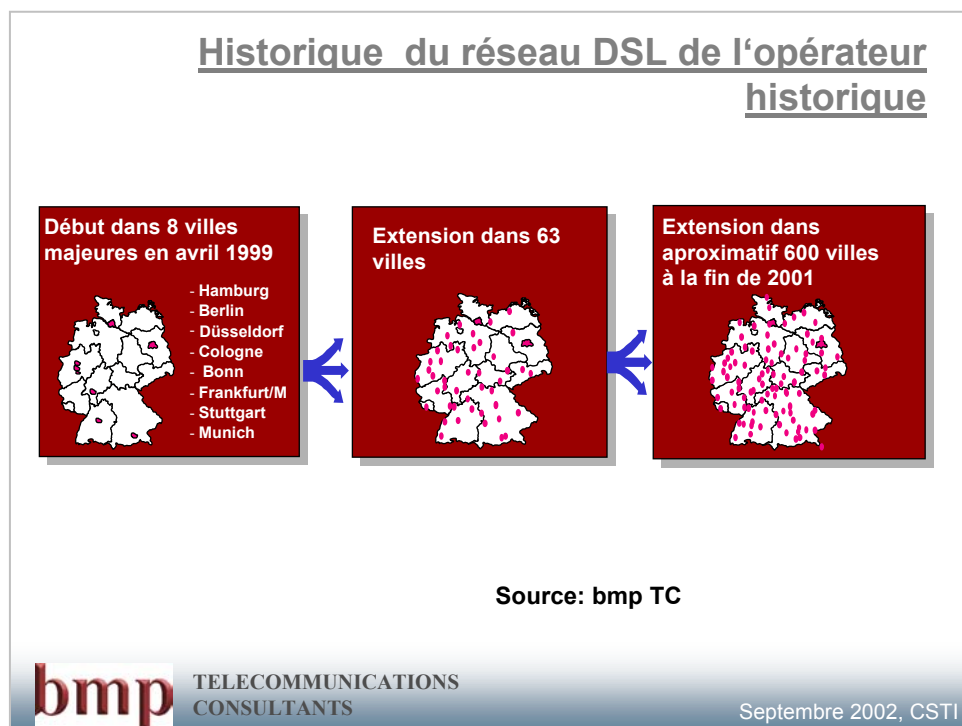
L'Allemagne présente une situation particulière dans la mesure où le dégroupage en option 1 est disponible depuis 1998. Deutsche Telekom n'a pas été obligé de mettre en place une offre de vente en gros de services ADSL (destinés donc aux opérateurs alternatifs ainsi qu'aux FAI) jusqu'en octobre 2001. L'Autorité de Régulation des Télécoms, la RegTP, a engagé d'autres mesures afin de faciliter le positionnement des opérateurs alternatifs par le biais du dégroupage : le principe de la ligne partagée a ainsi été décidé par la RegTP en mars 2001 mais le premier contrat bilatéral de ligne partagé n'a été finalisé qu'en décembre 2001 (entre Deutsche Telekom et le challenger QSC). Du fait de la possibilité de dégroupage, de nombreux opérateurs ont désiré se positionner sur ce marché dès l'ouverture de ce marché.

Depuis la mise en œuvre du dégroupage Deutsche Telekom s'est vu soupçonné d'abuser de sa situation de monopole, en avril 2002 les coûts de dégroupage ont été revus à la baisse par la RegTP (baisse de 24%). En parallèle, accusé de faire du dumping, Deutsche Telekom AG s'est fait condamner par la RegTP à augmenter ses prix DSL de 45% afin de pouvoir faire jouer la concurrence.

L'opérateur historique Deutsche Telekom

Deutsche Telekom, qui possède 98% du réseau téléphonique allemand, domine le marché du DSL. En effet, Deutsche Telekom comptabilise à ce jour environ 2,4 millions d'abonnés ADSL. Il a un rythme de 70 000¹⁸ nouveaux abonnés par semaine, distançant ainsi largement ses concurrents. Deutsche Telekom a lancé son offre ADSL en 99, avec une offre particulièrement séduisante depuis l'été 2000 ; pour la modique somme supplémentaire d'environ 10 € par mois, les abonnés disposant d'une ligne ISDN (RNIS allemand) pouvaient ainsi bénéficier d'une offre combinée ADSL (modem mis à disposition). Suite aux mises en demeure par la RegTP, Deutsche Telekom a augmenté ses tarifs d'un bon tiers depuis février 2002 et a également exclu le modem ADSL (et le splitter) de son offre, le client devant à partir du 1er janvier 2002 l'acheter lui-même.

Deutsche Telekom couvre environ 96% du marché national en 2002 avec ses offres T-DSL et propose depuis mai 2002 en collaboration avec SES Astra un DSL par satellite (hybride) pour les zones d'ombre.



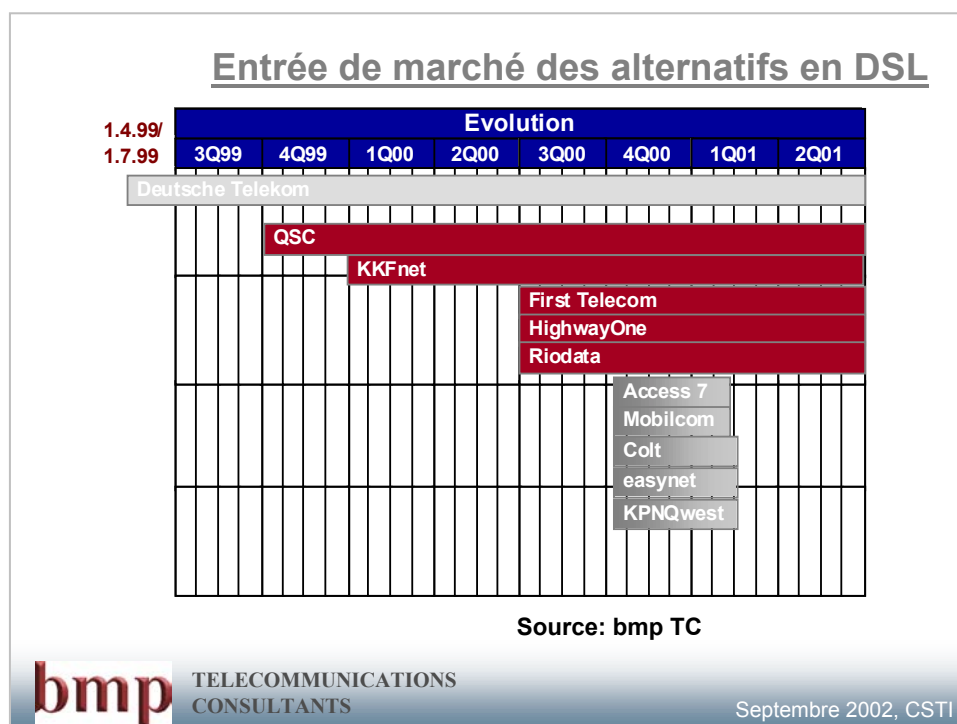
Opérateurs alternatifs

Compte tenu de cette situation, maints opérateurs alternatifs DSL ont développé leurs offres à partir du dégroupage de la ligne entière. Depuis début 2000, une bonne vingtaine d'alternatifs ont tenté de se positionner sur ce marché prometteur.

¹⁸ Deutsche Telekom, Pressemitteilung, Janvier 2002

Cependant la forte concurrence des offres DSL de Deutsche Telekom et les investissements nécessaires dans le cadre du dégroupage ont mis bon nombre de ces opérateurs (tels que Atlantic Telecom, Riodata, ...) en faillite.

Le pionnier des opérateurs alternatifs est QSCommunications qui, depuis fin 99, offre ses services SDSL (auxquels QSC a complété plus tard par de l'ADSL) dans 40 villes d'Allemagne. Couvrant 25 %¹⁹ de la population, QSC comptabilise environ 33 000 abonnés²⁰. Les autres alternatifs d'importance sont Arcor (le challenger national de Deutsche Telekom) avec ses offres ADSL et environ 15 000 abonnés ; le challenger européen Colt et l'alternatif HighwayOne (racheté par Telefonica Data) totalisent chacun environ 5000 abonnés SDSL.



Afin de générer des revenus supplémentaires, les opérateurs DSL proposent dès leur entrée de marché des offres de vente en gros aux autres opérateurs ; c'est notamment le cas de QSC qui comptabilise plus d'une centaine de revendeurs. Certains FAI, par ex. AOL, Tiscali et Freenet ont recours à l'offre de gros de Deutsche Telekom, mais compte tenu des conditions actuelles, ils ont de plus en plus recours aux offres des opérateurs DSL alternatifs. A noter que depuis la mi-2000, les City Carrier ont pris le relais dans le dégroupage et maints City Carrier offrent aujourd'hui des services DSL standardisés sur leur territoire.

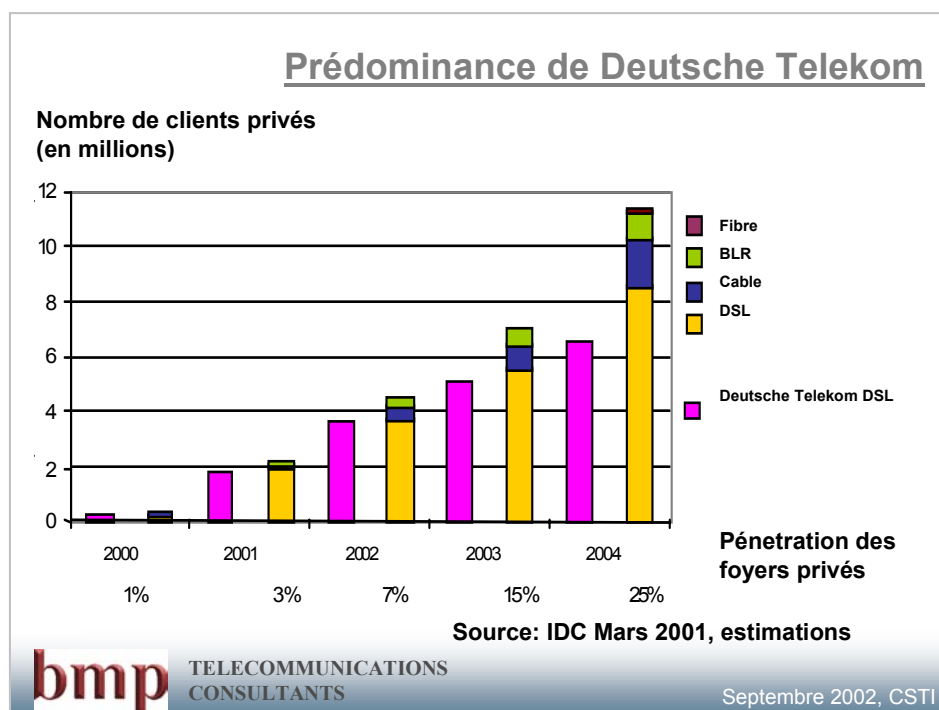
¹⁹ BMWI, Gerd Eickers COO du QSC

²⁰ Financial Times Deutschland, mars 2002

Évolution du marché DSL

En Allemagne, le DSL est la technologie la plus répandue dans la fourniture du haut débit et a acquis en peu de temps une avance considérable face aux technologies concurrentes. Le moteur de ce développement est Deutsche Telekom, qui détient le marché du DSL à hauteur de plus de 95%. Les analystes s'entendent sur le fait que l'opérateur va au minimum doubler ses résultats de la fin 2001 (chiffres officiels de près de 2 millions de connexions DSL).

D'autres sources indiquent qu'à la fin 2004, les accès DSL s'élèveront à plus de 8 millions, soit environ 75% du marché haut débit, suivi du câble haut débit dont on peut dire dès aujourd'hui qu'il est de loin distancé par le DSL. Deutsche Telekom consolidera sa position dominante sur ce marché.



2.2. La Boucle Locale Radio (BLR)

Cadre réglementaire

La BLR totalisait un peu plus de 6.000 abonnés à la fin 2001²¹, des résultats à l'encontre des attentes passées. Le processus de déploiement de la BLR en Allemagne remonte à juillet 1998, lorsque la RegTP décide d'une procédure en 3 étapes pour l'attribution des licences BLR. Lors de la première étape, l'on a identifié les zones où les candidatures excèdent les fréquences disponibles. En 1999, une sélection comparative est organisée pour les zones les plus denses où la demande est la plus forte, puis les fréquences sont attribuées au cours de la première partie de 2001. En mars 2000, 162 nouvelles zones sont attribuées avec dépôt des dossiers en juin 2000. La RegTP a attribué les dernières licences en décembre 2000.

Lors de ces 3 étapes, l'Allemagne a attribué 1.671 licences BLR à partir d'un découpage extrêmement fin du territoire, chaque zone disposant d'un opérateur dans la bande des 3,5 GHz et d'un autre dans la bande des 2,6 GHz. Certaines zones ont également des fréquences dans la bande des 2,6 GHz. La BLR en est encore au stade de déploiement. Les dernières statistiques publiées par le RegTP datent de septembre 2000 et font état de 475 stations de base opérationnelles avec seulement 500 connexions vers les clients en place. En outre, le fractionnement des zones attribuées par le régulateur et la rude concurrence entre les acteurs ont conduit à la disparition de certains opérateurs.

Acteurs

Les premiers à s'établir sur le marché BLR ont été nombreux (BayNet, CominT, Hanse Tel, HighwayOne GmbH, Landover, PfalzKo, Mannesmann Arcor, Callino, FirstMark, Star One, tesion...). Cependant les premiers échecs n'ont pas tardé. En août 1998, Landtel se déclare en cessation de paiement après avoir investi 50 € millions en 2000. En août 2001, FirstMark se déclare également en cessation de paiement malgré un prêt de 480 M € octroyé par la Deutsche Bank en mai 2000. L'opérateur desservait 45% de la population. Callino, filiale du groupe Formus, cesse ses activités en avril 2001 après que la maison mère américaine ait cessé de soutenir ses filiales européennes le mois précédent. La disparition de Formus est concomitante à la faillite des opérateurs BLR américains Winstar et Teligent.

Dès lors, restent aujourd'hui présents sur le marché les acteurs suivants : Broadnet Mediascape, issu de la fusion entre Broadnet et de Mediascape, occupant la première place ; Star21 Networks et Airdata. Broadnet Mediascape ont récemment acquis (en juillet 2002) KKFnet. Ils ont de fait augmenté leur nombre de clients à environ 5200 et ont désormais le premier portefeuille clients. Broadnet Mediascape offre à côté de la BLR du DSL, tout comme Firstmark. Adori se positionne en tant que 4ème acteur depuis sa prise en charge intégrale d'ArcTel (Arcor), insolvable, en mai 2002.

²¹ IDATE

Perspectives d'évolution

Sur le marché allemand de la BLR, il apparaîtrait que le débit seul, ne suffit pas. En effet, en dépit du fort potentiel du marché, les fournisseurs alternatifs ne réussissent pas véritablement à s'établir. Les raisons invoquées sont les suivantes : la BLR serait trop chère et trop peu flexible. De même, la BLR rencontre des problèmes techniques réels (connexion trop longue à établir entre autres). Pourtant un abandon complet de la BLR serait une erreur au vu des investissements déjà engagés. C'est ainsi que quelques acteurs continuent à s'engager dans ce segment et essaient de se différencier à travers des offres de services à valeur ajoutée, des offres packagées...

En outre, la demande en BLR s'affaiblit du fait de l'offre croissante des autres techniques de haut débit. Face à ces handicaps auxquels la BLR est confrontée, l'union des fournisseurs de services télécoms alternatifs (VATM) combat avant tout le dumping de T-DSL (offre DSL de Deutsche Telekom) pour rendre la part de marché BLR (et des autres plates-formes technologiques) plus conséquente. Malgré cela, les perspectives d'évolution de la BLR restent peu encourageantes.

Les spécialistes présagent que sur ce marché la consolidation n'est pas encore terminée, et qu'à terme, seulement un ou deux acteurs seront encore présents et à même d'offrir leurs services.

A partir de ce constat, l'on peut considérer que le marché de la BLR en Allemagne est, pour ainsi dire, condamné à rester un marché de niche.

2.3. Le Câble

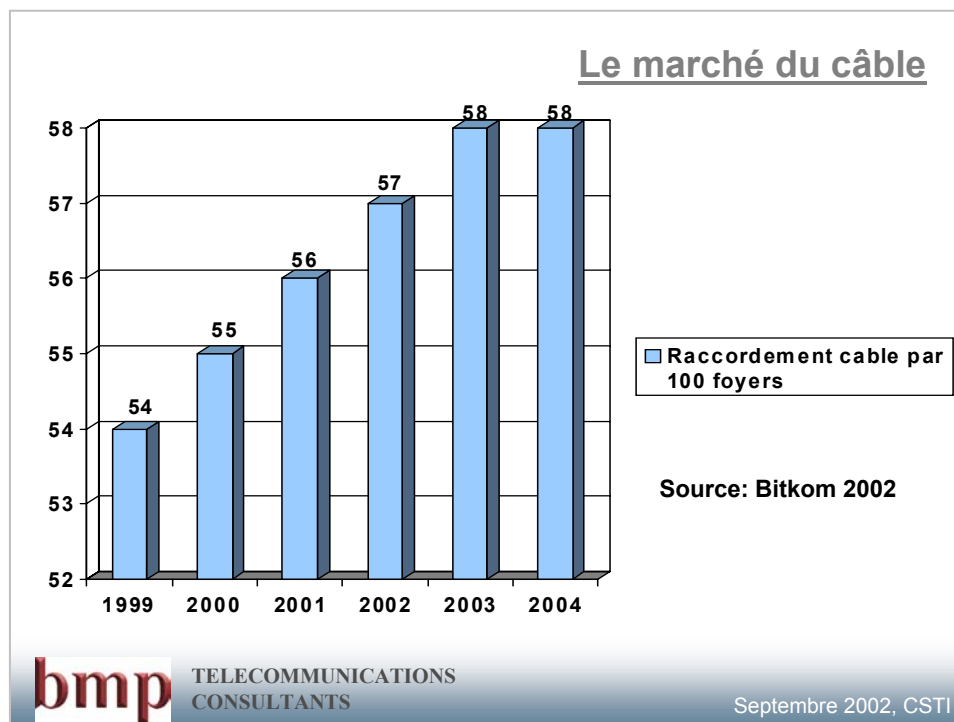
Contexte

Le marché du câble en Allemagne est le plus important en Europe avec 26,2 millions de foyers reliés à l'infrastructure câble et 17,8 millions de foyers connectés à ce réseau, auxquels s'ajoutent environ 4 millions de foyers connectés par des opérateurs privés.

Le réseau câblé a été construit de longue date à des fins de transmission des signaux radio et de télévision. Il a fallu en 1998 augmenter les fréquences utilisées de 450 MHz à 806 MHz et prévoir une mise à niveau du réseau afin de permettre l'offre de services interactifs et internet.

Après la mise en place du quatrième contrat étatique concernant la radiocommunication (4. Rundfunkänderungsstaatsvertrag) au printemps 2000, la mise en vente des participations de Deutsche Telekom (à travers Kabel Deutschland GmbH) à des sociétés régionales de câblo-opérateurs dynamise le marché allemand. Cependant des investissements de l'ordre de 3,5 Mds à 5 Mds € sont estimés nécessaires afin de mettre à niveau tous les réseaux câblés allemands.²²

²² Deutsche Telekom, 2001



Acteurs

Le marché du câble allemand a la particularité d'être scindé en deux : le niveau 3 et 4. Le niveau 3 concerne les derniers kilomètres, tandis que le niveau 4 a trait au reste du réseau (depuis la tête du réseau « Headend »). Les deux niveaux ont différents exploitants, ce qui amène le partage du réseau entre diverses entreprises et rend la situation du marché extrêmement complexe. La structure du marché du réseau câblé niveau 4 en Allemagne est extrêmement hétérogène en matière de structure de détention, et de taille des réseaux individuels, de puissance financière de l'exploitant et de relation clientèle. Au total, plus de 5 000 exploitants privés se partagent le réseau câblé au niveau 4, mais seuls cinq ont des portefeuilles clients supérieurs à 200 000 et comptabilisent avec Deutsche Telekom 50% de l'ensemble des clients du câble.

L'état technique des équipements du réseau câblé allemand est lui aussi très divers : de grosses différences existent dans le domaine des fréquences, et la typologie du réseau du niveau 4 est, de fait, caractérisée par des situations techniques très divergentes et peu connues. Les conditions générales en vigueur avaient, jusqu'à récemment, délimité la position et les activités commerciales de l'exploitant du réseau câblé dans la chaîne de valeur du marché télévisuel analogique et digital. A cela, les positions dominantes de certains acteurs tels que Deutsche Telekom ont contribué à réduire les investissements sur ce marché spécifique.

▪ **Le niveau 3 (Netzebene 3)**

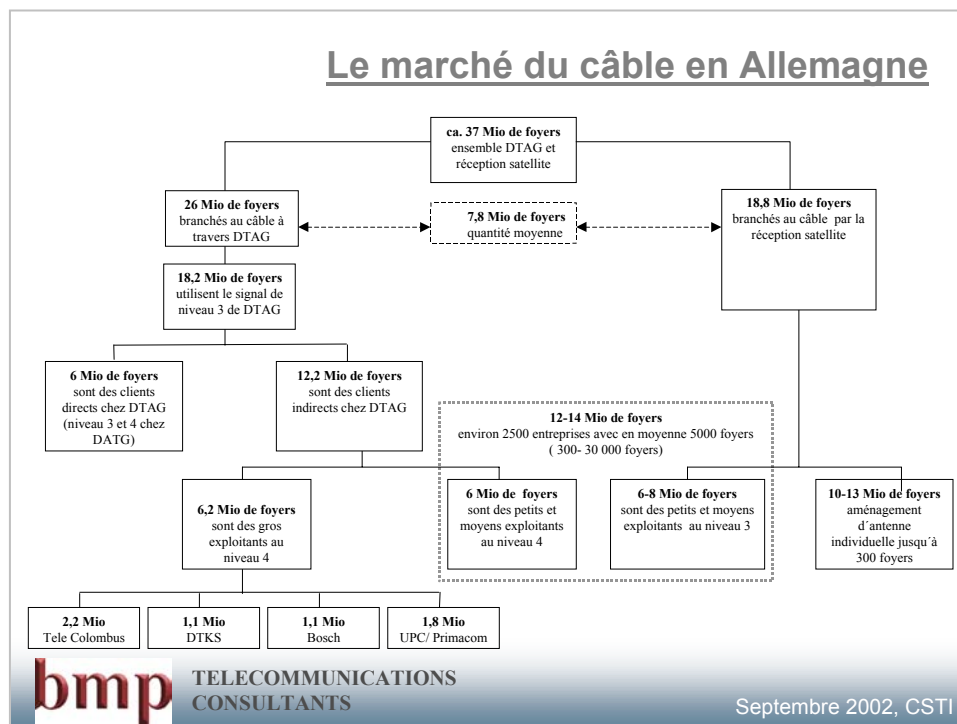
Le niveau 3 appartenait jusqu'à récemment à Deutsche Telekom, qui a reçu en 1998 l'ordre de la Reg TP de vendre le réseau aux opérateurs alternatifs, celle-ci déclarant que le commerce simultané des réseaux de téléphone et de câble par la même entreprise sans concurrence existante n'était pas permis et souhaitant pouvoir faire jouer la concurrence. Deutsche Telekom a fondé le 31 décembre 1998 la société indépendante "Kabel Deutschland GmbH" et vend depuis lors son réseau câblé à neuf régions allemandes. Mais seulement une part de son réseau dans ces neuf régions a été vendue. Deutsche Telekom détient en moyenne plus de 25% des parts de chaque société régionale. Cette minorité lui permet aujourd'hui d'exclure toute concurrence et de faire jouer son droit de veto.

La vente, pour partie, à des sociétés de câble régionales n'est pas, comme cela était initialement prévu, encore terminée. A la fin octobre 2001, seules étaient bien établies les participations majoritaires définitives des régions de la Nordrhein-Westfalen, du Baden-Württemberg et de la Hesse. Pour le réseau câblé de la région de Berlin-Brandenburg, Deutsche Telekom souhaiterait en conserver la majorité. Une large part de ce réseau câblé devait être vendue à Liberty Media, mais la transaction ne s'est pas faite du fait du business modèle conservateur adopté par le groupe Libertymedia, opposé aux obligations du régulateur. Liberty Media n'offrait qu'un aménagement du réseau câblé jusqu'à 510 MHz, et pas d'offre de haut débit. Après cet échec, l'issue reste encore incertaine pour les sociétés régionales concernées.

Les parts des régions de Nord-Rhein Westphalen et de Baden Württemberg ont été vendues à Callahan Associates International, formant ainsi depuis octobre 2001 l'entreprise Ish (Callahan y détient 55%, Deutsche Telekom 45%). Ish investit 1,4 Mds € dans la construction du réseau câblé dans le sud-ouest de l'Allemagne. La modernisation du réseau pour environ 900 000 foyers devait se terminer fin 2002. Dans les faits, la construction du réseau câblé en Nordrhein-Westfalen va s'arrêter, en raison de l'intérêt limité des clients et également pour raisons financières. Klesh et Company Limited couvrent la région de Hessen. La société Iesy, résultant de Kabel Hessen GmbH, compte aujourd'hui environ 1,3 millions de foyers et est le plus gros exploitant du réseau de la région de Hessen. UPC est présente dans les régions de Saarland et de Rheinland-Pfalz, PrimaCom AG a acheté une partie des parts des régions de la Saxe, Sachsen-Anhalt et Thüringen. Après l'échec de la vente des réseaux des télécoms et du câble au groupe américain Liberty Media, Deutsche Telekom est à la recherche d'un acheteur pour la région câblée qui lui avait été dévolue préalablement.

En clair, seuls 52% de la totalité des ménages reliés au câble appartiennent désormais à ces nouvelles entreprises (en incluant le réseau câblé de Berlin-Brandenburg). Il reste donc 48% du réseau câblé dont on ne sait qui va en reprendre la direction. Ce constat s'avère être décevant tant pour le développement du câble, la modernisation digitale et interactive du réseau que pour l'harmonisation des intérêts des nombreux acteurs en jeu.

▪ **Le niveau 4 (Netzebene 4)**



Seuls quatre opérateurs de câble au niveau 4 -en plus des milliers des autres acteurs locaux de tailles diverses (sociétés immobilières, constructeurs d'antennes, etc.)- détiennent un portefeuille clients important (de 500.000 à 2 millions de clients finaux). L'entreprise Bosch Telecom possède plus d'un million de clients à travers le pays, et souhaiterait voir sa position dans le domaine du câble et de l'internet renforcée. Zwickau est la première ville où internet via le câble télévisuel, sous le nom de „blue-cable“, a été offert. Ewtts (autrefois EWT/tss) avec approximativement 570.000 clients câblés, a été reprise en 2000 par l'exploitant néerlandais UPC. L'exploitant Primacom, originaire de Mainz atteint environ 1,8 millions de foyers en se concentrant surtout dans les nouveaux Länders, et se place en quatrième position au niveau des exploitants en Allemagne. Tele Columbus GmbH, dont le siège est à Hannovre, est une holding de plusieurs sociétés de câble. Depuis la mi-99, Tele Columbus est la filiale à 100% de la DB Investor, filiale de la Deutsche Bank, et couvre environ trois millions de foyers avec son réseau câblé, ce qui en fait le plus grande câblo-opérateur du niveau 4. Les opérateurs de niveau 4 rencontrent des difficultés diverses en raison de la prédominance de Deutsche Telekom et de la situation hétérogène du marché : par exemple, la société KMG Kabel-Fernsehen Hannover appartient au réseau de Tele Columbus. Avec environ 300 000 clients à Hannovre, KMG détient une part de marché considérable (environ 70%). Le réseau câblé a été mis à niveau (862 MHz). Elle souhaiterait utiliser le niveau 3 de Deutsche Telekom, cependant celui-ci n'a pas été modernisé. De fait, KMG s'est tourné vers des City Carrier afin d'assurer des prestations similaires.

Perspectives d'évolution

Les investissements à effectuer dans la modernisation du réseau câblé et pour la voie de retour ont, jusqu'à récemment, été sous-évalués. Deutsche Telekom chiffrait encore au premier semestre 1999 les investissements nécessaires à environ 290 € par client. Des analystes externes les estimaient en septembre 1999 à 420 € et à 550 € au début de l'année 2000. Au second semestre 2000, les coûts moyens approximatifs par foyer sur l'ensemble du territoire ont été évalués à 750 €. Selon l'état du réseau et la densité des lotissements, le besoin de financement peut être très variable. La société RKS de Berlin-Brandenburg a déclaré par exemple qu'elle évaluait les investissements moyens à hauteur de 180-230 € par accès pour l'aménagement de son réseau à 862 MHz, incluant le canal de retransmission.

Les sociétés régionales individuelles déterminent des estimations approximatives pour le besoin de financement global (prix d'achat et coûts d'équipement). Celles-ci s'élèvent pour la région de la Hesse à 2,6 Mds €, pour le Baden-Württemberg à environ 4,7 Mds € et pour la NRW aux alentours de 6,9 Mds €. Sur l'ensemble du territoire, le montant est estimé à 23 Mds €, soit un coût évalué entre 1.800 et 2.100 € par client. Ce considérable besoin de financement pour l'achat et l'aménagement du réseau câblé entraînent l'étalement des investissements sur un long laps de temps. Les analystes pronostiquent que la mise à niveau complète des réseaux prendra 5 à 10 ans. Cela contredit l'hypothèse selon laquelle les exploitants du réseau câblé doivent réussir le plus vite possible, et rallier environ 30% (ca. 6.5 millions) des clients raccordés aux services télévision du câble.

De plus l'aménagement technique d'un réseau câblé représente seulement la première étape d'investissement : en effet des coûts supplémentaires apparaissent à travers le Service Providing, le Content Providing et le management des partenaires (par ex. les exploitants du niveau 4).

Enfin, les exploitants actuels du niveau 4, tels que Bosch, Netcologne, HanseNet, Primacom ou Magdeburg CityCom s'aventurent ou ont l'intention de s'immiscer dans le niveau 3, ce qui amène une nouvelle concurrence face à Deutsche Telekom.

La situation actuelle est la suivante²³ : près de 60% des ménages allemands disposent d'un accès au câble, ce qui place l'Allemagne, avec ses 22 millions d'accès, à la deuxième place derrière les USA. Environ 1 million de ces accès sont équipés d'une voie de retour et seulement 86 000 modems de câble sont en place, c'est-à-dire que 0,2% des ménages allemands ont accès à internet via le câble (comparé à presque 7% en Hollande), chiffre qui, selon des estimations (trop ?) optimistes, devrait se décupler dans les trois prochaines années. Ish a fait récemment part que les résultats obtenus jusqu'ici étaient décevants et qu'il allait réduire de fait les aménagements de réseau à venir. L'estimation selon laquelle, fin 2004, 4,2 millions de foyers en Allemagne seraient connectés au haut débit a depuis été relativisée par les acteurs du marché.

²³ Funkschau 2002

Deutsche Telekom à travers sa filiale de Deutsche Telekom, Kabel Deutschland (KDG), vient d'annoncer en juillet 2002 qu'elle prendra en charge la modernisation du réseau câblé des entreprises immobilières, desservant l'accès aux immeubles et logements. KDG aura ainsi la possibilité d'offrir de nouveaux services, comme de l'internet rapide, des canaux TV digitaux supplémentaires ou des jeux.

2.4. Satellites

L'offre d'accès internet haut débit via le satellite a suscité beaucoup d'espoir, tout comme la BLR l'avait fait, et est restée jusqu'ici décevante par rapport aux résultats escomptés. Ainsi la fourniture d'internet haut débit par satellite demeure un marché de niche, cantonné dans les secteurs où les autres technologies ne sont pas ou peu disponibles.

Un nombre très important de fournisseurs est présent sur le marché du satellite. Ces fournisseurs ont loué leur capacité auprès des exploitants majeurs de satellites, afin de pouvoir à leur tour la revendre. Le trafic se concentre essentiellement autour de trois gros systèmes de satellites : SES ASTRA, EUTELSAT et Kopernikus Deutsche Telekom. Les locataires sont des entreprises telles que Satup, EuropeOnline, Strato (SkyDSL), DeTeSat, Schott ou Community Media par exemple.

A travers ces entreprises le marché s'est ouvert à une large masse de la population. Ces fournisseurs avaient, jusqu'à l'arrivée de Tiscali, en commun le fait qu'il fallait un accès internet par voie terrestre pour servir de canal de retour, et que la réalisation d'un trafic bidirectionnel de données n'était réalisable qu'à la condition d'opérer à des investissements importants. Avec Tiscali, l'accès bidirectionnel haut débit est rendu possible depuis 2002.

D'autres opérateurs tels que Aramiska, Satlynx disent vouloir offrir de tels services bidirectionnels également sur le marché allemand.

Deutsche Telekom a lancé en mai 2002 son offre T-DSL via satellite destinée aux clients en dehors des zones de couverture DSL, pour lesquels le produit classique T-DSL²⁴ par le réseau terrestre ne peut leur être offert. T-DSL via le satellite utilise le système ASTRA. Par la même, Deutsche Telekom confirme sa volonté d'étendre la couverture de l'accès internet haut débit. Après le succès rencontré lors d'un projet pilote mis en place à partir du 1er novembre 2001, tous les clients intéressés peuvent désormais recevoir le Downstream-Turballant jusqu'à 768 Kb/s (correspondant à l'offre T-DSL). Dans ce cadre, la voie de retour est réalisée à travers le réseau de télécommunications de Deutsche Telekom.

Le marché de satellite bidirectionnel restera un marché de niche, qui ne trouvera certainement son essor que dans des zones non couvertes par d'autres plates-formes technologiques.

²⁴ T-DSL offre ADSL 768 Kb/s descendant

2.5. MAN (réseaux métropolitains)

A la fin 2000, 22 opérateurs internationaux disposaient de réseaux en fibre optique sur le territoire allemand. Parmi ceux-ci 18 avaient installé des POP²⁵. 6 de ces opérateurs opéraient des MAN²⁶ dans 8 villes (Berlin, Cologne, Düsseldorf, Francfort, Hambourg, Hanovre, Munich et Stuttgart) pour un total de 18 MAN en activité. Depuis lors 2 nouveaux opérateurs ont construit des MAN. A la fin 2001, on dénombre 35 MAN dans 8 villes²⁷.

Ces réseaux métropolitains se concentrent sur les villes « first tier » au plus fort potentiel. Le résultat est qu'environ 90% des capacités du réseau de fibre ne sont pas encore utilisés. La demande pour des transmissions de données ainsi que pour le haut débit est moins élevée que prévu, et le trafic voix représente encore une grande partie des télécommunications. A cela s'ajoute une compétition acharnée. Ce secteur souffre par conséquent de difficultés financières et d'un niveau d'endettement élevé. Il en résulte que beaucoup des acteurs actuels se retirent du marché ou se font racheter. A ce jour, les entreprises Stormtel, Global Crossing et KPNQWest (qui avait acquis Ebone) ne sont plus présents sur le marché, et il reste de fait environ cinq entreprises opérant des MAN (sans comptabiliser les City Carrier).

2.6. Aperçu des tarifs offerts par les technologies concurrentes DSL et câble

Deutsche Telekom AG	Flatrate	Modem	Installation
T-DSL (jusqu'à 768 Kb/s downstream et 128 Kb/s upstream)	de 33,32 à 41,27 € par mois (selon les autres services de DT)	119,95 €	74,95 € (montage soi-même)
QSC AG	Flatrate	Modem	Installation
Q-DSL home (jusqu'à 1024 Kb/s downstream et 256 Kb/s upstream)	59 €,- par mois (49,90 € pour les étudiants)	Gratuit	159 €,- (149,90 € pour les étudiants)
ish	Flatrate	Modem	Installation
ish Internet Service (jusqu'à 2 Mb/s downstream et 512 Kb/s upstream)	44,90 € par mois (49,90 € avec téléphonie)	gratuit	100 €,- (ou seulement 25 €,- en cas de groupage avec la téléphonie)
iesy	Flatrate	Modem	Installation
iesy netspeed (jusqu'à 2 Mb/s downstream et 512 Kb/s upstream)	39,95 € par mois	69 €,-	79 €,-

²⁵ POP : Point

²⁶ Metropolitan Area Networks

²⁷ IDATE 2001

2.7. Conclusion

Le marché allemand reste le marché le plus important au sein de l'Union européenne, et le plus libéralisé. Dès 1998, les possibilités de „Call by Call“ et de Présélection ont entraîné une forte concurrence des prix, la mise en place d'un cadre réglementaire dès 1998 (dégrouper) et, rapidement après, la libéralisation du secteur des télécoms (BLR, mise en vente du réseau câblé de Deutsche Telekom) ont permis le positionnement d'une multitude d'acteurs spécialisés ou généralistes (alternatifs DSL, BLR, City Carriers...), contribuant au processus de généralisation du haut débit. Ainsi de nombreuses offres de multiples acteurs régionaux, nationaux ou locaux caractérisent le marché allemand, accompagnées par une concurrence accrue au niveau des prix et des bundles (packs).

Le moteur de cette croissance quasi-exponentielle est le DSL, qui a très largement distancé les autres technologies et dont la position dominante de l'opérateur historique Deutsche Telekom (98% du marché) lui confère le statut de « la » technologie haut débit en Allemagne. Il est désormais clair qu'aucune autre plateforme haut débit n'atteindra un tel niveau de pénétration auprès des foyers allemands : la BLR et le satellite sont voués à demeurer des marchés de niche, cantonnés dans les secteurs où les autres technologies ne sont pas ou peu disponibles, et l'installation de MAN requiert trop d'investissements, ce qui a pour conséquence une disparition progressive de la plupart des acteurs impliqués. Seul le câble rencontre un succès relatif avec 26,2 millions de foyers reliés à l'infrastructure et 17,8 millions de foyers connectés au réseau, mais dont les investissements nécessaires à sa mise à niveau (entre 3,5 et 5 Mds €) risquent d'être un frein certain à son développement futur.

Du fait des développements précédents, et du constat des échecs successifs de la plupart des technologies haut débit, nous allons nous pencher sur une nouvelle technologie existante, considérée comme une alternative, les Courants Porteurs en Ligne dont le développement en Allemagne a commencé en 1997 et la commercialisation en juillet 2001.

3. Les Courants Porteurs en Ligne (les CPL / Powerline)

3.1. Les Courants Porteurs en Ligne : les technologies


Les technologies Powerline Communications (PLC) ou Courants Porteurs en Ligne (CPL) offrent la possibilité de transmettre des données et de téléphoner par le biais du réseau électrique.

Le réseau électrique consiste en trois parties, le niveau de haute tension (entre 90 kV et 63 kV, servant au transport d'énergie électrique distant, aux industries lourdes, au transport ferroviaire), le niveau de la moyenne tension (30, 20 et 15 kV servant au transport d'énergie électrique, local, industries, PME, services, commerces) et finalement le niveau de basse tension (380 et 230 volts servant à la distribution d'énergie électrique, aux ménages, aux artisans) qui relie les foyers (en Allemagne, la distance atteint en moyenne 250 à 350 mètres). A ceux-là s'ajoute le réseau d'énergie domotique, à l'intérieur des bâtiments, des maisons et des appartements.

En utilisant les réseaux d'énergie domotiques, de basse tension et de moyenne tension, les CPL ont l'avantage d'utiliser l'infrastructure électrique existante. Ceci permet de réaliser un accès internet universel allant jusque dans la chambre ou le bureau sans ajouter de nouveaux câblages.

Les CPL peuvent être segmentés en deux domaines d'utilisation complémentaires : l'accès à internet (entre le transformateur de basse tension voire de moyenne tension et les foyers) et l'interconnexion à l'intérieur de la maison (après le compteur). Il existe un troisième segment dont l'importance est restée confinée à un marché de niche : le déploiement des CPL au niveau de la moyenne tension en tant que backbone alternatif voire en tant que connexion dédiée pour un client professionnel.

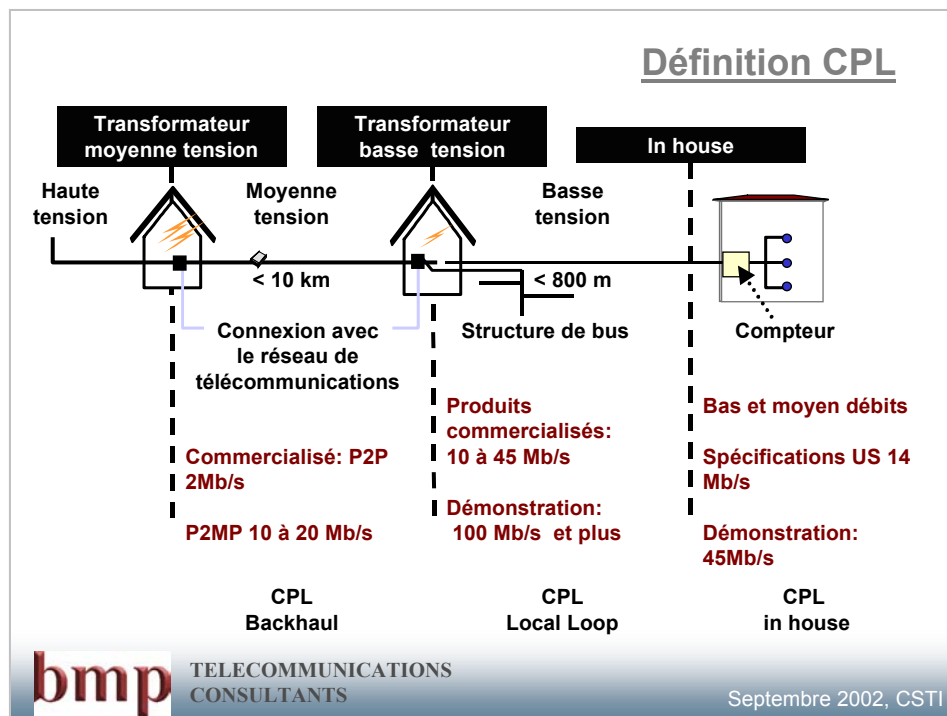
Les CPL



- **Un réseau universel**
 - ⇒ **La grande totalité des foyers sont connectés au réseau électrique**
 - ⇒ **de plus le réseau accède à toutes les pièces**
 - ⇒ **et les CPL peuvent être connectés à chaque prise électrique**
- **Infrastructure bout-en-bout (de la moyenne tension jusqu'à la prise électrique)**
 - ⇒ **diversité des applicatifs (internet haut débit, domotique, automation, éclairage public)**

bmp TELECOMMUNICATIONS
CONSULTANTS

Septembre 2002, CSTI



L'accès à internet avec les CPL

Les données circulent jusqu'au client (maison, bureau) à partir d'une station transformateur par le biais du réseau basse tension. Afin de le réaliser, on installe au niveau du transformateur de basse tension des équipements CPL correspondants. Il faut de plus équiper les foyers de modems CPL. Suivant les équipementiers, le modem à installer chez l'utilisateur final doit être mis en place -tel un gateway- au niveau du compteur ou se connectent directement sur les prises électriques. Des données peuvent ainsi être envoyées et reçues à partir de chaque prise de courant à l'intérieur de la maison, auxquelles il faut rajouter un modem CPL, celui-ci fonctionne en tant qu'adaptateur pour la connexion des divers terminaux.

La connexion au réseau de collecte (de dorsale) s'effectue au transformateur soit basse tension qui sera relié par un backhaul « classique » (liaisons fibres optiques, DSL sur ligne de cuivre,...), soit moyenne tension directement en utilisant le réseau de moyenne tension pour la transmission par le biais des CPL.

L'infrastructure CPL après le transformateur basse tension jusqu'à l'abonné est un réseau partagé (shared medium) où toutes les entités raccordées doivent se partager le débit fourni (en Allemagne, environ 150 à 250 clients énergétiques en moyenne sont connectés à un transformateur basse tension). Les transmissions commercialisées actuellement atteignent 3 Mb/s. Bientôt, des transmissions allant jusqu'à 10/15 Mb/s seront disponibles sur le marché. Des tests ont montré que des débits de 45 et même de 100 Mb/s ainsi que la fonction VoIP (Voice over IP) sont envisageables.

L'interconnexion à l'intérieur d'un bâtiment/ de la maison (domotique)

Elle se fait par le réseau électrique à l'intérieur d'un bâtiment, chaque foyer ou bureau peut utiliser son réseau électrique domestique pour connecter les terminaux (ordinateurs, imprimante, ...) en réseau. Une mise à niveau du réseau domotique n'est plus nécessaire. (Cette technique pourrait également s'appliquer dans un autre domaine, tel que l'automatisme industriel). Ainsi les foyers utilisateurs pourront à l'avenir utiliser des services domotique classiques mais également créer une plateforme d'applications haut débit. Pour connecter plusieurs périphériques via des prises de courant, on a besoin d'un nombre correspondant de modems adaptateurs de CPL. Dans ce contexte, il n'est pas important que les CPL domotiques soient ou non raccordés aux CPL de la boucle locale, dans la mesure où la connexion internet haut débit peut se réaliser à travers toutes les technologies existantes de la boucle locale. Les transmissions conformes au standard américain HomePlug²⁸ vont jusqu'à 14 Mb/s. Des tests ont démontré des vitesses allant jusqu'à 45 Mb/s.

CPL au niveau de la moyenne tension

Des équipementiers tels que Alcatel se réalisent depuis une demi-douzaine d'années des systèmes de transmission de 2 Mb/s pour des connections Point-to-Point. Depuis peu, environ une dizaine d'entreprises travaillent également à une transmission Point-to-Multipoint au niveau de la moyenne tension. Afin de réaliser un backhaul (une connexion du transformateur basse tension vers les réseaux de backbone/dorsale télécoms), les efforts se sont concentrés de plus en plus sur les connections Point-to-Multipoint. Des débits de 20 Mb/s ont déjà été démontrés.

Les technologies CPL développées sont propriétaires et non interopérables entre elles. Ces technologies ne se différencient pas en premier lieu suivant leur domaine d'application, mais suivant les fournisseurs de technologies de base (fournisseurs de chip set tels que DS2, Intellon, Ascom, Itran,...). En effet il en est qui offrent des solutions à mettre en place (avec quelques adaptations mineures) aussi bien pour la moyenne et la basse tension que pour les réseaux domotiques. D'autres ne se sont positionnés que sur un des segments tels que Intellon sur le segment de la domotique, ou bien Amperion sur celui de la moyenne tension. Il n'y a à ce jour aucune norme harmonisée ou standard international sur ce marché, la seule spécification à laquelle plus d'une centaine de sociétés high-tech se soient ralliées est celle élaborée aux USA dans le cadre de l'initiative Home Plug Alliance (sur la base du chip set Intellon, uniquement pour des applications domotiques). Le marché allemand n'a pas attendu que des standards soient érigés afin d'implémenter les CPL, la norme nommée NB 30 de mars 2001 a établi une première base pour les commercialisations. Les choix des différents opérateurs CPL se sont faits dans leur grande majorité en dehors des fora internationaux et des institutions européennes. Seuls quelques acteurs nationaux (RWE, EnBW, ...) participent (participaient) aux groupes de travail multiples existants sur la scène internationale.

²⁸ HomePlug Alliance www.homeplug.com

3.2. Naissance du marché allemand des CPL : Projets et expérimentations

L'Allemagne est considérée comme le pays pionnier en matière de Courants Porteurs en Ligne (CPL). Dès 1996, différentes entreprises ont mené des expérimentations internet via le réseau de distribution électrique.

La réflexion sur l'introduction des CPL a commencé avec le processus de dérégulation en 1998 par le biais de la loi sur les télécommunications (Telekommunikationsgesetz : TKG). Conséquence de ce processus de dérégulation, toute une série d'entreprises se sont mises à offrir leurs services au niveau régional, mais également national.

Contrairement à la France, les entreprises de distribution d'énergie allemandes ont pu, dès la libéralisation du secteur des télécommunications, s'immiscer dans le domaine des télécoms par le biais de filiales et se sont naturellement intéressées à l'alternative promise par les CPL. Différents projets ont vu jour pendant les années 96 à 99.

Ainsi en 1995, Novell a développé un prototype de sa technologie CPL Novell Embedded System Technology (NEST), qui devait à l'avenir pouvoir réaliser 2 Mb/s. Sur la base de NEST, Novell a créé un spin-off dénommé Intelogis, qui a quelques années plus tard présenté des produits avec un débit de 350 Kb/s et a peu après modifié son appellation en Inari. Inari a concentré ses activités CPL sur le marché nord-américain. Inari vient de déclarer faillite en avril 2002.

Un autre précurseur a été Bewag, entreprise d'énergie de Berlin, avec son projet Düne qu'elle a conduit en partenariat avec les entreprises d'énergie de Hambourg HEW et de Cologne GEW. Düne a démontré une transmission CPL comparable à la vitesse ISDN en Juillet 1998, en 1999 cependant la société décide de se défaire de ses activités CPL et permet au personnel travaillant sur le sujet de créer un spin-off dénommé Conaxion. Conaxion cependant n'a pu trouver les capitaux nécessaires à la continuation de ses activités CPL.

Preussen Elektra (VEBA) a débuté ses activités de Recherche et Développement en matière de CPL en 1998. Celle-ci a établi la société de développement Oneline en janvier 2000, devant conduire la technologie des CPL à maturité. A noter : en juin 2000, Preussen Elektra (Veba) et Viag ont fusionné afin de devenir E.on. Oneline a mené des test avec l'entreprise d'énergie régionale Avacon. Les activités devaient en premier lieu se concentrer dans quelques localités des régions Niedersachsen et Sachsen-Anhalt (Barleben, Seehausen/Altmark, Schöningen et Helmstedt). Les premières (et seules à ce jour) activités ont débuté en 2000 à Barleben près de Magdeburg. Cependant en décembre 2001, E.on a arrêté les activités CPL de son entreprise Oneline AG. Les raisons à cet abandon ont été des coûts de développement trop élevés et une rude concurrence sur le marché des télécommunications. E.on ne poursuit plus aucune activité CPL, certains des collaborateurs de Oneline ont créé Enervation (société de développement et de conseil nouvellement créée en 2002, spécialisée dans les CPL).

Le géant Siemens débute ses activités de développement en 1998 et a exposé ses premiers prototypes avec un débit de 1Mb/s lors du salon du CeBit en 1999.

Maintes autres entreprises d'énergie allemandes se sont intéressées aux potentiels de services innovants promis par les CPL et ont mis en place des expérimentations et stratégies spécifiques : en 1997, RWE a établi un partenariat de développement avec l'équipementier suisse Ascom, avec pour but officiel d'accélérer la mise au point des équipements CPL et d'apporter la preuve de la viabilité d'une implémentation CPL en tant que boucle locale haut débit.

En mai 2000, RWE (et bientôt sa filiale RWE Powerline) ont mis en place un projet pilote à Essen, connectant 200 clients.

EnBW avait pour sa part déjà lancé avec Nor.web en août 1998 un des projets les plus importants CPL sur le territoire allemand, avec plus de 150 participants. Après de bons résultats, ENBW avait prévu pour le début de 2001 la commercialisation des CPL. Dans cette optique, EnBW a établi une coopération avec l'équipementier Siemens et Tesion, une filiale de EnBW et Swisscom, après que Nor.web se soit retiré de Powerline. Dans le cadre des CPL, Siemens et EnBW ont signé un "Memorandum of Understanding" (MoU)

Des entreprises d'énergie locales (Stadtwerke) plus petites ont également expérimenté les CPL. La Stadtwerke de Düsseldorf a lancé un projet pilote CPL de 1997 à 1998. A Cologne, GEW, qui de 1997 à 1999 a également fait partie du projet Düne a été particulièrement active et avait déjà en 1996 mené ses premiers projets pilotes à Cologne Bocklemünd. En 2000, des essais de commercialisation CPL haut débit ont eu lieu avec les partenaires Siemens, et le city carrier Net Cologne. Des projets pilotes ont eu lieu en 2001 avec Polytrax et avec RWE Powerline.

Dès 1997 les entreprises intéressées et/ou actives sur le segment des CPL ont créé le premier forum (international) de CPL, le PTF, qui aujourd'hui rassemble uniquement les acteurs du marché allemand (www.ptf.de), après la création du PLCforum (forum international créé à partir de toutes les initiatives en 99).

Par conséquent l'on attendait des résultats concrets aussi bien en ce qui concerne les équipements que des annonces de commercialisations au cours des années 1999 et 2000.

Lors du CeBIT 1999 à Hannovre, Siemens, Oneline et RWE ont présenté un prototype de la technique du système CPL. Le projet de groupe "Powerline Communication" de la RWE développe des services orientés vers le marché et le client sur la base des CPL pour les domaines de l'énergie, des télécommunications, du marketing et de des technologies de l'information.

Malgré cette euphorie, les premiers échecs sont apparus à la fin 1999:

L'entreprise anglaise United Utilities et Northern Telecom (Nortel), connue sous le nom de Nor.web ont cessé leurs projets pilotes avec pour raison invoquée que Powerline n'allait pas avoir de succès. Bewag a invoqué les mêmes raisons à l'arrêt de son projet Düne en 2000. En mars 2001, Siemens également fait marche arrière en ce qui concerne ses activités de développement CPL, ce qui était d'autant plus surprenant que le vote de la loi NB 30 par le Parlement fédéral était en vue. Cet abandon est aussi une surprise à cause de la coopération proche entre Siemens et EnBW. Siemens invoque les difficultés à atteindre un marché de masse pour les CPL, en raison de la situation réglementaire non définie et de l'essor du marché DSL.

L'entreprises Polytrax Information Technology AG (München), axée sur le développement de la technologie CPL indoor fonctionnant dans le cadre des normes CENELEC, et présente sur le marché depuis 1997 a fait faillite en mai 2002 suite à des problèmes financiers.

Grâce à toutes ces activités en matière de CPL, le marché allemand est considéré comme un des marchés pionniers et, malgré les nombreux échecs, ce marché fait preuve de la plus grande expérience du fait des nombreux projets pilotes. L'on peut noter la détermination de certaines entreprises d'énergie à se positionner sur le segment des CPL, malgré les difficultés rencontrées.

Ainsi le marché allemand reste à ce jour un des marchés de référence non seulement par ses activités d'expérimentation mais également en matière de commercialisation de services basés sur une infrastructure CPL. Les différents protagonistes du marché CPL ont collaboré étroitement avec l'Autorité de Régulation, la RegTP (Untergruppe ATRT Gr.3), et ont mis en place un groupe de travail, qui, depuis 97, contrôlent le cadre réglementaire des projets pilotes. Le résultat de ce groupe de travail a débouché sur la loi NB 30 et par la même a permis de réaliser des commercialisations de services CPL en boucle locale haut débit.

3.3. Cadre réglementaire

Les données binaires peuvent être transmises en utilisant comme support le câble électrique. Les fréquences de transmission utilisées pour cela se situent clairement au-dessus des fréquences habituelles du transport d'électricité de 50 ou 60 Hz.

Les installations CPL doivent également suffire aux exigences essentielles comme chaque installation de télécommunication. Les problématiques concernent particulièrement la compatibilité électromagnétique (CEM) et la sécurité électrique. Des normes spécifiques ont trait à ces aspects.

Cependant, dans le cas des CPL, on doit différencier en principe les applications/ utilisations bas débit et haut débit.

CPL bas débit

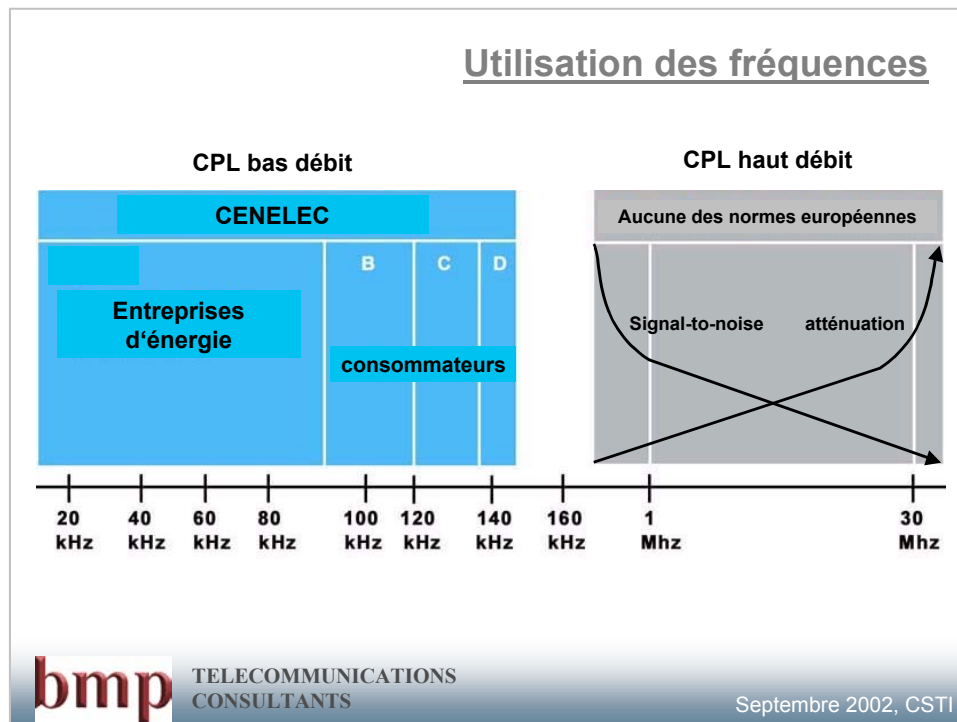
Pour les CPL bas débit, dont les débits atteignent jusqu'à environ 155 Kb/s²⁹, les fréquences disponibles vont de 9 à 148,5 kHz, conformément à la norme européenne CENELEC EN 50065. Tout système développé dans ce cadre peut être mis en service sans restriction pour les clients finaux.

La norme EN 50065 définit différentes bandes de fréquences, ainsi que niveaux d'émission pour la transmission de signaux sur des lignes de tension électriques du réseau 230V. Les bandes de fréquences disponibles dans les dispositions du CENELEC se limitent à 148,5 KHz. C'est pourquoi des technologies de transmission qui nécessitent une large plage de fréquences, comme par exemple l'étalement de spectre utilisé en partie dans les systèmes CPL haut débit, ne sont guère applicables sous cette norme. Les procédés utilisant une bande de fréquences relativement étroite et nécessitant un faible ratio signal sur bruit pour une transmission fiable des données, sont ici mieux appropriées.

Les normes européennes se différencient largement des règlements applicables aux USA et en Asie. Aux USA, les fréquences peuvent être utilisées par exemple jusqu'à 450 kHz ; tandis qu'en Europe, la limite se situe à 148,5 kHz. C'est une raison pour laquelle les produits CPL, développés sur le marché américain, ne peuvent être utilisés tel quels en Europe. Ces systèmes nécessitent des modifications afin de les adapter aux normes européennes, en général entraînant une réduction considérable du débit réalisable.

Les intervalles de fréquence CENELEC vont de 3 à 148,5 kHz et sont repartis en quatre bandes de fréquence. Le secteur de 3 à 9 kHz, qui est disponible exclusivement pour les entreprises de distribution d'électricité (EVU), n'est pas pris en considération dans les intervalles de fréquence de A à D.

²⁹ Notamment développés par Polytrax (en faillite depuis mai 2002) en indoor.



L'intervalle de fréquence A (9 à 95 kHz) est réservé aux entreprises d'énergie. Sur la base d'une faible puissance d'émission permise max. de 122 dB μ V à 134, dB μ V, seul un taux de transmission de données de quelques kbps est possible.

Fréquence	Caractéristiques	Utilisateurs
3 à 9 kHz		Fournisseurs d'énergie
A 9 à 95 kHz	⇒ Amplitude d'envoi maximale : 10V ⇒ Niveau d'envoi maximal entre 122 dB μ V et 134 dB μ V	Fournisseurs d'énergie
B 95 à 125 kHz	⇒ Amplitude d'envoi maximale : 1,2V ⇒ Niveau d'envoi maximal : 116 dB μ V	Installations de clients Automatisation des bâtiments
C 125 à 140 kHz	⇒ Amplitude d'envoi maximale : 1,2V ⇒ Niveau d'envoi maximal : 116 dB μ V	Installations de clients Automatisation des bâtiments
D 140 à 148,5 kHz	⇒ Amplitude d'envoi maximale : 1,2V ⇒ Niveau d'envoi maximal : 116 dB μ V	Installations de clients Automatisation des bâtiments

CPL haut débit

Il n'y a pas actuellement de cadre juridique réglementant les transmissions haut débit, supérieures à 1 Mb/s par le réseau électrique. Pour du haut débit l'on doit envisager un domaine de fréquence allant au-delà de 30 MHz. Dans ces fréquences, certains craignent que les émissions provoquées par de telles transmissions puissent produire des interférences ou produire des champs magnétiques gênant d'autres services. Les détenteurs d'émetteur-récepteur privés (CB) se sont déjà exprimés et ont créé en Allemagne une "initiative contre les CPL" (www.neinzupowerline.de).

Il s'agit pour les systèmes CPL de garantir une transmission de données fiable, tout en maintenant leurs niveaux d'émission et d'interférences dans des limites acceptables. Par ailleurs le réseau électrique est soumis à des influences extérieures, qui provoquent de nombreuses interférences. Les réseaux électriques sont en effet considérés comme des systèmes conducteurs électromagnétiques ouverts, insuffisamment protégés. Afin de garantir une coexistence électromagnétique de différents systèmes CPL et autres (tels que la radiocommunication), il s'agit dans le cas des CPL (qui utilisent comme support les fils électriques, en premier lieu non destinés à la transmission de données, et donc non protégés) de développer des méthodes de modulation sophistiquées et si nécessaire de conditionner le réseau.

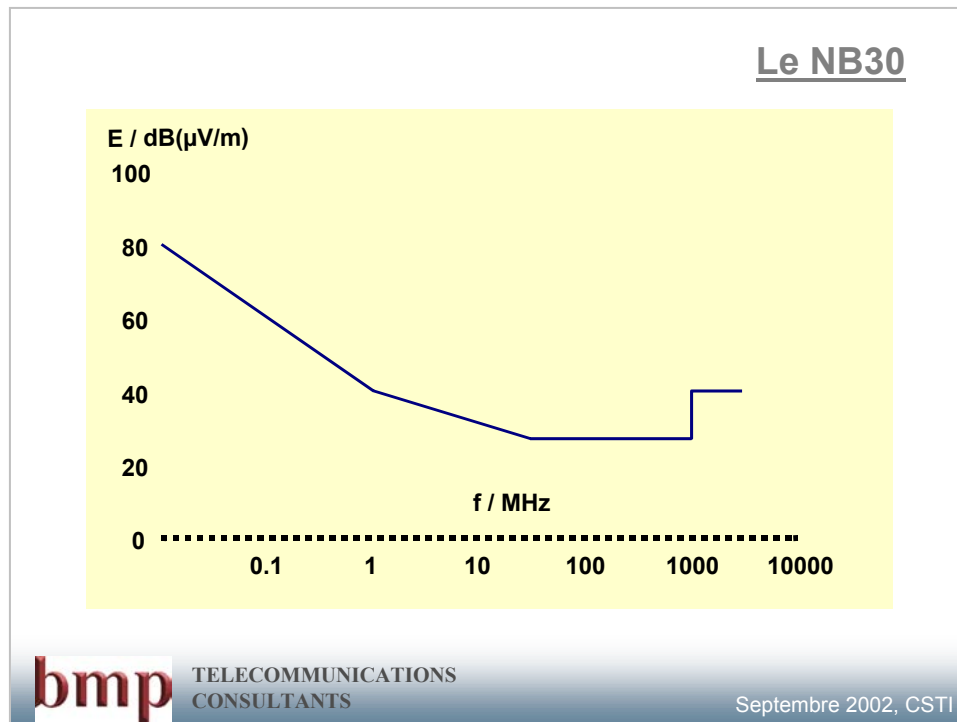
L'autorité réglementaire allemande des postes et télécommunications (Reg TP) a par conséquent émis une norme, la « disposition d'utilisation » 30 (brièvement : NB30) qui est une partie de la FreqBZPV. Une annexe du « Frequenzbereichzuweisungsplanverordnung » contient les valeurs limites qui ne doivent pas être dépassées. Celles-ci valent pour les technologies de réseau utilisant tout support qui transfèrent leurs données utiles le long de conduits quels qu'ils soient. (p. ex. sur les lignes de cuivre de la boucle locale).

En général les équipements installés doivent être mis en circulation et opérés conformément aux règles de la loi sur la CEM (EMVG). Selon la volonté de la Commission Européenne, ces conditions régulatrices doivent être modifiées fondamentalement. Les technologies CPL doivent donc être complètement traitées selon les procédures de conformité du EMVG.

Il semblerait donc à ce jour que la loi NB 30 a été retirée sous sa forme actuelle, bien qu'elle puisse encore jouer le rôle de référence dans les groupes de normalisation européenne par exemple.

Elle doit toutefois être maintenue en tant que disposition technique nationale sous le EMVG en Allemagne, jusqu'à ce que les normes harmonisées correspondantes soient mises en place par la Commission Européenne. La loi NB 30 a été longtemps en discussion pour être une des bases d'une telle loi par la Commission Européenne, cependant elle est considérée comme trop restrictive pour être le fondement d'une telle normalisation. En effet il semble très difficile aux équipementiers de respecter les taux d'émissions définis par la norme NB 30, et il semblerait que des niveaux

d'émissions plus élevés ne nuisent aucunement aux autres services³⁰. Les conséquences de ces modifications restent à attendre. Même si la date concrète d'une telle adaptation des valeurs limites n'est pas fixée, on peut s'attendre sur la base des présentes informations à ce qu'elle soit finalisée en 2004/2005.

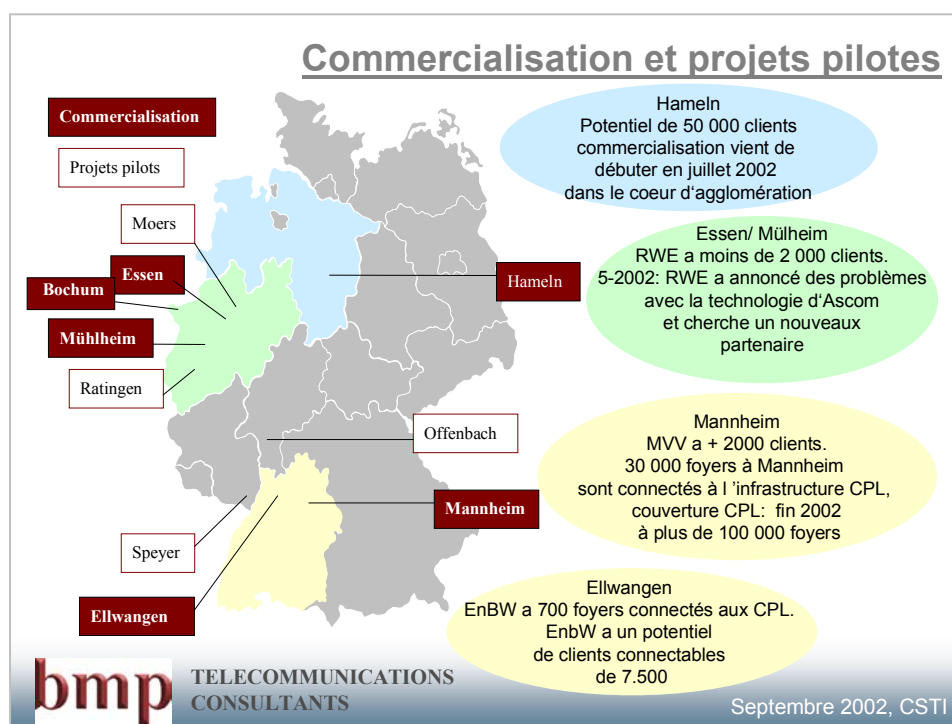


En mars 2001, la commercialisation des CPL ne rencontre plus de barrières. Le parlement fédéral autorise les CPL par le biais de la NB 30, faisant disparaître par la même les problèmes de régulation antérieurs. La chambre fédérale a approuvé trois décrets au total pour la régulation juridique des CPL. La NB 30 détermine les valeurs limites valables au-dessous desquelles les interférences ne sont pas considérées comme déterminantes, et ce afin de s'assurer que les services de radio- et de télécommunication avant tout ne soient pas perturbés anormalement. En janvier 2002 la Commission Européenne a mis en garde le régulateur allemand la RegTP de prendre des mesures à l'encontre d'entreprises d'énergie CPL sur la base de la norme NB 30. De plus depuis peu la norme NB30 est invalide puisqu'elle a été retirée de la loi des télécoms TelekommunikationsGesetz).

³⁰ Source entretiens menés par bmp TC au 1er semestre 2002.

4. Les Commercialisations, Stratégies et Offres CPL

En mars 2001, par le biais de la NB 30, plus rien ne fait obstacle à la commercialisation des CPL, qui débute en juillet 2001. Les pionniers ont été RWE Powerline et MVV à Mannheim qui ont commercialisé des offres internet basées sur les CPL. En Allemagne environ une trentaine d'entreprises locales d'énergie étudient actuellement la mise en œuvre d'une commercialisation des CPL³¹. Une demi-douzaine déclare passer à une commercialisation en automne 2002.

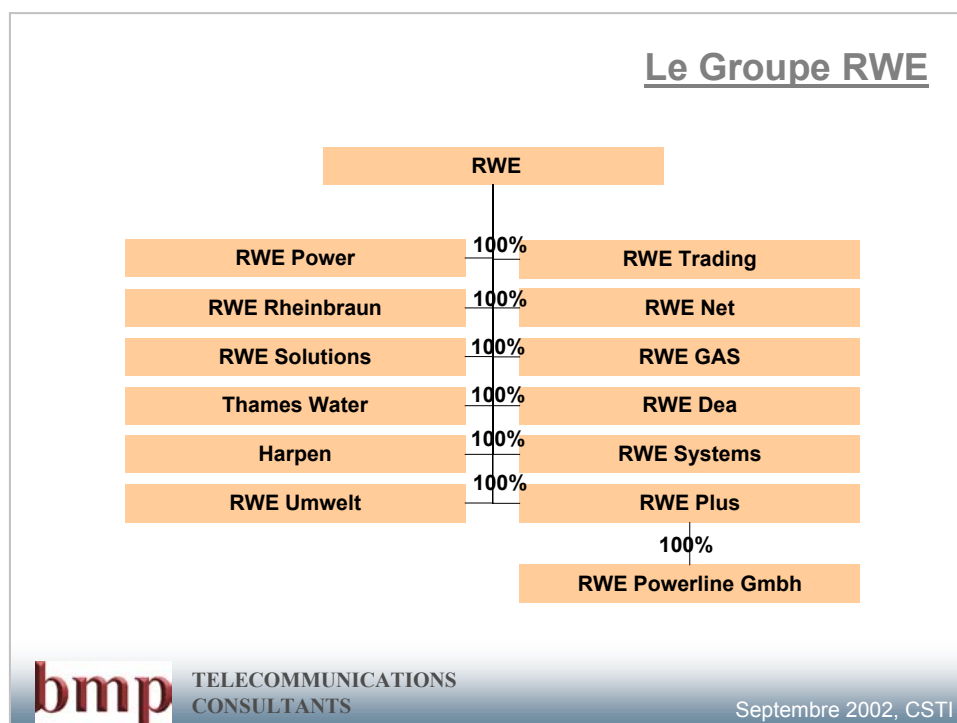


³¹ bmp TC 2002

4.1. RWE Powerline

Portrait d'entreprise

RWE AG (Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerke), créé en 1898 à Essen, est un groupe se définissant « multi-utility » dans la mesure où il fournit des services de proximité dans les domaines de l'énergie, du gaz, de l'eau et des déchets. RWE AG est à la tête de 12 filiales, dont RWE Plus AG qui a pour vocation la gestion du pôle énergie (numéro un en Allemagne depuis sa fusion avec VEW et l'élargissement de son activité énergétique) à travers la commercialisation directe d'énergie et de services rattachés, mais également par une gestion active de ses participations dans le domaine énergétique. En effet, elle détient des parts significatives depuis 1905 dans de nombreuses entreprises locales d'énergie (Stadtwerke).



En termes de chiffres RWE Plus dessert 220 Stadtwerke ; un tiers du volume de ses ventes provient des grands comptes,. C'est ainsi que, en plus de ses 4 millions d'abonnés directs, RWE atteint 9 millions de particuliers et professionnels, grâce à ses participations dans des Stadtwerke. En effet, sa présence, avec des participations majoritaires, au sein des services municipaux d'électricité lui permette de vendre directement son énergie.

RWE Powerline GmbH est la filiale de RWE Plus AG, créée en juillet 2000 à Essen. Elle a pour vocation la commercialisation de services innovants en matière de communication, à savoir une offre de services CPL ainsi que des services dans le domaine de la domotique. Les activités de RWE Powerline GmbH s'intègrent dans la stratégie globale de RWE qui se veut être un prestataire de services « Multi-Utility ».

RWE Powerline commercialise des services internet CPL depuis le 2 juillet 2001 dans les villes de Mulheim et de Essen et se retirera du marché fin septembre 2002. Son offre se décline en trois volets:

- **Une offre internet haut débit à travers les CPL : RWE PowerNet**
- **Une offre internet inbuilding pour connecter les instituts scolaires : RWE PowerSchool :**
- **Et une offre dédiée pour la maison communicante/intelligente (domotique) : RWE eHome Services (basée sur des technologies mobiles)**

RWE Powerline a à ce jour bien moins de 2000 clients connectés aux CPL (les différentes sources varient entre 200 et 700 clients)

Infrastructure

RWE utilise un backbone STM-1 (155 Mb/s), auquel les infrastructures CPL sont rattachées avec des connexions dédiées de 2 Mb/s. RWE Powerline possède les licences 3 et 4 qui sont nécessaires pour l'exploitation d'un réseau de télécommunications et l'offre de services de téléphonie.

Ascom

- **Ascomest un fournisseur suisse d'équipement télécoms, ayant débuté en tant que pionnier ses activités PLC (entre autres joint développement avec RWE)**
- **Les activités CPL sont rassemblées au sein de Ascom Powerline Communications**

➤ **Ascom a développé une solution modulaire inhouse et boucle locale**

➤ **les modules principaux sont:**

- **Outdoor Master (isntallé au transformation BT)**
- **Outdoor Slave (avant ou après le compteur)**
- **Indoor Master et**
- **Indoor Adapter**

Legend:

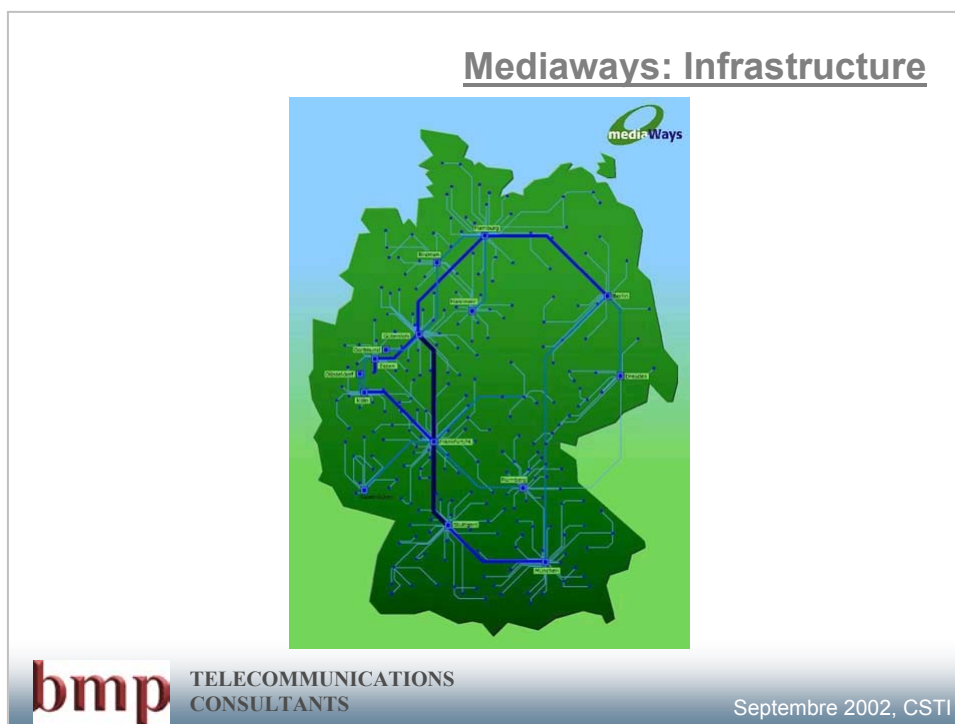
- M** Outdoor Master
- S** Outdoor Slave
- M** Indoor Master
- A** Indoor Adapter

bmp TELECOMMUNICATIONS CONSULTANTS

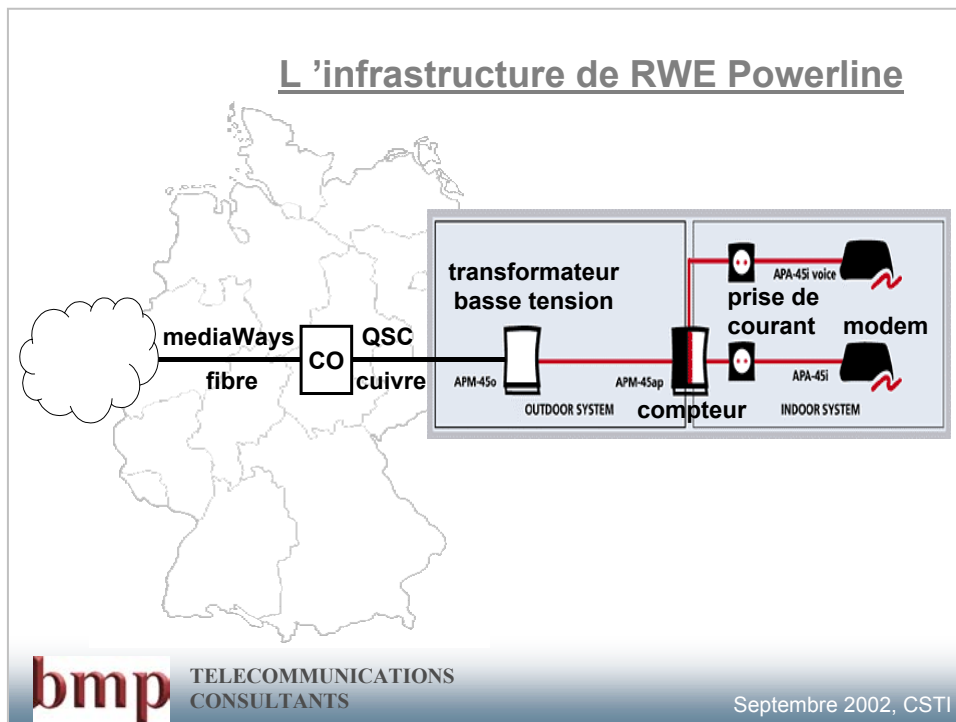
Septembre 2002, CSTI

L'équipement CPL utilisé est la technologie d'Ascom Powerline. RWE Powerline avait annoncé en 2000 un contrat de développement et de coopération stratégique avec l'équipementier Ascom. Les solutions Ascom permettent un débit de 2 Mb/s au transformateur de basse tension (Ascom Powerline Master APM-45o). Dans la configuration Ascom un modem est installé au compteur à l'entrée des foyers (Ascom Powerline Master-Access Point APM-45ap).

De plus, le client a besoin d'un modem afin de connecter son ordinateur à une prise de courant (Ascom Powerline Adapter APA-45i ou APA-45i-voice pour la téléphonie). Les terminaux CPL ont une interface USB avec le standard USB 1.1 ainsi qu'une interface Ethernet avec 10 Mbps, (c à d que les cartes réseaux dans les ordinateurs doivent dans tous les cas être 10 Mb/s ou 100/10 Mb/s)

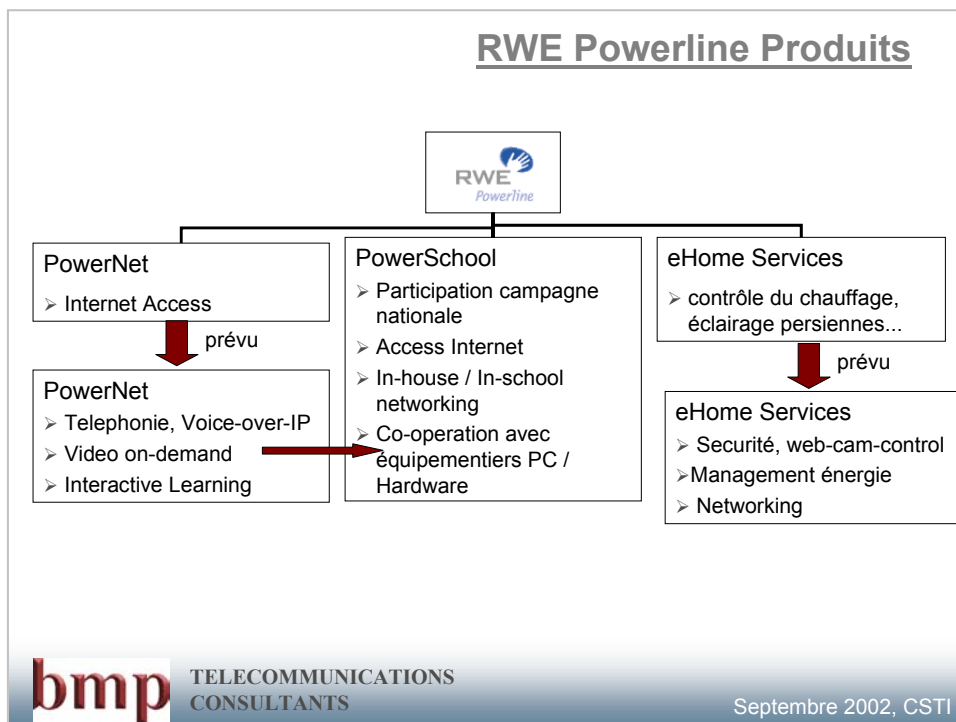


La connexion au réseau backbone est réalisée par les entreprises QSC et mediaWays. Pour cela, les partenariats ont été établis au premier semestre 2001. QSC est un fournisseur majeur de l'infrastructure haut débit sur la base du DSL dégroupé. QSC réalise pour RWE PowerNet l'accès au réseau IP. Les transformateurs basse tension sont connectés au réseau de mediaWays par des lignes de cuivre SDSL dégroupées (opérées par QSC). La liaison à internet a lieu à travers le réseau IP global de mediaWays GmbH. Le fournisseur de réseaux européen et de services internet met à disposition ses services de conseil et son réseau de backbone allemand, qui est (grâce à environ 270 POPs) un des plus importants réseaux IP après Deutsche Telekom. Pendant les trois ans de validité du contrat avec RWE, il était prévu que QSC devait déployer 9000 lignes DSL.

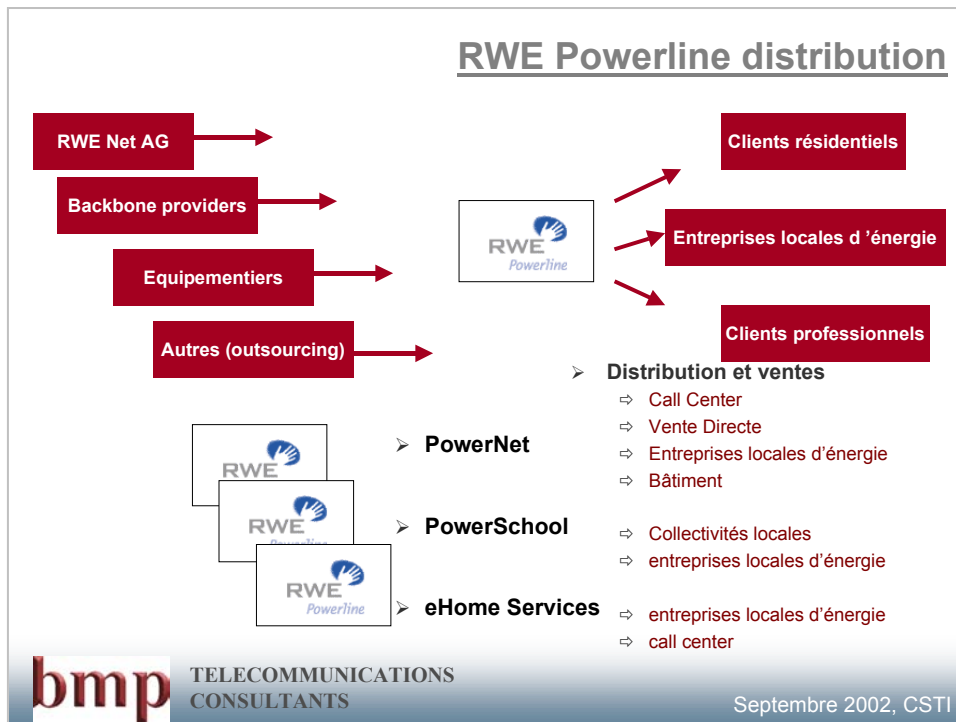


Offre commerciale

Depuis juillet 2001, RWE Powerline GmbH commercialise un accès à internet haut-débit via les CPL dans les villes d'Essen (600 000 habitants) et de Mülheim sur la Ruhr (175 000 habitants).



RWE a développé trois offres : RWE PowerNet, RWE PowerSchool et RWE ehome services. Ce dernier n'utilise pas la technologie CPL mais le téléphone fixe, le portable avec les protocoles WAP ou l'internet, et est de ce fait considéré comme un produit complémentaire et indépendant. RWE PowerNet est destiné en particulier aux résidentiels et RWE PowerSchool s'adresse aux instituts scolaires.



L'offre RWE PowerNet est une offre internet haut débit qui consiste en

- débit non garanti de 2 Mb/s au maximum
- Un package complet d'installation, avec le hardware et le software
- Hotline 24h/24
- Webbased E-Mail (propre adresse e-mail avec <nom>@rwe-powerline.de)
- Des Messaging Modules avec Fax-to-Mail et Voice-to-Mail
- Envoi de SMS inclus
- Web-Fax
- Possibilité d'accès au WAP
- 10 MB d'espace d'hébergement

RWE PowerSchool est une offre dédiée aux établissements scolaires et comprend :

- Un accès internet haut débit avec jusqu'à 2 Mb/s
- Une interconnexion domotique sans câble par les CPL. L'accès internet dans toutes les pièces, à chaque prise de courant
- Services après vente complets gratuits incluant un training sur place et la prise en charge d'un suivi continu
- Forfait, indépendamment du temps écoulé et de la quantité de données

Jusqu'en juillet 2000 s'est déroulé un test de marché qui avait, selon RWE, rencontré un franc succès. Durant cette phase plusieurs écoles des environs de Essen, Mülheim sur la Ruhr et Oberhausen ont été rattachées, elles utilisent depuis le RWE PowerNet avec enthousiasme. L'école Maria-Wächtler à Essen et le lycée professionnel Hans-Böckler de Oberhausen en sont des exemples.

Tarifs

RWE Powerline a débuté sa commercialisation avec quatre tarifs pour les particuliers. Tous ces tarifs étaient basés sur le volume de transfert de données. Depuis le premier janvier 2002, RWE offre un seul tarif : le tarif « RWE PowerNet full flat » en raison du peu de succès de ses offres précédentes :

RWE PowerNet full flat	Volume de transfert illimité pour une taxe de base	Installation	Modem	Deuxième modem
	51 € par mois	51 €	153 €	184 €

Anciens Tarifs *	Frais supplémentaires	Modem	Deuxième Modem
RWE PowerNet 250	250 Mbytes Down- et Upload, chaque Mbyte supplémentaire coûte à partir de 7 Cent	175 €	
RWE PowerNet 1.000	1 Gbytes Down- et Upload, chaque Mbyte supplémentaire à 3,5 Cent	150 €	175 €
RWE PowerNet 2.000	2 Gbytes Down- et Upload, chaque Mbyte supplémentaire à 2 Cent	125 €	175 €
RWE PowerNet 10.000	10 Gbytes Down- et Upload, chaque Mbyte supplémentaire à 1,5 Cent	100 €	175 €
* À partir de 24 mois d'abonnement, pas de frais d'installation			

Produits et services alternatifs

Parallèlement aux CPL, RWE Powerline offre le produit RWE Home. C'est un package de services domotiques, disponible sur tout le territoire fédéral, et qui offre le contrôle par internet p.ex. de la lumière, du chauffage, des volets roulants et des autres produits électriques.

RWE eHome Services comprend :

- Fonctions de contrôle domotiques : télécommande par portable, téléphone fixe, WAP ou internet du chauffage, de la lumière et des appareils électroniques selon l'imagination de chacun
- Allègement de tâches domestiques routinières du foyer par la possibilité d'une automatisation individuelle
- Sécurité à travers une simulation de présence
- Package complet, hardware et services sont assortis de façon optimale
- L'installation de modules additionnels est possible

Développement

L'extension régionale de l'offre de la technologie CPL était prévue pour les régions de Nordrhein-Westfalen, de Rheinland-Pfalz, de Niedersachsen et de la Bavière qui sont connectés à l'alimentation d'énergie de RWE. RWE Powerline avait également planifié une offre de téléphonie pour le printemps 2002 et à l'avenir de raccorder les régions péri-urbaines.

Cependant actuellement, l'offre est toujours restreinte aux villes d'Essen et de Mülheim (Ruhr) et ne consiste qu'en un accès internet rapide.

RWE avait annoncé en juillet 2001 qu'elle obtiendrait environ 20.000 clients à la fin 2001, et 120.000 d'ici la fin 2003. Aujourd'hui, RWE a un portefeuille de moins de 2.000 clients. En juin 2002, RWE avait déclaré avoir eu des problèmes avec la technologie d'Ascom avec lequel RWE a mis en place une alliance stratégique (il semblerait que RWE se soit engagé à respecter les taux d'émission définis par la NB30, que l'industrie des CPL considère comme trop stricts pour permettre des transmissions CPL adéquates) et chercher un autre partenaire afin de relancer le marché CPL.

Jusqu'à fin septembre 2002, RWE Powerline ne proposa un accès internet que dans les villes. Une couverture totale n'était plus programmée depuis fin de l'année 2001.

La société vient d'annoncer début septembre 2002 qu'elle abandonnait ses activités CPL à la fin septembre 2002.

4.2. EnBW

Portrait d'entreprise

EnBW (Energie Baden-Württemberg) est, tout comme RWE, une des entreprises majeures d'énergie en Allemagne. Fin 2001, le groupe a réalisé 7,8 Mds € de CA pour un total de 4,2 millions de clients ayant une consommation de 97,3 Mds kWh. C'est sa filiale EnBW-ODR (Ostwürttemberg DonauRies) qui offre un accès CPL internet haut débit aux résidentiels (« Access »), mais également aux écoles (« Inhouse »).

EnBW commercialise ses services internet CPL depuis septembre 2001 à Ellwangen. Son offre se décline en deux :

- **Une offre internet haut débit à travers les CPL : EnPowerline Access pour les résidentiels**
- **Une offre internet EnPowerline Inhouse pour des établissements scolaires**

EnBW a à ce jour 700 foyers connectés aux CPL. EnBW a dans la ville d'Ellwangen un potentiel de 7 500 clients raccordables.

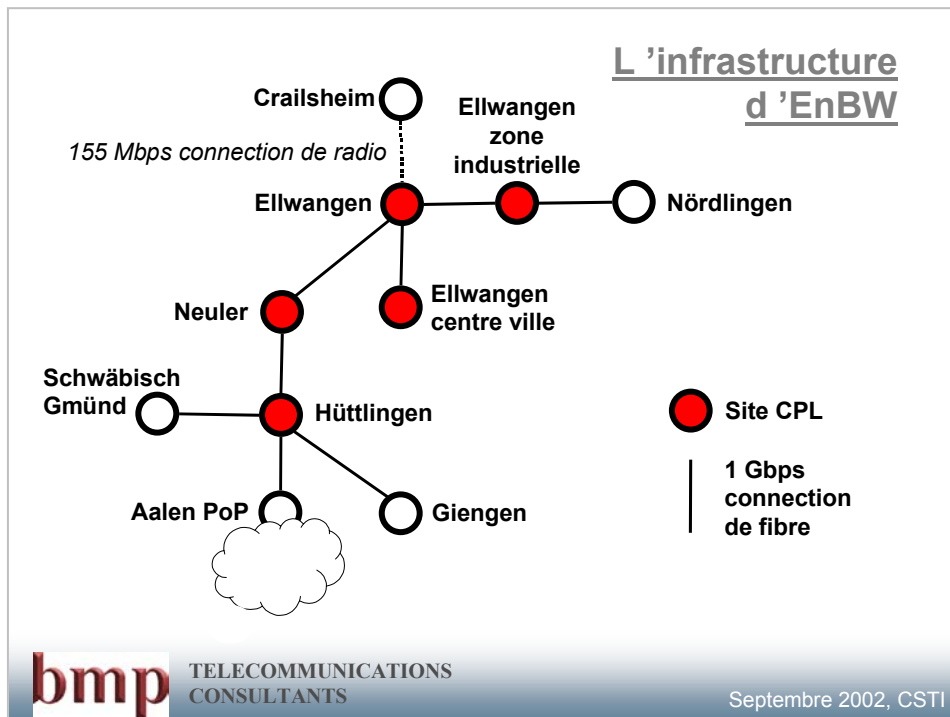
Infrastructure

EnBW utilise la technologie d'Ascom à 2 Mb/s. La connexion au réseau internet national et international (et non le backhaul) est réalisée par son ancienne filiale tesion, qui a commencé en tant qu'opérateur de fibre dans le Baden-Württemberg et est aujourd'hui présente en tant que fournisseurs de services sur toute l'Allemagne. A noter que tesion vient d'être vendue au groupe Arques(en septembre 02) et ne fait plus partie du groupe EnBW.

La distance de transmission des données avec EnPowerline Access dépend de la puissance du signal. Celle-ci a une portée de diffusion d'environ 300 mètres sans répéteur.

EnPowerline Inhouse peut être rattachée à une interface USB ou Ethernet.

EnBW a créé la société EnBW ODR Telekommunikation GmbH dans le cadre de son activité CPL, qui met à disposition un réseau dorsal de 150 km de fibre optique dans la ville d'Ellwangen. Ce réseau de ODR Telekommunikation relie 20 transformateurs de moyenne tension (110/20-kV), atteint 100 transformateurs de basse tension (20-kV) par le biais de 1000 km de câble de cuivre (HDSL/SDSL), appartenant à ODR, reliant tous les transformateurs basse tension. A partir du transformateur de basse tension, la technologie CPL d'Ascom régit le transfert de données. Le réseau local est connecté au réseau (inter)national par tesion à Aalen.

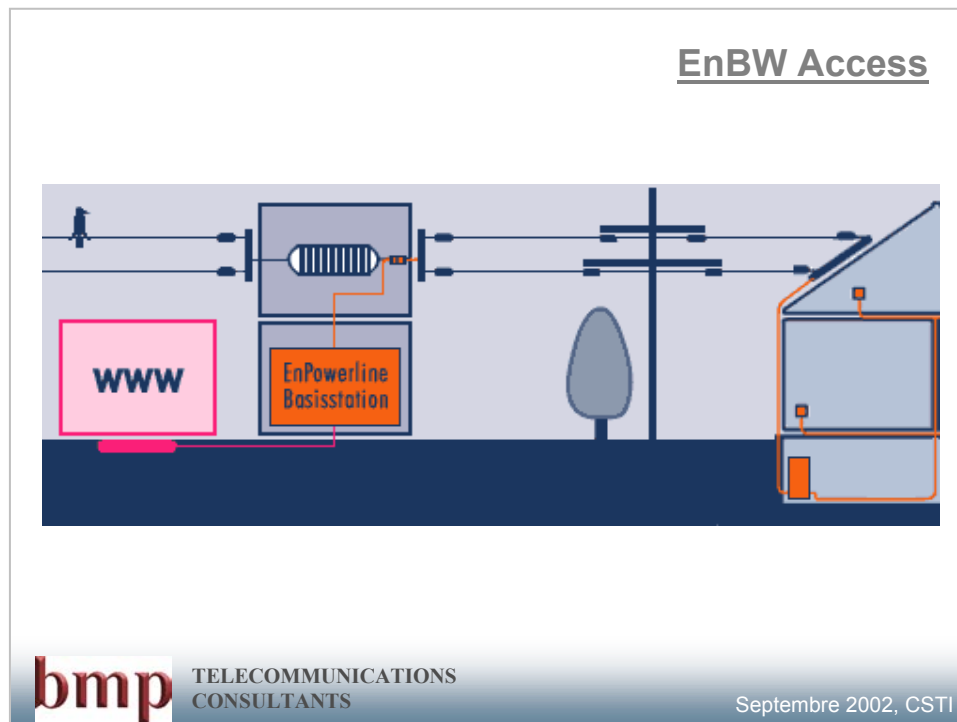


Offre commerciale

Depuis septembre 2001, EnBW offre l'accès internet haut débit par CPL à Ellwangen (25.000 habitants). EnBW offre deux produits, Access et Inhouse. Pour Access, EnBW a équipé 80 transformateurs de basse tension.

EnPowerline Access pour les résidentiels

- 2 Mb/s de débit non garanti
- Possibilité de surfer en même temps sur internet par plusieurs PC
- Factures individuelles
- Paiement du volume effectivement utilisé



Offre complémentaire EnbW Inhouse

EnbW Inhouse est un produit dédié aux écoles. Les professeurs et élèves peuvent accéder à internet au travers de chaque prise électrique, sans que les établissements scolaires doivent procéder à des investissements conséquents ni toucher aux bâtiments. EnPowerline Inhouse pour les établissements scolaires consiste en une offre, où chaque prise est connectée au serveur de l'école, lui-même connecté à internet. Une certaine mobilité est assurée avec le chariot EnPowerline Multimedia (que l'on peut transporter de salle en classe suivant les besoins).

Tarifs

Access	Coûts par mois	Incluant	Installation	Modem
Powersurf 100	15 €	100 MB + 4,75 Cents par MB	142 €	gratuit
Powersurf 1.000	35 €	1000 MB + 4,5 Cents par MB	142 €	gratuit
Powersurf 3.000	100 €	3000 MB + 4,25 Cents par MB	325 €	gratuit
Powersurf 8.000	230 €	8000 MB + 4 Cents par MB	325 €	gratuit

Produits et services alternatifs

EnBW n'offre pas de services complémentaires. L'on ne sait pas si une offre de téléphonie est prévue à l'avenir, mais elle devrait être bientôt planifiée lors de nouveaux essais des activités CPL.

Développement

EnBW a un long historique de projets pilotes conduits dans la région. Même si EnBW commercialise des services CPL depuis juillet 2001, il semble qu'elle en est encore au stade de projet pilote à caractère commercial. EnBW a aujourd'hui convaincu moins de 1.000 clients avec son offre CPL, ce qui peut s'expliquer par le fait que l'offre est limitée aux alentours de Ellwangen. A noter cependant que l'on comptabilise plus de clients CPL que de clients DSL sur la ville d'Ellwangen!

EnBW s'est résolu depuis peu à entreprendre un nouvel élan dans les CPL. Bien que EnBW reste discrète quant à ses activités CPL et que la stratégie d'EnBW en la matière ne soit pas communiquée, il semblerait que la société veuille s'engager fortement dans ce segment sous tous ses aspects : EnBW ambitionne de déployer ses offres CPL boucle locale sur la région du Baden Württemberg et dans ce but souhaite être le partenaire des entreprises d'énergie locales (avant tout de celles dans lesquelles EnBW participe au capital). De plus EnBW se positionne sur le indoor/inbuilding avec ses produits destinés aux établissements scolaires et aux hôtels et veut étendre ses offres CPL de connexion interne au marché national.

L'engagement futur de EnBW envers les CPL semble être certain, mais la stratégie ne semble pas encore finalisée dans tous ces détails. L'impact de EnBW sur le marché des CPL ne doit pas être négligé car EnBW possède des participations dans de multiples Stadtwerke (entreprises d'énergie locales), et pourra par la même influencer les stratégies CPL.

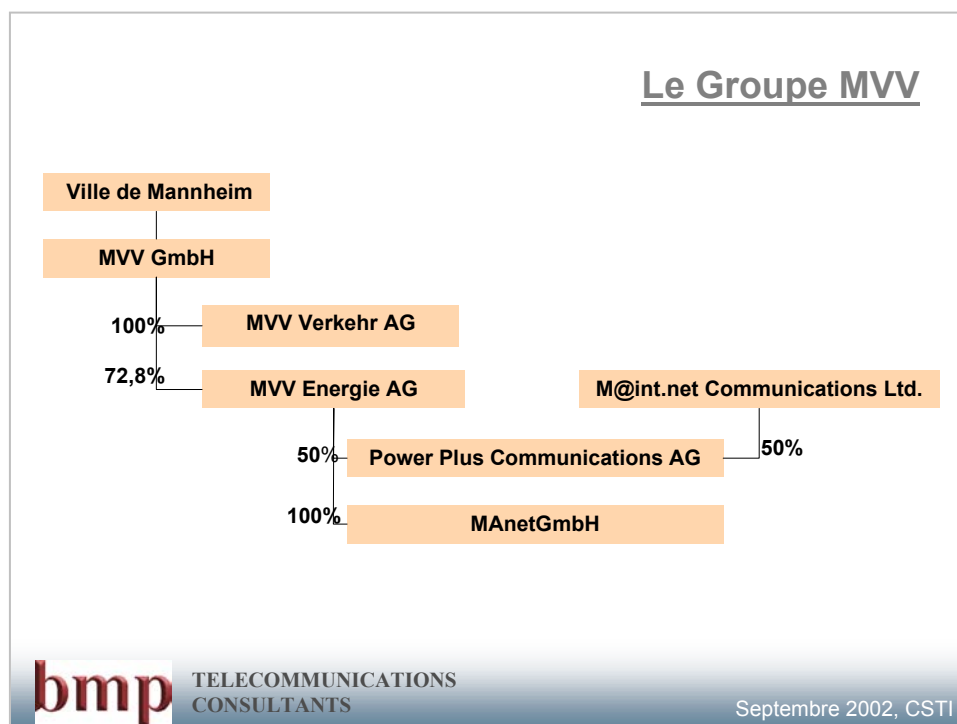
4.3. MVV

Portrait d'entreprise

MVV (Mannheimer Verkehrs-und Versorgungsunternehmen) Energie AG est l'entreprise régionale d'énergie située à Mannheim. Avec 1.180 M. € de CA et 3.558 employés, elle fait partie des plus gros Stadtwerke d'électricité régionaux et communaux en Allemagne. Avec une quantité de 14,4 Mds kWh pour l'année 2001, elle arrive dans les dix premiers groupes d'énergie allemands³².

MVV commercialise ses services internet CPL depuis septembre 2001 dans la ville de Mannheim.

- **MVV Energie AG a créé avec sa filiale et City Carrier MAnet la marque Vype, afin de proposer les CPL.**
- **Vype se décline en deux formules, pour les particuliers et les professionnels**
- **À la fin de 2001, Vype avait 1500 clients, en septembre 2002 près de 3000 clients étaient raccordés.**
- **Actuellement, 30 000 foyers à Mannheim peuvent utiliser Vype, chiffre qui va passer à la fin 2002 à plus de 100 000.**³³



³² classement effectué par le VDEW

³³ Mannheimer Morgen, 23.4.2002

Infrastructure

L'équipement utilisé est la technologie de M@in.Net Communication, une société israélienne, qui fournit des solutions intégrées pour des produits CPL haut débit, permettant l'établissement de services de télécoms par les lignes électriques basse tension essentiellement. La technologie CPL de M@in.Net Communication réalise une transmission de 2 Mb/s.

La majorité des transformateurs basse tension (environ 80%) sont ou vont être connectés au backbone par le réseau fibre du city carrier Manet. Les transformateurs basse tension non reliés directement au réseau de fibre de MANet seront connectés par des CPL utilisant les réseaux d'énergie moyenne tension comme support.

MANet GmbH est un FAI fournissant des solutions internet aux professionnels des environs de Mannheim. Les connections établies vont de l'accès unique à internet pour les débutants aux accès haut débit par le réseau de fibre optique de Manet pour les autres opérateurs.

Offre Commerciale

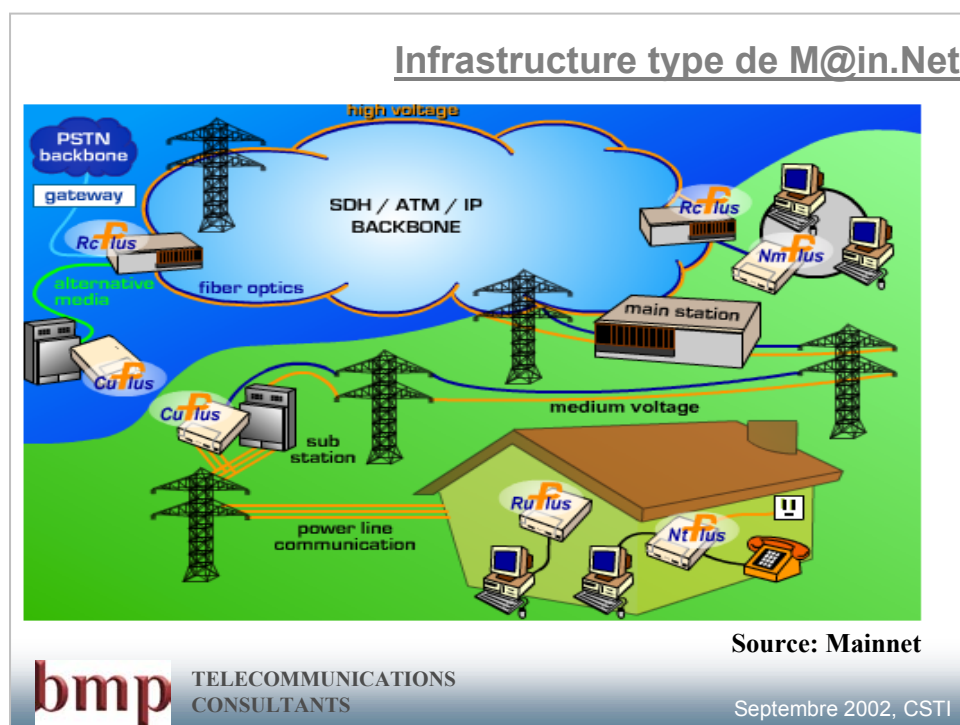
Depuis septembre 2001, MANet GmbH offre l'accès internet haut débit par les CPL à Mannheim (320.000 habitants). L'offre CPL est commercialisée sous la marque « Vype » et s'adresse aussi bien aux particuliers qu'aux professionnels

Particuliers:

- Accès haut débit 1,1 Mb/s
- Connexion par la Vyper-Box (modem CPL) (Software exclus)
- Telefonie, E-Mail, accès multiples, Webspace pour un site web personnel
- Facturation selon la quantité de données transmises

Professionnels:

- Accès haut débit 1,1 Mb/s
- Connexion par la Vyper-Box fournie sans Software additionnel
- Téléphonie via les CPL indépendamment de la ligne téléphonique existante
- Réduction des coûts pour les entreprises d'énergie régionales (EVU) par la consultation du compteur à distance
- adresse IP, E-Mail, accès multiples, téléphonie, espace d'hébergement
- Réseaux domotiques sans coûts supplémentaires pour le câble, les cartes
- Maintenance à distance rapide et fiable
- Carte réseaux nécessaire



Tarifs

Type	Coût mensuel	Modem	Installation
Vype family	14,90 € + 3,3 Cents par MB	Gratuit	119 €
Vype flat (pour les particuliers)	24,90 €, volume illimité (à condition de Vype family)	Gratuit	119 €
Vype Profi (pour les professionnels)	33,90 € incluant 1GB + 1.9 Cents par MB.	Gratuit	119 €

Produits et services alternatifs

MVV a prévu de lancer une offre de téléphonie via CPL au second semestre 2002 afin de compléter son portefeuille des produits. Quelques 100 clients vont participer au projet pilote. Le but déclaré est de pouvoir commercialiser ce service sur la ville de Mannheim dans le courant de l'année 2003.

Actuellement, sa filiale Power PLUS Communications intervient dans 18 projets pilotes en Allemagne et en Autriche et est en discussion avec 100 autres Stadtwerke concernant l'introduction de la technique. A l'horizon 2006, elle souhaite pouvoir atteindre, sur l'ensemble de ces deux pays, 500 000 clients CPL.

Développement

MVV a lancé son offre CPL en juillet 2001, et aujourd'hui, environ 3.000 clients en bénéficient. MVV annonce qu'à la fin 2002 environ 125.000 foyers seront desservis par les services CPL. MVV et M@ain.net ont fondé l'entreprise PPC (Power Plus Communications) ayant pour but l'aide aux entreprises d'énergie voulant déployer la technologie CPL. En ce moment, PPC est en contact avec une douzaine d'entreprises et conduit plusieurs projets concrets avec certaines d'entre-elles.

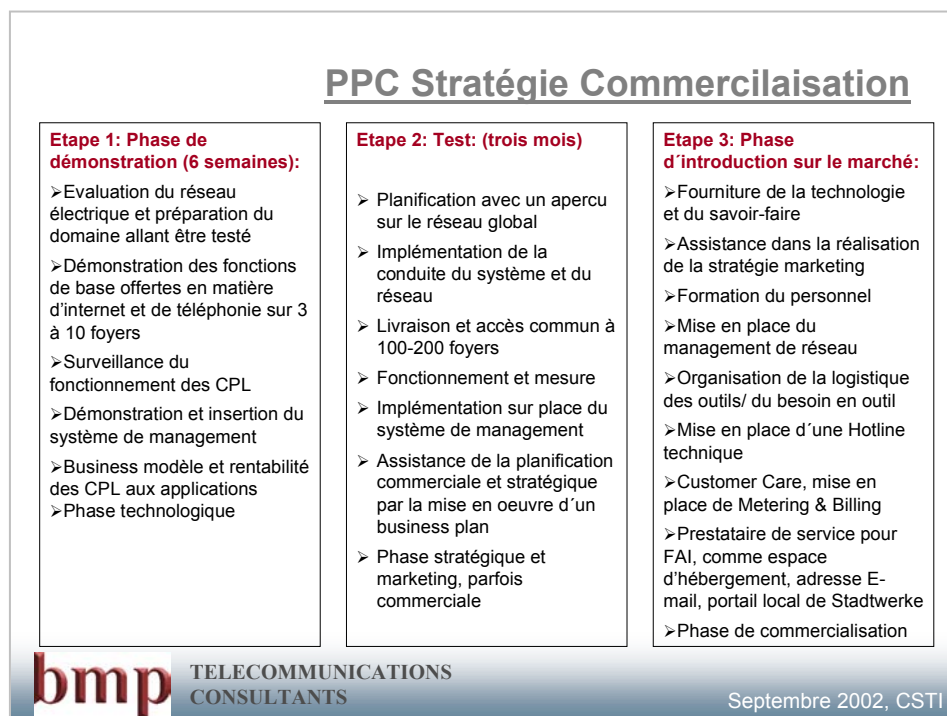
Avant que cette nouvelle technologie ne soit reconnue, MVV avait déjà investi 25 M. € dans le réseau de fibre optique de Mannheim en tant que Carriers'carrier. Cette infrastructure permet de relier presque la totalité des transformateurs basse tension et peut dès à présent être utilisé par "Vype". Actuellement, 140 kilomètres de fibre optique sont disponibles en tant que raccords.

Il est prévu d'investir plus de 15 M. € dans les deux prochaines années dans la construction du réseau de fibre optique et presque 8 M. € dans la technique CPL.

4.4. Power PLUS Communications AG

Power PLUS Communications AG (PPC AG) est un joint venture de MVV Energie AG et M@in.net Communication Ltd (high-tech). En octobre 2002 la société ABB international a pris des parts de capital de PPC auprès des actionnaires actuels. PPC commercialise exclusivement la technologie CPL, développée par M@in.net Communication Ltd, sur l'ensemble du territoire allemand (et en Suisse, Autriche). Cette commercialisation exclusive recouvre les prestations suivantes :

- Assistance des entreprises d'énergie à la construction de nouvelles boucles locales haut débit
- Prestataire de services et conseil aux entreprises d'énergie
- Offres de contrat de franchise
- Modèle d'attribution de franchises d'exploitation CPL aux Stadtwerke



PPC a un rôle de multiplicateur auprès des entreprises d'énergie locales (stadtwerke) et leur offre ses services de concept, business modèle, soutien à l'implémentation des CPL. On peut s'attendre à ce que PPC reproduise son modèle de commercialisation de Mannheim à d'autres villes similaires à celles de Mannheim (donc de moins de 300 000 voire 400 000 habitants). Les premières officiellement annoncées sont Hameln, Offenbach, Moers... L'engagement futur de PPC dans le segment des CPL est acquis d'avance puisque son business modèle s'appuie spécifiquement sur le marché émergent des CPL.

4.5. Autres projets pilotes en vue de commercialisation

Projets pilotes boucle locale CPL

Power PLUS Communications AG (PPC) a actuellement 15 projets sur le territoire, et en prévoit 40 autres. Les entreprises d'énergie en coopération avec PPC, comme la Energieversorgung Offenbach AG, la Energie Wasser Niederrhein GmbH (Moers), la GWS Stadtwerke Hameln GmbH, (et, en Autriche, la Linz AG), sont des exemples d'entreprises testant la technologie CPL à différents stades :

- Energie Wasser Niederrhein GmbH à Hülsdonk a mis sa technique au banc d'essai depuis début 2002, connectant 15 foyers par le réseau électrique. Le test devait se poursuivre jusqu'au milieu de l'année pour estimer si les CPL peuvent convenir comme autoroute de données pour Moers (100 000 habitants) et Neukirchen-Vluyn (29 200 habitants). Actuellement à Moers, le projet pilote en est à la deuxième phase : l'on se concentre sur le marketing et la stratégie CPL. Le réseau électrique sur le territoire urbain relie les clients à travers les transformateurs basse tension, qui doivent être reliés au réseau téléphonique. Il manque de câbles fibre optique en plusieurs endroits, nécessitant des investissements à hauteur de millions d'euros. Finalement, lors d'enquêtes préliminaires environ 20% des foyers se sont intéressés à cette nouvelle méthode d'accès internet rapide.
- En novembre 2001, la EVO a également proposé la technologie CPL sur la ville d'Offenbach (116 500 habts), et planifie d'offrir la EVO Powerline sur tout le réseau de la EVO, à savoir sur Offenbach et ses environs, exception faite de Dreieich, Langen, Neu-Isenburg, Mühlheim, Rödermark et Rodgau-Niederroden.
- D'autres commercialisations sont attendues cette année. La GWS Stadtwerke Hameln GmbH offre les CPL sous sa marque Piper-Net powerline à Hameln (60 000 habitants) depuis fin août 2002. Le déploiement vient de débuter. TMR (filiale de télécommunications de la Stadtwerke Bochum) commercialise ses offres Powerline depuis une année. Il s'agit à Bochum d'engager une première expertise (avec une bonne centaine de clients commerciaux) et de décider cet été de sa stratégie CPL.
- En Autriche en avril 2001, la Linz AG a commencé sa phase pilote CPL sur la ville de Linz (210 000 habitants), en Autriche. Actuellement, elle a déjà commencé l'implémentation des CPL sur l'ensemble de son secteur d'alimentation, et est devenue l'entreprise la plus dynamique sur ce secteur en Autriche.

- Enfin, le Stadtwerke Speyer (50.000 habitants) a commencé au cours de l'année 2001 son projet pilote en partenariat avec RWE Powerline et, depuis le désengagement de RWE Powerline en février 2002, avec uniquement Ascom sur 15 foyers (tests techniques seulement). L'offre porte uniquement sur un accès internet rapide. A ce jour, moins de 20 utilisateurs sont connectés. Le test devrait se prolonger jusqu'à la fin de l'année 2002 afin de pouvoir prendre une décision stratégique.

Par contre, d'autres entreprises telles que l'entreprise d'énergie de Leipzig (500 000 habitants) ont annoncé début 2002, suite à leurs propres analyses, ne prévoir aucune transmission de données par réseau électrique dans un proche futur. Cette déclaration n'est qu'un refus supplémentaire pour RWE, qui s'est déjà vu refusé en novembre dernier une installation CPL à Cologne du fait des difficultés provenant des équipements. La raison invoquée par beaucoup de ces Stadtwerke est que RWE Powerline GmbH (leur partenaire privilégié au cours de l'année 2001) n'offre pas de "technique d'accès standardisée".

Projets menés dans les établissements scolaires et autres

Ces projets constituent un marché de niche, mais dynamique, dans le domaine des CPL, où les acteurs EnBW et Prosoz Herten mènent des tests.

- EnBW a permis aux établissements scolaires de Düsseldorf (avec son partenaire Stadtwerke Düsseldorf) de bénéficier d'un accès gratuit à internet par la technique domotique des CPL depuis juillet 2002. Düsseldorf (570 000 habitants) est jusqu'ici la plus grosse métropole où EnBW est engagé, avec globalement 60 écoles ayant accès à internet par le biais des CPL cette année et 100 autres courant 2003.

Les coûts d'installation de 2,6 M.€ ont été entièrement supportés par EnBW, qui détient depuis le début 29,9% du capital du Stadtwerke Düsseldorf. Il en est de même pour toute une succession d'autres prestations, dont le montant arrive à 25 M. €.

EnBW de plus a conçu une offre in building pour le segment des hôtels.

- PROSOZ Herten, filiale de la Stadtwerke à Herten (66 600 habitants) a également planifié une nouvelle introduction de produits domotiques CPL sur le marché. PROSOZ Herten amène sur le marché la technique des CPL pour les écoles, et élargit son portefeuille de produits dans les secteurs jeune public (enfants, adolescents), les 16 établissements scolaires sont équipés.

A travers cette implémentation CPL, il est possible désormais de mettre en œuvre d'autres projets T@School à l'échelle nationale et de fournir gratuitement un accès haut débit disponible à chaque prise de courant dans les salles de classe en prolongement de l'accès T-DSL. L'équipementier choisi est Ascom. Les ordinateurs dans les classes (ordinateurs individuels ou en réseau) reçoivent un accès internet directement par la prise de courant par le biais d'un modem CPL. Par la disponibilité à toutes les prises de courant, le programme scolaire pourra être poursuivi indépendamment de l'existence ou de l'occupation d'une salle informatique.

Prosoz prévoit un gros potentiel dans le marché des CPL pour les établissements scolaires : pour preuve, depuis mars 2002, il a reçu à lui seul 800 demandes. A la fin du mois d'août, il a réalisé à Grevenbroich deux projets pilotes sur deux écoles. La seule difficulté rencontrée par Prosoz est le financement, qui ne pose aucun problème aux grosses entreprises, comme EnBW.

5. Analyse du marché CPL allemand à la lumière des activités internationales du marché des CPL

Depuis le début de sa commercialisation en juillet 2001 la technologie des CPL regroupe en Allemagne environ 6000 clients, partagés principalement entre trois entreprises (RWE Powerline, EnBW, MVV). D'un point de vue équipementiers, les acteurs présents à ce jour en Allemagne (Ascom et Main.net) sont également les leaders sur le marché mondial des CPL : La plupart des autres équipementiers (tels que Oneline, NAMS, Xeline, Siemens, Powertec...) ont été testés ou sont testés. Les offres commerciales CPL sont relativement similaires et se concentrent :

- sur la boucle locale, où elles sont une alternative au DSL et au câble,
- et sur les établissements scolaires (ou les hôtels), où elles réalisent une prolongation interne des connexions haut débit (DSL). – ce segment est un marché spécifique et de niche, qui ne sera pas étudié plus en avant dans l'analyse.

Cela étant, le marché allemand comprend une multitude d'acteurs et de nombreux projets de commercialisation sont en incubation.

Au niveau de la normalisation, la norme NB 30, malgré les valeurs limites trop strictes, avait le mérite de permettre la commercialisation des services CPL puisqu'elle palliait une absence de norme européenne. Actuellement elle ne constitue plus un obstacle dans la mesure où elle est récusée par les acteurs, bien qu'elle serve encore de référence lors de travaux de certains groupes normatifs.

Le marché allemand, particulièrement concurrentiel en ce qui concerne le haut débit de masse, permet de tirer des enseignements quant à l'implémentation commerciale des technologies CPL et leurs potentialités. Il reste que la technologie CPL n'en est qu'à ses débuts sur ce marché, puisque la commercialisation remonte à un peu plus d'un an.

5.1. Les freins inhérents aux CPL

Les CPL n'ont jusqu'ici pas atteint les espérances qu'ils avaient suscitées du fait de la présence de diverses barrières d'entrée sur le marché. Certaines sont dues à la technologie même, alors que d'autres sont la résultante de certains choix stratégiques par les acteurs CPL eux-mêmes

Lors des premières années de développement, les incertitudes liées aux performances de la technologie firent barrage à un déploiement d'importance. A cela s'est ajouté les contraintes réglementaires qui ne sont, à ce jour, encore résolues (ou seulement de manière partielle). Ces deux aspects doivent être pris en considération dans l'analyse des potentiels d'une implémentation CPL.

Aspects technologiques

Les problèmes rencontrés par les fabricants CPL sont principalement de deux ordres : la portée et la vitesse de transmission, étroitement liées entre elles. Vu l'environnement difficile que représentent les CPL (interférences, câbles non isolés...), il en résulte systématiquement un compromis entre ces deux caractéristiques principales : la distance et les débits.

- **La distance.** Lors des implémentations commerciales, certains foyers ne peuvent être facilement raccordés aux CPL. En effet, les équipements de première génération ont une portée maximale limitée à 300 mètres, ce pour préserver une certaine vitesse de transmission. Afin de garantir une transmission adéquate sur une distance conséquente, les exploitants prévoient l'installation de répéteurs, ce qui influe sur les coûts et la viabilité du business modèle.

Il est à noter cependant que, lors des premiers déploiements, les zones choisies ont été des cœurs d'agglomération où la distance moyenne entre le transformateur basse tension et le dernier client raccordé est d'environ 300 mètres (il est reconnu qu'en général la distance maximale, que l'on trouve souvent en milieu rural, est de 800 mètres). De plus grandes distances nécessitent en général la mise en place d'un répéteur. Ces coûts sont pris en compte dans les plans d'affaires des entreprises d'énergie préparant des commercialisations.

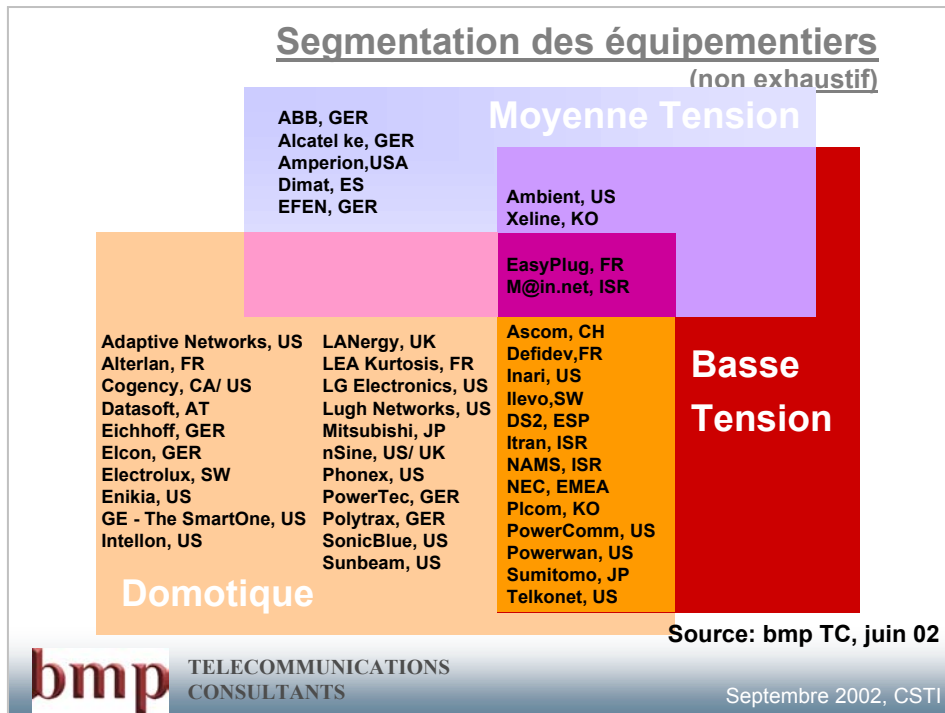
- En terme de transmission et de **débit**, une autre difficulté majeure demeure : en effet, une bonne centaine de clients (énergétiques) sont raccordés au transformateur basse tension par le biais d'une structure en bus. Comme dans le cas des réseaux câblés, ceci implique un partage des débits (shared access). Or les équipements, certes de première génération, implémentés dans le cadre des commercialisations réalisent un débit de l'ordre de 2 à 3 Mb/s (2 Mb/s sont en général injectés au niveau du transformateur³⁴ dans le cadre des trois commercialisations allemandes), ce qui se révèle être adéquat pour pouvoir réussir à s'implanter efficacement sur le marché des résidentiels (dans une première phase), mais clairement insuffisant sur le marché des professionnels. Dans la première phase de commercialisation RWE Powerline annonce ainsi des débits maximum de l'ordre de 2 Mb/s, MVV de 1,1 Mb/s. En première phase tous les acteurs se sont concentrés sur le marché des résidentiels, voire TPE.

Les produits installés sont des équipements de première génération avec des débits relativement limités. Afin d'assurer une plate forme haut débit adéquate, les équipementiers développent et proposent déjà des débits bien supérieurs.

Ces débits (au transformateur basse tension) atteignent par exemple jusqu'à 4,5 Mb/s (Ascom avec une prévision de 20 Mb/s) voire 45 Mb/s (DS2). Certains équipementiers espèrent atteindre des débits nettement supérieurs, tels que 100 Mb/s (NAMS) ou bien 200 Mb/s (DS2). Les équipementiers peuvent être classés

³⁴ entretiens menés par bmp TC

en trois types : les fabricants de silicium, les équipementiers (système) intégrés (ayant développé leur chip set eux-mêmes) et intégrateurs (se basant sur d'autres chip sets). Chaque acteur a sa road map spécifique, mais en général la prochaine génération de produits sont annoncés à l'horizon 2003 /04.



- Jusqu'à présent les opérateurs ont introduit peu de différenciation et de « qualité de service » (QoS) dans les premières offres commerciales de CPL.

Cependant les équipementiers leaders sur le marché des CPL incluent dans leurs équipements de la QoS. Celle ci consiste en des éléments usuels tels que Queuing (QP), débits garantis minimum. Le contrôle et la répartition de la bande passante sont effectués par l'équipement installé auprès des transformateurs basse tension. L'intégration de nouveaux services tels que la téléphonie sur IP (VoIP) est proposée par les différents équipementiers, bien que son application commerciale n'ait pas encore eu lieu (en dehors de tests tel qu'à Mannheim où MVV conduit un test d'une centaine d'utilisateurs et, après avoir repoussé l'échéance maintes fois, annonce introduire une offre commerciale VoIP sur les CPL début 2003). La VoIP, c. à. d. la téléphonie mais également les services à valeur ajoutée, restent encore à l'écart des CPL, même si elle est prévue pour la fin 2002/début 2003.

- La question de la connexion au backbone (le **backhaul**) reste un facteur déterminant. Cet aspect a été résolu en Allemagne, soit par une connexion SDSL par ligne de cuivre (comme ceci a été réalisé par RWE Powerline: les transformateurs de basse tension disposent d'une liaison téléphonique, de même dans le cas d'EnBW), soit par fibre optique (par exemple MVV avec MAnet). De tels investissements plombent les business modèles des exploitants. MAnet, créé en 1998, a pour sa part effectué un pré-investissement en fibre optique du fait de sa volonté de se positionner en tant que Carriers' carrier local. Ainsi il a été possible de connecter approximativement 70% des transformateurs basse tension à Mannheim directement au réseau métropolitain en fibre du City Carrier MAnet.

Cet aspect essentiel à la réalisation viable des commercialisations CPL a retenu l'attention d'un nombre grandissant d'équipementiers. Par conséquent l'accent a été mis ces derniers mois sur le développement de produits afin d'utiliser les réseaux moyenne tension en point to multipoint. L'utilisation de transformateurs moyenne tension permettrait un raccord direct avec ceux de basse tension, ce qui aurait pour conséquence d'une part une réduction conséquente des coûts (certains citent une réduction de 30% par rapport à la mise en place d'une infrastructure en fibre optique³⁵), et d'autre part l'émergence d'une infrastructure CPL de "bout - en -bout".

Les équipementiers leaders de basse tension (Main.net, DS2/Easyplug, Xeline..) développent également des solutions utilisant les réseaux de moyenne tension, qui peut être packagée avec les solutions existantes sur les réseaux de basse tension. On recense une dizaine d'équipementiers, dont certains nouveaux entrants, qui disent atteindre des débits point to multipoint de l'ordre de 10 Mb/s (ABB: sur un km en câble souterrain mais 10 km en câbles aériens) à 20 Mb/s (EFEN) et proposer des équipements dont l'installation demanderait une à deux journées de travail.

- Le manque de standardisation dans le marché des CPL est un facteur limitant dans l'**interopérabilité** des équipements CPL. En effet, chaque équipementier poursuit sa propre vision de développement et envisage par conséquent des solutions qui divergent dans leur concept et dans l'infrastructure à mettre en place. Un des exemples les plus cités est l'installation d'un gateway au compteur que certains disent nécessaires (tels que Ascom par exemple) et que d'autres n'implémentent pas (tels que Main.net par exemple)

Les progrès en matière de standardisation permettront à moyen terme d'aborder les aspects d'interopérabilité et d'harmoniser les approches différentes des équipementiers. Dans la phase actuelle de commercialisation, ces aspects ne sont en général pas considérés comme prioritaires.

³⁵ EFEN mai 2002

Aspects de normalisation

- Les longues hésitations en provenance des autorités compétentes, notamment les directives confuses des instances européennes et nationales, ont largement contribué au ralentissement de l'implémentation des CPL. Certains fabricants se sont de fait découragés puis retirés du marché. L'arrivée de la NB 30 en 2001, premier cadre à l'implémentation des CPL, a servi de base pour une commercialisation des CPL par les précurseurs RWE et MVV, suivi de EnBW. Les valeurs limites imposées par la NB 30 sont, toutefois, selon les équipementiers et acteurs CPL difficiles à respecter. La NB 30 n'est ou n'était opposable comme d'autres normes de compatibilité électromagnétique que dans les cas où un problème d'interférences est identifié. Il n'y a eu à ce jour aucune plainte d'interférences dans le cadre des commercialisations en Allemagne (à ce jour 13 000 clients connectés). La mise en sommeil de la NB 30 a de plus relativisé toute action potentielle basée sur cette norme. Son remplacement par des normes élaborées à l'échelle européenne permettra d'obtenir une approche harmonisée dans le cadre de l'implémentation des CPL. Des groupes de travail ont été établis afin d'élaborer des normes harmonisées au niveau européen. En mars 2002 le parlement européen a reconnu les CPL comme une technologie validée et susceptible d'atteindre plus de 90 % de la population. Ceci est un pas important pour la reconnaissance des CPL en tant que technologie d'accès alternative et pour inciter les états membres à réactualiser le cadre réglementaire autour des CPL. Au niveau européen de nombreuses organisations se penchent sur les CPL, parmi les plus importantes sont le CENELEC (Comité Européen pour la Standardisation Electrotechnique) et l'ETSI (Institut Européen pour les Standards de Télécommunication) avec un groupe de travail conjoint (Joint-Working Group). Ces comités tiennent compte des orientations données par l'IEC (Commission Electrotechnique Internationale), et l'UIT (Union Internationale des Télécommunications). Le comité technique TC 205 (SC 205 A /WG 10) du CENELEC, compétent en matière de „home and building electronic systems“, travaille également sur le sujet.

En ce qui concerne les normes en cours d'élaboration, l'on peut distinguer les normes produits et les normes réseau.

La norme produit CISPR22 a été publiée et doit être amendée pour tenir compte des CPL. Le CISPR de l'IEC élabore une norme produit (valeur du LCL³⁶ et à plus longue échéance rayonnement) dans le cadre de son sous comité I. Celui-ci a élaboré en juin 2002 un document qui constitue le « comittee draft » CISPR/I/44/CD. Chaque comité national devra sous 6 mois apporter les commentaires quant à cette première étape dans la création d'une norme.

L'on n'attend des normes définitives pour 2004 . Le principal impact de cette norme sera de pouvoir répondre aux exigences de la directive marquage CE par une norme harmonisée.

Le mandat M/313 „standards harmonisés EMC pour les réseaux de télécommunications“ a donné lieu au groupe de travail joint JWG, ETSI/CENELEC. Ce mandat M/313 recouvre donc les aspects CEM des réseaux filaires télécoms (tout en incluant les réseaux inhome et l'élaboration d'une norme de conformité³⁷. Les travaux du groupe se recentrent sur les objectifs premiers, établir une norme de conformité, en accord avec les demandes de la Commission Européenne. Une première ébauche est en cours.

³⁶ mesure le taux de conversion du mode différentiel en mode commun

³⁷ Compliance

5.2. Les facteurs d'influence extérieurs

Les problèmes décrits précédemment sont une raison au lent développement des CPL. Entre temps les autres technologies haut débit, comme le DSL ou le câble, ont eu l'opportunité de se positionner sur le marché de masse. Ils ne sont cependant pas la seule raison à cette croissance décevante : en effet, les faiblesses rencontrées tiennent également à la commercialisation, aux business modèles adoptés ainsi qu'à la structure spécifique du marché de l'énergie en Allemagne

Une technologie alternative, mais tardive ?

- Les CPL arrivent à maturité actuellement. Ils n'ont été disponibles sur le marché dans leur version de première génération que bien après l'introduction des autres technologies haut débit, et ont dû de ce fait se positionner sur un marché où les autres technologies et des acteurs puissants s'étaient déjà implantés. Une référence incontournable en Allemagne a été établie par les offres et pratiques de Deutsche Telekom en la matière. Ceci réduit le champ d'action d'implémentation des CPL. À ce jour, plus d'un acteur potentiel renonce au déploiement des CPL en raison de la position dominante et apparemment invincible de l'opérateur historique avec ses offres haut débit.
Les nombreuses difficultés dans le domaine de la boucle locale haut débit, que ce soit le dégroupage, le câble ou la BLR ont découragé maints opérateurs alternatifs, avec pour conséquence un clivage insurmontable entre les alternatifs et l'opérateur historique. Il semble aujourd'hui que peu de plates-formes technologiques soient adaptées à un positionnement indépendant et viable des alternatifs. De fait l'utilisation du réseau de distribution électrique permet de tirer profit d'une infrastructure en place et potentiellement neutre.

Stratégie de tarification/commercialisation

- L'exemple de RWE Powerline montre précisément où se situent les difficultés du marché CPL en matière de commercialisation. A ses débuts, en juillet 2001 : l'objectif de RWE était d'atteindre le chiffre de 20 000 clients fin 2001, et environ 120 000 d'ici la fin 2003. Pour cela, RWE Powerline prévoyait une construction rapide de l'infrastructure CPL, d'Essen et Mühlheim en premier lieu, puis du territoire Nordrhein-Westfalen en entier jusqu'à celui de Rheinland-Pfalz, la Bavière....Or, à la mi-2002, RWE se situait bien en deçà de ses espérances avec bien moins de 2000 clients à son actif.
Il est certain que certaines des entreprises d'énergie se sont laissées convaincre que les CPL étaient un business modèle mature similaire au modèle de la distribution énergétique, confondant la vente d'un accès internet à celle de l'énergie. Les premières offres commerciales surtout de RWE Powerline et des autres aujourd'hui, ont dans cette logique appliqué les mêmes méthodes de tarification pour les CPL que pour l'énergie, à savoir des tarifs relativement élevés et un montant proportionnel au volume de données téléchargé. Cette variante s'est avérée être certes confortable pour les exploitants CPL, mais n'a pas réussi à attirer le nombre de clients escomptés. Rapidement les offres tarifaires ont été modifiées, comme l'a fait RWE Powerline à plusieurs reprises de même que MVV peu après ses débuts commerciaux. Il propose dorénavant un mélange entre les deux solutions tarifaires précédentes, à savoir un abonnement mensuel autorisant l'utilisation d'un volume de données maximum, et la surfacturation en cas de données supplémentaires. Cette mesure doit pouvoir minimiser les lourds risques commerciaux qu'encourent les entreprises de par la présence de „Heavy User“. EnBW offre un système de tarification par volume, mais permet (comme MVV d'ailleurs) à ses clients de surfer gratuitement pendant les trois premiers mois de son abonnement. Ceci permet aux clients de choisir le tarif le plus adapté.
- Les premières offres commerciales de RWE Powerline n'ont pas tenu compte du benchmark des offres T-DSL. En plus du modèle de tarification particulièrement peu approprié, les prix du modem et de l'installation se sont révélés être prohibitifs pour le client ; et ce d'autant que les offres se limitaient à internet, sans services à valeur ajoutée. Ces offres CPL pouvaient donc être directement confrontées aux offres agressives de DSL, où par exemple le modem DSL était, jusqu'à récemment, gratuitement mis à disposition du client.
- Il est à noter que les entreprises d'énergie ayant remporté un premier succès commercial se sont lancées sur le segment de marché des télécommunications nouveau pour elles, en partenariat avec des entreprises confirmées dans ce domaine. La coopération avec une entreprise de télécommunications se révèle être utile et formatrice sous bien des aspects, comme le montrent MVV avec son city carrier MANet ainsi que des exemples de coopération étrangers où des entreprises d'énergie se sont associées avec les challengers, tel Few avec Sunrise à Fribourg en Suisse.

Business modèle

- RWE Powerline, cité comme la preuve criante de l'échec des CPL, a de plus sous estimé certains aspects marketing et du business modèle du domaine haut débit et a négligé les enseignements à tirer des premiers échecs du haut débit alternatif. RWE Powerline a pourtant mené des campagnes de promotion d'envergure afin de gagner des clients sur les territoires ciblés (mailing, Spots TV, radio, panneaux sur bus....). Un marketing direct et local a été négligé, il permet cependant de toucher le client de façon directe. Un bon exemple est l'entreprise MVV qui, en outre de moyens classiques, a déployé des moyens publicitaires adaptés à la cible de ses offres Vype : diffusion de spots sur la radio locale, affiches sur les trams ainsi que sur des voitures Smarts, annonces dans les journaux locaux. De surcroît, MVV a mis en place des événements divers (festival sportif, fêtes de quartier...) afin de promouvoir les CPL. MVV a atteint en janvier 2002 (au bout de six mois de commercialisation) un taux de pénétration de 15%.
- Il apparaît très clairement que les entreprises fournisseurs de services CPL ont eu un déploiement peu agressif. RWE Powerline disait vouloir atteindre une masse critique de clients avant de déployer l'infrastructure derrière un transformateur donné. RWE Powerline a fait preuve d'une vitesse de déploiement très lente qui ne tenait aucunement compte de la réactivité du concurrent principal Deutsche Telekom (qui a réduit significativement de manière ciblée le délai de livraison des lignes DSL, particulièrement à Mannheim). De fait, les clients ont connu de longues périodes d'attentes avant d'être connectés aux CPL.
- Les entreprises d'énergie n'ont pas toujours su utiliser leur atout de connaissance des clients pour pouvoir mieux cibler leurs besoins et leurs réactions. A cela, les entreprises d'énergie n'ont pas opéré une différenciation suffisante entre les produits de base de l'internet rapide, et quand bien même (formule eHome de RWE Powerline), elles n'ont pas réussi à rendre le ratio prix/bénéfice attractif. De plus, elles ont fait preuve d'un manque général de communication sur les produits à forte valeur ajoutée
- L'implémentation d'une nouvelle technologie est difficile. Pour RWE la cause principale de son cuisant échec réside, semble-t-il, dans l'immatunité de la technologie³⁸ peu adaptée aux exigences du business modèle du haut débit de masse. RWE Powerline, de ce fait, se disait être à la recherche d'un nouveau partenaire. De plus les coûts des équipements des CPL (dans ce cas avec une technologie de première génération) ne semblaient pas tenir la comparaison avec les autres plates-formes technologiques. Les coûts par abonné annoncés actuellement sont de l'ordre de € 125 à € 700, suivant les solutions. Les coûts (bill of material) des solutions CPL devraient cependant connaître une forte dépréciation, l'on prédit une réduction des coûts (au vu des progrès technologiques et des potentiels mondiaux) d'environ de moitié jusqu'à 2005. Certains équipementiers annoncent des réductions plus importantes (de l'ordre de 80 %) pour leurs générations futures de produits.

³⁸ Financial Times Deutschland de fin mai 2002

Structure du marché d'énergie

Le moteur qui peut impulser un marché fortement atomisé tel que le marché d'énergie allemand est la présence de grandes entreprises. Celles-ci ont le pouvoir d'attirer dans leur sillon les autres acteurs de taille plus modeste. En matière de CPL, seule une grande entreprise, EnBW, est effectivement active, après le retrait de sociétés telles que RWE Powerline, eon (Online) : de ce fait, la structure du marché CPL est dominée par un grand nombre de petites EVU. La dynamique sur ce marché reste restreinte.

La présence d'entreprises spécialisées dans la commercialisation des CPL en Allemagne permet de créer une dynamique de marché. Actuellement cette dynamique en Allemagne se décline sous deux aspects qui représentent l'entreprise CPL PPC, et le PTF, le forum allemand des CPL. Un des acteurs les plus engagés est l'entreprise PPC qui a pour but de supporter dans une optique purement commerciale les Stadtwerke en Allemagne et en Autriche quant à la préparation et à l'implémentation des activités CPL dans tous les aspects du business modèle. Le second est le Powerline Telecommunications Forum (PTF). En tant que forum, il aide ses membres concernant leurs activités CPL par le biais de plusieurs moyens : partager la connaissance du marché entre les opérateurs CPL et les FAI, définir un marché spécifique avec des critères opérationnels, faire du lobbying CPL, effectuer des tests, discuter des business modèles, coopérer avec d'autres entreprises CPL. Première organisation de ce genre créée en 1997 avec la coopération de bmp TC, elle a débuté dans un cadre international. En 1999, le projet de fusion avec le PLCforum, une organisation internationale, était abandonné afin de mieux se concentrer sur le marché allemand. Aujourd'hui des équipementiers, des fournisseurs de services, et d'autres acteurs intéressés aux CPL sont membres du PTF. L'existence d'une organisation CPL, particulièrement dans un cadre national, est propice à un marché en émergence.

Des entreprises d'énergie à participation directe au capital de nombreuses entreprises d'énergie locales (Stadtwerke) telles que EnBW joueront de plus en plus un rôle déterminant envers les entreprises leur appartenant.

La technologie CPL atteint un degré de maturité adéquat, elle a connu des difficultés techniques dans tous les segments de réseaux (boucle locale, moyenne tension), qui cependant ont été bien identifiées. Les générations actuelles et futures (deuxième et troisième génération) sont prometteuses et nécessitent certainement des ajustements lors de la mise en œuvre commerciale. Malgré cela, les CPL (première génération) en tant que technologies ont fait leurs preuves en matière d'implémentation comme le montre MVV à Mannheim qui réussit à s'implanter rapidement sur toute la ville et ses environs, ou EnBW qui a déployé les CPL à Ellwangen avec un taux de pénétration supérieur à celui de Deutsche Telekom et ses offres ADSL.

Les exigences issues du marché de masse³⁹ trouvent un écho chez les équipementiers et intégrateurs CPL. QoS⁴⁰, débits garantis, possibilité d'offrir des services différenciateurs, ...sont des aspects que la plupart des équipementiers mettent en avant aujourd'hui. De part leur caractère émergent, il reste aux CPL des aspects essentiels à régler, afin de pouvoir constituer une base appropriée pour un déploiement de masse. Grâce entre autres aux efforts entrepris dans le domaine de la standardisation et surtout de la normalisation, ainsi qu'aux activités volontaristes de certains des fournisseurs de service, les CPL conservent un potentiel de développement prometteur.

Le marquage CE européen, auquel doit se conformer tout terminal ou installation électrique est un des sujets de plus haute importance pour l'industrie des CPL. Le marquage CE garantit que les équipements respectent les exigences essentielles définies dans les directives qui les concernent (directive basse tension et directive CEM pour les CPL). Bien que les équipements CPL aient obtenu et obtiennent le marquage CE, le risque pour l'industrie réside dans les méthodes de mesure peu adéquates et dans l'élaboration future non appropriée de standards CEM. La norme produit pour les équipements est en cours d'élaboration au sein de CISPR/I. Il n'y a à ce jour aucun standard harmonisé dans ce domaine, la révision de la norme actuelle EN 55022 est attendue pour 2004.

Lors de sa 6ème réunion l'EMC working party (groupe de travail européen chargé du suivi de la directive CEM) de la Commission Européenne, a préconisé aux pays membres, en l'absence de normes établies, de faciliter le déploiement des activités CPL en étant plus permissif. L'Allemagne est un des marchés pionniers en matière de CPL. Fort de ses divers projets en cours et à venir, l'on ⁴¹évalue qu'en 2006, le nombre de clients CPL atteindra les 0,5 millions en Allemagne (et en Autriche).

Ce chiffre tout à fait réaliste en Allemagne dépend de l'engagement individuel des multiples entreprises d'énergie (locales) à offrir des services CPL.

³⁹ résidentiels et petites et moyennes entreprises : PME

⁴⁰ Quality of Service

⁴¹ PowerPlus Communication en mai 2002

L'échec de RWE Powerline (officiel depuis le 4 septembre 2002 dû à une stratégie peu adaptée au marché ciblé) a cependant eu des échos négatifs auprès des entreprises d'énergie plus petites (Stadtwerke) qui avaient été approchées avec maintes promesses quant à l'implémentation des CPL. Les activités de EnBW et de MVV et de maints autres tels que PPC et le PTF permettent d'envisager des perspectives tout à fait positives. Les retours d'expérience des deux commercialisations sur les villes d'Ellwangen (EnBW) et Mannheim (MVV/Manet) ont dépassé toutes les attentes. MVV à Mannheim s'engage par étapes sur le marché des CPL, MVV a vérifié les résultats de la première implémentation plus restreinte avant d'accroître son champ d'action sur l'ensemble de la ville, EnBW étudie ses activités sur la base de son déploiement sur la ville d'Ellwangen. Ces succès indéniables, accompagnés par quelques commercialisations moins remarquées (telles que celle de Bochum) créent un effet d'appel, d'autres entreprises d'énergie locales (par ex. Hameln, Offenbach, Moers...) ont commencé (ou disent planifier) les commercialisations des CPL sur leur territoire.

La technologie des CPL a donc démontré sa viabilité ; deux des trois offreurs de services CPL depuis juillet 2001 s'engagent clairement sur ce segment et ont décidé de généraliser leurs offres sur les villes choisies. Les déploiements actuels montrent que l'infrastructure CPL peut se mettre en place rapidement (puisque les CPL utilisent les réseaux existants et ne nécessitent que l'installation d'équipements aux transformateurs). Enfin aucun incident d'interférence ou de dysfonctionnement n'a pu être recensé dans le cadre des commercialisations. Tout ceci indique le degré de maturité certain des équipements CPL.

Via les CPL les entreprises d'énergie peuvent se positionner dans un marché haut débit concurrentiel et dominé par l'opérateur historique. Une profonde analyse du marché du haut débit (allemand) et du contexte spécifique se justifie, afin de multiplier ses chances de réussite lors d'une entrée de marché aussi tardive.

En cela il semble que certaines des entreprises d'énergie, premières concernées par les CPL, aient fait une erreur d'appréciation manifeste. Le cumul de multiples facteurs (système de tarification, tarifs initiaux d'un niveau trop élevé, peu de différenciation, délai de connexion ...) ont découragé les clients potentiels qui n'ont guère vu de raisons de se détourner des offres offertes via les technologies concurrentes au profit des CPL. Ceux-ci expliquent en grande partie les échecs de commercialisations CPL telles que celle de RWE Powerline. RWE Powerline a manifestement géré cette commercialisation sans prendre en compte son caractère émergent et les éléments centraux du marché haut débit existant en Allemagne.

Il faut cependant reconnaître que les CPL sont encore face à un marché ouvert. Les premiers succès remportés par des sociétés innovantes (par exemple EnBW et MVV) indiquent la place que peuvent prendre les CPL : les offres CPL remportent entre 10 et 15% de pénétration dans les territoires déployés, et ce dans la première année de commercialisation. Il ressort d'une analyse détaillée que le roll out de l'infrastructure des CPL doit être proactif, afin d'atteindre le plus vite possible le plus grand nombre de clients potentiels et que des investissements conséquents en infrastructure, en services différenciants, en communication sont nécessaires. Une certaine prise de risque et l'intégration d'une expertise télécoms font donc partie intégrante du business modèle CPL. Ces risques découragent toutefois les Stadtwerke (entreprises de distribution d'énergie locales, plus d'un millier en Allemagne) et rebutent les plus petites entreprises d'énergie, qui constituent la plus grande part du marché allemand.

Les CPL ont par conséquent clairement le potentiel d'être une plate forme d'importance dans le marché de masse haut débit, mais l'expérience allemande semble les limiter à un positionnement local. Cependant la structure fortement atomisée des entreprises de distribution de l'énergie les acteurs susceptibles de s'engager sur les CPL empêchera un déploiement unifié et cohérent sur le territoire allemand. Il faut s'attendre en Allemagne à ce que les offres CPL restent régionalisées. Notons, en dehors des commercialisations innovantes des pionniers décrits précédemment, également la présence d'une bonne trentaine de projets pilotes, et même de commercialisations comme à Hameln, Moers ou Speyer, Bochum...

Enfin l'analyse des CPL et de leurs implémentations commerciales en Allemagne permet de vérifier l'adéquation des CPL pour un business modèle haut débit performant et viable dans d'autres pays tels que la France : la technologie est (relativement) mature, elle permet de réagir dans une fenêtre de temps appropriée à l'environnement haut débit de masse, les systèmes sont performants et permettent de répondre aux impératifs de coûts et de qualité de services actuels et futurs, enfin les barrières réglementaires et de normalisation sont en train d'être levées, donnant aux entreprises d'énergie et fournisseurs de services télécoms associés une garantie de pérennité et de viabilité.

Il s'agit pour les autres marchés nationaux de se baser sur les acquis et les leçons à tirer du marché allemand, pionnier en matière des CPL, aussi bien en matière d'une offre internet haut débit alternative qu'en une réponse à la fracture numérique sans oublier les services domotiques/inbuilding⁴².

⁴² services multiples à l'intérieur des immeubles.

6. Enseignements pour le marché des CPL en France

6.1. Environnement réglementaire français

Face à une éventuelle implémentation des CPL en France, il convient en premier lieu d'examiner la structure du marché de l'électricité en France qui diverge de celle de l'Allemagne. Dans cette optique, il est nécessaire de mieux cerner le statut juridique des réseaux de télécommunications et la spécificité du réseau EDF ainsi que le positionnement des collectivités locales en matière d'infrastructures de télécommunications.

Statut juridique des réseaux de télécommunications

- Les services de télécoms sont, en droit français, neutres technologiquement vis-à-vis du support employé : « on entend par télécommunication toute transmission ou réception de signes, de signaux, d'écrits, d'images, de sons ou de renseignements de toute nature par fil, optique, radioélectricité ou autres systèmes électromagnétiques » (art L 32-1 du CPT⁴³)

Dans cette optique, le réseau électrique peut se voir qualifié de réseau de télécommunications⁴⁴, défini comme étant « toute installation ou tout ensemble d'installations assurant soit la transmission, soit la transmission et l'acheminement de signaux de télécommunications ainsi que l'échange des informations de commande et de gestion qui y est associé, entre les points de terminaison de ce réseau » (article L32-2 du CPT).

Un réseau CPL peut dès lors être qualifié de réseau de télécommunication quand la mise en place et l'activation d'équipements CPL émule le réseau en permettant la transmission de signaux de télécommunication.

- L'article L.33-1 du CPT précise que "l'établissement et l'exploitation des réseaux ouverts au public sont autorisés par le ministre chargé des télécommunications". Une licence est donc nécessaire dans cette optique.

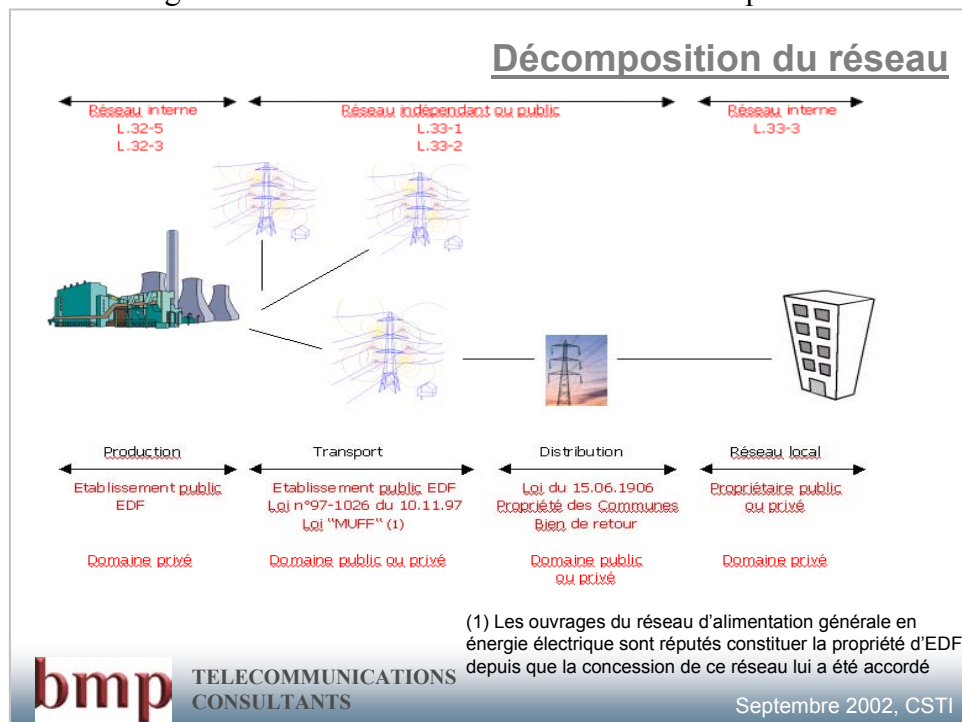
A l'inverse, « sous réserve de leur conformité aux dispositions du présent code, sont établis librement : 1) les réseaux internes » (L.33-3 du CPT). Ces réseaux internes ou indoor, « indépendants entièrement établis sur une même propriété, sans emprunter ni le domaine public, y compris hertzien, ni une propriété tierce » (L.32-5 du CPT), sont de droit des réseaux à usage privé.

⁴³ Code des Postes et Télécommunications

⁴⁴ Déclaration de l'ART en juin 2002 euroforum

Description du réseau et spécificité de EDF

- Dans chaque région, les réseaux régionaux acheminent l'électricité depuis les postes d'interconnexion à 400 kV jusqu'aux postes-sources qui alimentent les réseaux de distribution. Ils desservent aussi directement 600 grands clients industriels comme la SNCF, la RATP ou les industries chimiques, sidérurgiques et métallurgiques. Les réseaux de distribution acheminent l'électricité depuis le poste-source jusqu'au client final (PMI, secteur tertiaire, particuliers) à travers des réseaux moyenne et basse tension. Au total, 658 000 transformateurs relient les 590 000 km de lignes MT (20 kV) aux 630 000 km de lignes BT (380-220 V).
- Cependant cette nouvelle technologie des CPL semble se heurter pour l'instant à deux problèmes majeurs : sujet à un principe de spécialité, EDF, établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), ne peut développer une activité d'opérateur de télécommunications. En effet, EDF est dans l'impossibilité d'exercer d'autres activités que celles liées à son cœur de métier. Ainsi, l'article 46 de la loi du 8 avril 1946 sur la nationalisation de l'électricité et du gaz ne l'autorise pas à élargir la panoplie de ses activités pour y intégrer des prestations de services autres que complémentaires à la fourniture d'énergie. Il s'agit de s'interroger sur une classification des CPL sous cet aspect.



Positionnement des collectivités locales en matière d'infrastructures télécoms

De plus, les collectivités locales, détenteurs des réseaux de moyenne et basse tension ayant accordé pour la plupart une concession d'exploitation à EDF en matière de distribution, sont limitées quant à leur sphère d'intervention dans le domaine des infrastructures de télécommunications.

Or les collectivités locales tendent à devenir des acteurs majeurs de la société de l'information. Si elles sont concernées par l'administration électronique au même titre que l'État, leur rôle est aussi de promouvoir la société de l'information dans toutes les parties du territoire... y compris dans les zones les plus reculées. Elles ont de fait pris aujourd'hui conscience de l'importance critique des infrastructures télécoms pour l'aménagement maîtrisé du territoire. Après le chemin de fer, le télégraphe au XIXe siècle et les autoroutes au XXe, les réseaux de télécommunications sont perçus par les collectivités locales comme étant indispensables à tout développement durable, tant sur le plan économique que social.

En matière d'infrastructures, les actions des collectivités territoriales sont variées : organiser les travaux de génie civil en vue du passage de fourreaux de fibres optiques dans la mesure où plusieurs opérateurs sont intéressés, selon un schéma surtout applicable aux zones très denses ; profiter d'aménagements urbains pour prévoir l'accueil ultérieur de fourreaux...

Cependant, bien qu'elles soient amenées à jouer un rôle grandissant dans l'établissement d'infrastructures et la promotion des usages, afin de lutter notamment contre la fracture numérique (dans ce sens, décision du 6 février 2002 autorisant les collectivités locales à transmettre des télécommunications à haut débit par le biais de fibres optiques, et ce afin d'attirer les opérateurs de services dans des zones où le coût de déploiement d'un réseau haut débit est trop coûteux et peu rentable), les collectivités locales ne peuvent pas exercer les activités d'opérateur de télécommunications. L'article L.1511 alinéa 6 du CGCT, modifié le 17 juillet 2001, fixe les modalités par lesquelles elles peuvent créer et mettre des infrastructures de télécommunications à la disposition des utilisateurs :

« Les collectivités territoriales, ou les établissements publics de coopération locale ayant bénéficié d'un transfert de compétence à cet effet, peuvent, après une consultation publique destinée à recenser les besoins des opérateurs ou utilisateurs, créer des infrastructures destinées à supporter des réseaux de télécommunications ».

« Ces collectivités et établissements ne peuvent pas exercer les activités d'opérateur au sens du 15° de l'article L. 32 du code des postes et télécommunications ».

« Les infrastructures mentionnées au premier alinéa peuvent être mises à la disposition d'opérateurs ou d'utilisateurs par voie conventionnelle, dans des conditions objectives, transparentes et non discriminatoires et à des tarifs assurant la couverture des coûts correspondants, déduction faite des subventions publiques qui, dans certaines zones géographiques, peuvent être consenties selon des modalités fixées par décret en Conseil d'Etat ».

La mise à disposition d'infrastructures par les collectivités ou établissements publics ne doit pas porter atteinte aux droits de passage dont bénéficient les opérateurs de télécommunications autorisés.

« Les dépenses et les recettes relatives à la construction, à l'entretien et à la location des infrastructures mentionnées au premier alinéa sont retracées au sein d'une comptabilité distincte. »

Cet article reconnaît par la même le rôle primordial des collectivités locales comme aménageurs numériques du territoire. Cependant depuis l'automne, de nombreux projets d'infrastructures engagés par les collectivités locales ont révélé le besoin de clarifier les modalités d'application de l'article L.1511-6 dans un souci de sécurité juridique. En effet, il semblerait, au vu de cet article, que la boucle locale électrique n'ait pas été prise en compte de prime abord comme faisant partie des « infrastructures destinées à supporter des réseaux de télécommunications », au contraire de la fibre noire désormais utilisée par les collectivités locales pour transmettre des télécommunications à haut débit (dans ce sens, décision du 6 février 2002 permettant aux collectivités locales d'utiliser les lignes électriques de RTE, et ce afin de desservir les zones les moins équipées du pays en Internet haut débit, conformément aux décisions du Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire du 9 juillet dernier).

Il est de fait nécessaire de résoudre notamment la question du partage des équipements et infrastructures afin de déterminer les types d'équipements dans lesquels une collectivité peut investir (Faut-il limiter ces investissements à la fibre noire et au génie civil ou faut-il aller plus loin ?), et de déterminer les droits d'usages de la boucle locale électrique à des fins de télécommunications. Cette interrogation conduit de fait à envisager une modification de la nature de l'intervention des collectivités.

Aujourd'hui une distinction est faite entre la notion d'infrastructures de télécommunications, que les collectivités territoriales sont autorisées à créer grâce à l'article L.1511-6, et la notion de réseau de télécommunications, dont l'établissement relève des dispositions du code des postes et télécommunications. La consultation publique lancée le 7 février 2002 autour du projet de circulaire d'application de l'article L.1511-6 adresse ces aspects et a fait l'objet de vives réactions. Pour certains ce projet de circulaire est apparu en définitive restrictif en matière de capacité d'intervention des collectivités pour l'analyse des offres privées dans le cadre de la consultation publique et la liste des éléments d'infrastructures entrant dans leur champ d'action. Depuis, le statu quo semble être de mise, mais il semblerait que des modifications à la situation actuelle soient préparées.

Lors de la présentation du rapport public d'activité 2001 de l'ART le 9 juillet 2002 par son président, M. Jean-Michel HUBERT, il a été réaffirmé la volonté d'une modification de la nature de l'intervention des collectivités autour de la refonte du cadre juridique correspondant. Dans cette optique, deux hypothèses sont envisagées : en premier lieu, il est question de donner la permission aux collectivités locales d'opérer à des subventions en faveur des opérateurs qui, il faut le rappeler, ne sont pas investis d'une mission de service public afin que ces derniers puissent s'installer sur leur territoire. Dans une autre mesure, il serait envisageable de permettre aux collectivités l'établissement d'un réseau de télécommunications là où aucun opérateur n'est susceptible d'intervenir dans des conditions viables, à savoir les

régions « oubliées » à très faible densité de population, où l'octroi de subventions serait insuffisant à une implantation durable des opérateurs privés.

Ainsi les collectivités n'interviendraient qu'en cas de déficience avérée/constatée de la part des opérateurs, ce qui permettrait un développement uniforme du territoire en matière de haut débit et contribuerait ainsi à la lutte contre la fracture numérique.

la mise en œuvre de ces deux solutions, qui ne pourraient être cumulatives, supposerait un recensement préalable des besoins et l'établissement des nécessaires mesures pour garantir leur compatibilité avec les règles de la concurrence, c'est-à-dire leur neutralité à l'égard des opérateurs. C'est dans ce cadre que la classification des CPL est à reconsidérer.

6.2. Recommandations en matière de mesures CPL :

Le marché français du haut débit est comparable à celui de l'Allemagne, en ce que l'opérateur historique domine le marché du haut débit avec ses offres DSL. De même, bien que le marché haut débit soit concurrentiel en terme d'acteurs et de technologies, les alternatifs peinent à trouver un positionnement durable et viable. Le marché du haut débit en France se trouve menacé par la politique menée par l'opérateur historique qui freinent la concurrence, mais également par les difficultés de financement des alternatifs.

Par conséquent la concurrence et le haut débit se concentrent dans les zones les plus rentables, souvent les zones urbaines. C'est dans ce contexte qu'une attention politique particulière des autorités s'est développée, partout en Europe (cf. les objectifs et préconisations de eEurope 2005) et en France dans une optique d'aménagement du territoire. Les collectivités françaises ont mené une réflexion dispersée jusqu'à maintenant. Les premières activités sont aujourd'hui concentrées sur les réseaux départementaux (près de la moitié des départements ont un projet en cours) et régionaux mais la réflexion portait jusqu'à récemment principalement sur le réseau de collecte. Ces derniers mois, les collectivités ont commencé à étudier les opportunités dans le domaine de la capillarité, en engageant des activités volontaristes et innovantes. Sur le marché du haut débit, les CPL ont un rôle certain à jouer car cette technologie procure une opportunité adéquate de construire une plate forme haut débit, destinée aux particuliers et aux professionnels. Les CPL disposent d'une fenêtre d'ouverture tant que les technologies concurrentes demeurent relativement peu développées et que la concurrence ne peut se généraliser à travers elles.

Les collectivités locales sont propriétaires des réseaux de moyenne et basse tension et peuvent grâce à la technologie des CPL mettre à disposition la plate-forme CPL à des opérateurs alternatifs en complémentarité aux infrastructures existantes. De plus elles peuvent trouver par le biais des CPL un moyen de valoriser leurs actifs.

Par conséquent, les collectivités locales sont avec EdF, en tant que principal concessionnaire de la distribution, les premiers concernés par une implémentation des CPL. Une des questions à régler est la cohabitation des différents acteurs lors d'un tel déploiement et la définition des droits respectifs d'EdF, des concédants et des opérateurs télécoms.

Dans le contexte spécifique français il s'agit de définir les opportunités que peuvent apporter les CPL. Les CPL sont une technologie permettant de déployer des réseaux de boucle locale haut débit performants, de réduire la « fracture numérique » du fait de la présence universelle des réseaux et d'encourager une certaine concurrence sur les territoires. De plus, les CPL sont, de par leurs caractéristiques inhérentes, fortement complémentaires avec d'autres technologies qui seraient plus coûteuses pour atteindre le client final.

Cependant les CPL sont à ce jour peu connues, elles restent peu expérimentées en France. Il semble que certains projets pilotes de grande envergure soient en cours d'établissement (une demi-douzaine à la connaissance de bmp TC). L'on peut prévoir que les CPL feront leur première preuve dans le cadre d'expérimentations lors de l'automne 2002 et que les commercialisations pourront voir le jour en 2003.

Les opérateurs alternatifs cherchent à se positionner sur le haut débit et sont conduit à faire des choix technologiques or :

- les bases technologiques s'avèrent des plates-formes peu compétitives, impliquant des investissements lourds et un marketing innovateur
- les technologies ne permettent que rarement d'adresser tous les segments (entreprises, semi-professionnels et privés) et obligent donc à une stratégie de spécialisation et/ou de mix technologique dans la boucle locale
- les offres commerciales sont jusqu'alors peu différenciées afin de garantir une pérennité de positionnement
- les choix sont dictés non seulement par des coûts technologiques, mais également en fonction des « soft facts »

En effet, force est de constater que la situation du marché des télécommunications et l'état des techniques matures ne permettent pas à ce jour de prévoir un déploiement fiable, concurrentiel, universel, bon marché (dans ses coûts de déploiement comme dans ses charges de fonctionnement) de l'accès haut débit : qu'il s'agisse de territoires ruraux, de zones technologiques, d'espaces périurbains ou de bâtiments publics, on ne peut que constater que des situations de carence existent, venant amplifier la fracture numérique et faisant ainsi courir des risques à la vie économique, sociale et culturelle des territoires concernés.

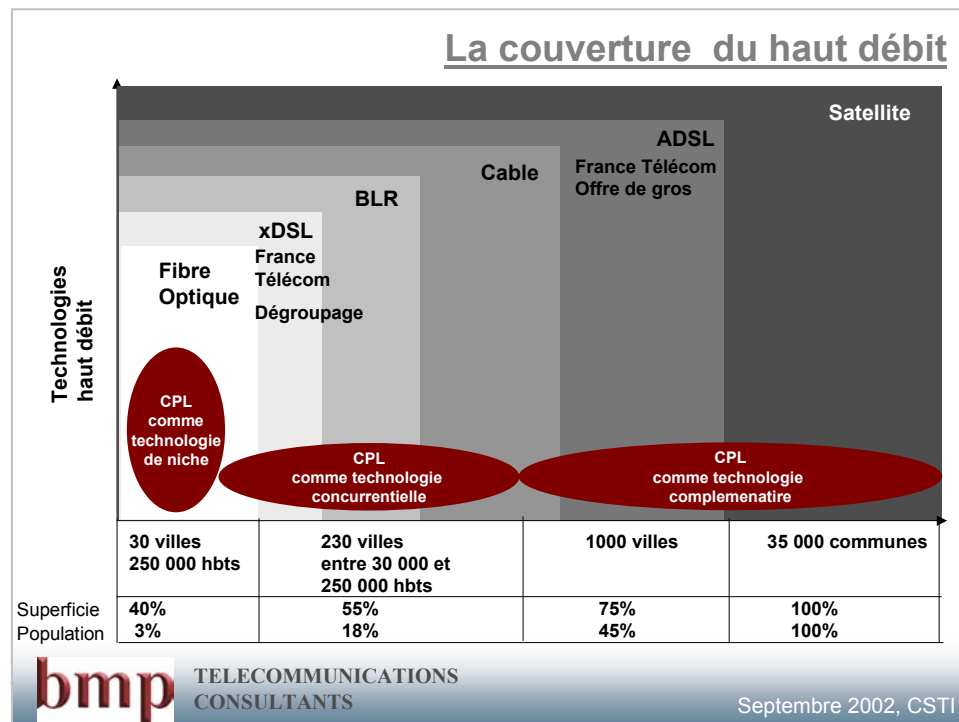
Les CPL offrent une base technologique solide qui permettent d'envisager de manière optimiste leur implémentation dans le cadre des activités télécoms des collectivités territoriales.

- les débits prévus pour 2002 permettent d'offrir des services internet pour les résidentiels et PME (voix, vidéo,...en testés à ce jour)
- la possibilité d'utiliser les réseaux inbuilding et inhome permettent de concevoir des services/produits (innovants)
- l'utilisation des courants porteurs permet de réaliser un positionnement spécifique grâce aux caractéristiques inhérentes de l'infrastructure CPL, soit par les bundles (in home, sécurité...) soit par des tarifs spécifiques possibles.

Les CPL sont par conséquent à considérer comme un « facilitateur » ou un « un outil de portage de nouveaux services et représentent une opportunité d'établir des offres alternatives

- les CPL sont un outil de modernisation grâce à la multiplicité des services ;
- ils permettent de plus d'établir une infrastructure haut débit capillaire,
- de même, ils permettent, dans les zones d'ombre du haut débit, de réaliser des business modèles par la conjonction des plates formes technologiques diverses et de modèles de services à réaliser (comme par exemple le satellite, le réseau câblé...)

Afin de tirer le potentiel maximal que représentent les CPL pour le marché du haut débit de masse en France, il semble nécessaire que les pouvoirs publics puissent instaurer des mesures volontaristes, tout en les inscrivant dans le cadre du programme eEurope 2005 et du CIADT de juillet 2001. Les CPL représentent une réelle opportunité pour la mise en concurrence dans ce marché et par conséquent pour la généralisation du haut débit.



▪ **Lignes directrices :**

Il s'agit ici d'établir des lignes directrices pour un déploiement adéquat des CPL. La situation actuelle est caractérisée d'un côté par un certain flou quant à la démarche à suivre concernant l'aménagement du territoire en boucle locale haut débit ; et de l'autre, par la méconnaissance des caractéristiques et des potentiels liés aux CPL. Dans ce contexte, il est fondamental de fournir des lignes directrices aux acteurs de ce segment spécifique (avant tout aux collectivités locales dont le rôle dans le secteur des télécommunications haut débit sera déterminant).

En effet, déployer les CPL ne peut se faire qu'après une analyse ciblée du marché local/national, ainsi qu'une certaine réflexion quant à leur périmètre de déploiement. Il est enfin nécessaire d'examiner les caractéristiques inhérentes de la technologie des CPL et ses complémentarités avec les autres technologies de haut débit, complémentarités qui ne sont pas communément connues.

Dans cette optique, des lignes directrices mis à disposition des collectivités locales par les institutions publiques permettraient d'indiquer précisément le cadre adéquat pour une implémentation judicieuse des CPL.

Établir des business modèles types et/ou promouvoir des projets pilotes exemplaires consisteraient à fournir des lignes directrices aux collectivités locales, qu'elles seraient en mesure de répliquer et d'adapter aux caractéristiques de leur territoire. Il s'agit également de mettre à disposition les argumentaires en faveur des CPL. Les coûts CapEx des CPL sont aujourd'hui sous certaines conditions de pénétration tout à fait comparables à ceux générés par le DSL dégroupé, les OpEX semblent sous bien des aspects être inférieurs à ceux connus des business modèles de dégroupage DSL. Une analyse des éléments CapEx et OpEx des business modèles CPL et une comparaison avec d'autres technologies constituent une base de référence objective démontrant la valeur intrinsèque de la plate forme technologique.

La réalisation de services différenciateurs sont des atouts que peuvent apporter les CPL en outre du pur accès internet rapide. Les différents segments d'application recouvrent une large palette de services tels que la connexion inbuilding d'appartements, l'utilisation de la plate-forme CPL pour des services eHome novateurs, la vidéosurveillance le long de l'éclairage public,...

De tels business modèles sont ainsi en outre un moyen de démontrer les facettes multiples d'une implémentation CPL et leur compétitivité face aux technologies alternatives, avant tout face à l'ADSL.

- **Interactions:** Il s'agit ici de définir le cadre des relations entre les différents intervenants du marché français des CPL et de réunir les conditions optimales de leur interaction : la boucle locale électrique est une infrastructure « destinée à supporter des réseaux de télécommunications » et est par conséquent visée par l'Article 1511 alinéa 6 du CGCT. Afin de permettre de créer des conditions égales pour la concurrence, de garantir la non discrimination pour les acteurs divers du marché des télécommunications et de réduire de façon significative la fracture numérique, il semble nécessaire de permettre aux collectivités locales et aux autres acteurs indispensables au dynamisme de ce marché spécifique de s'investir dans les CPL. Il est donc prioritaire, au vu des enjeux que représentent les CPL, de définir un groupe de travail représentatif et mandaté afin de définir un cadre opérationnel avec les acteurs concernés, avant tout avec EDF, mais également les collectivités locales et les acteurs actuels du marché des télécommunications (opérateurs, fournisseurs de services internet...). Dans le contexte spécifique français des solutions sont à mettre en œuvre, afin de définir les interactions optimales entre les acteurs concernés. Il s'agit également de discuter de la classification des équipements CPL, de définir des normes adaptées aux défis que posent les CPL, de mettre en place un cadre normatif adéquat afin de conduire des expérimentations, d'élaborer à partir des premiers projets pilotes et des business modèles le mode de calcul des tarifs de mise à disposition des infrastructures, de définir les exigences essentielles (à dériver des projets pilotes et des analyses de business modèles) à poser aux CPL suivant les priorités des acteurs concernés....

- **Considération souple et objective du principe de spécialité de EDF :** Il s'agit de ne pas entraver le potentiel et l'influence que peut apporter EDF en tant qu'apport d'expertise CPL et de rôle fédérateur envers les collectivités locales: EDF a en effet pu rassembler une forte expertise dans le domaine des CPL et pourrait au travers d'une entité spécialisée dans les CPL être un acteur de forte influence positive sur ce marché, sans contrevenir au principe de spécialité. Concernant l'exploitant du réseau, le principe de spécialité au travers des avis du CE⁴⁵, CC⁴⁶ et CRE⁴⁷ atténue quelque peu ce principe tel qu'il a été énoncé par la loi:
 - - pour le CE à travers son avis en date du 7 juillet 1994, l'exploitant du réseau ne contrevient pas au principe de spécialité dans la mesure où deux conditions sont respectées, à savoir :
« D'une part que les activités soient techniquement et commercialement le complément normal de sa mission statutaire principale, en l'occurrence de la production, du transport, de la distribution et de l'importation et exportation d'électricité et de gaz ou au moins connexe à ces activités,

⁴⁵ Conseil d'Etat

⁴⁶ Conseil de la Concurrence

⁴⁷ Commission de Régulation de l'Électricité

d'autre part, que ces activités soient à la fois d'intérêt général et directement utiles à l'établissement public notamment par son adaptation à l'évolution technique, aux impératifs d'une bonne gestion des intérêts confiés à l'établissement, le savoir-faire de ses personnels, la vigueur de sa recherche et la valorisation de ses compétences, tous moyens mis au service de son objet principal »

Ainsi les activités de télécommunications ne peuvent trouver « un fondement en tant que complément normal des missions principales et justifié par l'intérêt général, les activités qui engagent les établissements dans les rapports très différents avec leurs clients et qui requièrent des techniques n'ayant qu'un rapport lointain avec la production, le transport ou la distribution d'énergie ».

- En l'espèce, tel n'est pas le cas : en effet, la possibilité de développer une activité d'opérateur de télécommunications par EDF ne contreviendrait pas au principe de spécialité dans la mesure où

L'activité de télécoms par le biais de la technologie CPL serait un « complément technique et commercial de sa mission de fourniture d'énergie » car les deux réseaux ne forment en fait qu'un seul réseau commercial, car

- L'activité de télécoms est une activité d'intérêt général, pour lutter contre la fracture numérique par exemple, et est directement utile à l'EP.

Pour conclure, ne contreviendrait au principe de spécialité que le complément d'activité qui n'aurait que des « rapports lointains avec la production, le transport ou la distribution d'énergie », ce qui n'est pas le cas du réseau de télécoms par voie électrique, et des « rapports très différents avec leurs clients », ici également non valable pour le réseau de télécommunications.

- pour le CC il est nécessaire de : filialiser avant tout, séparer les activités, surveiller les acquisitions d'actifs ; ainsi que de préciser l'étendue du principe de spécialité

- pour la CRE, 3 conditions sont nécessaires à l'établissement d'un réseau CPL les changements ne devraient pas « 1) faire courir un risque aux gestionnaires de réseaux, notamment au regard du respect du principe de spécialité ; 2) avoir de répercussion sur les tarifs d'utilisation des réseaux. La réalisation de projets ne devra donc engendrer aucune dépense supplémentaire d'investissement ou d'exploitation pour les gestionnaires de réseaux ; 3) affecter le fonctionnement ou l'exploitation des réseaux publics électrique au détriment de leurs utilisateurs »

Ainsi grâce aux avis de ces différentes instances consultatives, certaines analyses⁴⁸ nous montrent les conditions et les limites à l'établissement des CPL par EdF, permettant de qualifier le réseau électrique en réseau de télécoms. Il semble impératif de considérer le principe de spécialité à la lumière de l'effet des CPL, qui permettent de valoriser une infrastructure qui est aujourd'hui au cœur du métier d'EdF.

⁴⁸ Euroforum juin 2002

Conclusions:

Le programme eEurope 2005 fait montre de l'importance de plates-formes multiples pour l'accès internet ainsi que de celle de la convergence et du haut débit. Ce programme cristallise l'interaction entre la mise à niveau des infrastructures et le développement des usages. Jusqu'à récemment les autorités publiques ne devaient que suppléer aux insuffisances criantes de l'investissement privé, considéré comme le principal moteur dans le déploiement et la mise à niveau des infrastructures. eEurope 2005 admet qu'aucune technologie n'est en mesure à créer une plate forme universelle de haut débit à des prix concurrentiels. Il est donc crucial dans le développement du marché de haut débit de promouvoir la compatibilité des différentes technologies, et une certaine égalité entre les différentes plates-formes technologiques et de favoriser le développement du haut débit dans des zones défavorisées.

Les CPL sont un moyen d'amener la concurrence sur le haut débit de manière significative et viable et de réduire la fracture numérique et sociale. Ces technologies permettent de répondre aux objectifs du plan d'action eEurope 2005, par leur flexibilité et compétitivité, elles permettent de mettre à niveau les infrastructures existantes de manière judicieuse et appropriée.

Par conséquent un déploiement significatif des CPL permettrait de créer une concurrence réelle sur le marché du haut débit, une réduction significative des prix d'accès au haut débit et un développement plus rapide du marché du haut débit.

À travers les CPL l'accès haut débit serait ainsi un service réellement universel. Il semble que les pouvoirs publics aient un rôle de première importance, afin de permettre aux CPL de jouer leur rôle et de réaliser pleinement leur potentiel. Un impératif dans le marché du haut débit est de respecter la fenêtre de temps qui reste pour des technologies alternatives telles que les CPL. Car celles-ci ne pourront atteindre une part de marché viable en face d'un déploiement progressif et constant des offres DSL par l'opérateur historique que si les technologies CPL peuvent s'imposer sur le marché dès l'horizon 2004.

Enfin en dehors des enjeux liés au haut débit, notons qu'en France des acteurs d'importance et d'origine française se sont engagés sur le marché des CPL tels que Schneider Electric en partenariat avec Thomson (créant ainsi la société Easyplug présente dans tous les segments des CPL : moyenne, basse tension et domotique). Un marché d'une importance mondiale tel que les CPL (l'infrastructure CPL est également considérée comme une infrastructure de télécommunications de base dans les pays en voie de développement ne bénéficiant pas d'une haute densité de lignes fixes) peut de plus avoir un impact industriel en France.

Les recommandations énoncées ici sont sensées faciliter le développement du marché des CPL sous ses aspects principaux, afin d'être en mesure de réaliser les enjeux majeurs pour le haut débit en France et pour la société française :

- S'assurer des potentiels et enjeux de la technologie des CPL (Lignes Directrices) ;
- Définir un modus operandi souple, réaliste et adaptée d'une mise en œuvre de la plate-forme haut débit des CPL (Groupe de travail mandaté) ;
- Établir un contexte d'activités adéquat et à la hauteur des exigences liées aux enjeux d'une politique dynamique et innovante (considération souple du principe de spécialité d'EdF).

Düsseldorf, le 25 septembre 2002
Nadine Berezak-Lazarus
Directeur Général-
bmp TELECOMMUNICATIONS CONSULTANTS
Email: info@bmp-tc.com
www.bmp-tc.com