

Le fossé du large bande pour entreprise



Préparé par Gorham & Partners Ltd
Pour


Symmetricom
Mai 2002


MANAGEMENT CONSULTANTS

Gorham & Partners Ltd
61 Coleherne Court, Old Brompton Road, London SW5 0EF, England
Tel: +44 (0)20 7370 1263 Fax: +44 (0)20 7370 5375

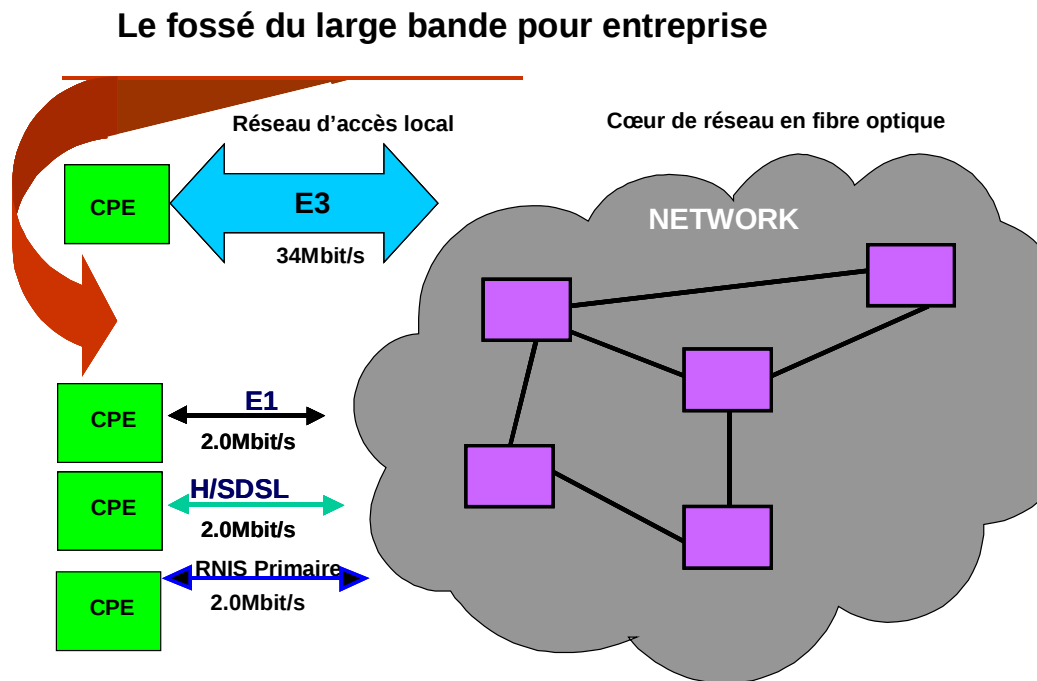
Table des matières

Définition de l'E-Fossé.....	3
Implications pour les opérateurs	3
Implications pour les utilisateurs finaux.....	4
Accès local et petites et moyennes entreprises.....	4
Services pour les petites et moyennes entreprises d'aujourd'hui	5
En dessous de l'E-Fossé	5
Services RNIS.....	5
Services E1	6
Services DSL	8
Sans-fil fixe.....	9
Modems-câble	9
Au dessus de l'E-Fossé.....	10
E1 IMA	10
Services E3	10
Service métropolitains sur fibre.....	10
L'E-Fossé.....	12
E1 ne suffit pas	12
E3 – lorsqu'il est disponible – est souvent surdimensionné.....	12
Les offres DSL actuelles restent en dessous des attentes	12
La fibre est parfaite, quand on peut l'obtenir	13
10 Mbit/s est l'idéal	13
Une nouvelle alternative : le G.shdsl lié	13
Comment le G.shdsl lié s'intègre au réseau d'un opérateur	15
Emulation de circuit	15
Réseau d'entreprise/ligne louée.....	16
Accès Internet à haut débit.....	17
Analyse de rentabilité du G.shdsl lié	18
Pourquoi choisir le G.shdsl lié ?	19
Glossaire	21

Définition de l'E-Fossé

Les petites et moyennes entreprises (PME ayant entre 25 et 250 ou 500 employés) se trouvent souvent à la croisée de deux chemins quand il s'agit de leurs communications large bande. D'un côté, elle disposent des méthodes d'accès basées sur le cuivre, telles qu'un accès primaire RNIS (ISDN), E1 (2,048 Mbit/s) ou DSL, qui fournissent une bande passante et une flexibilité limitées. De l'autre, se trouvent les connexions large bande basées sur de la fibre optique, comme E3 (34 Mbit/s), STM-1 (135 Mbit/s), et bientôt, les nouveaux services Ethernet sur fibre optique, qui répondront à leurs besoins en termes de bande passante, mais sont souvent très onéreux et ne sont pas disponibles partout. C'est entre ces deux groupes de technologies d'accès que nous identifions l'« E-fossé ou fossé du large bande pour entreprise » - cet espace vide sur le marché, entre le cuivre alimenté par E1 et la fibre optique alimentée par E3/STM-1 (à la fois en termes de bande passante et de prix).

Figure 1 : L'E-fossé



Implications pour les opérateurs

Les opérateurs, en particulier les OLO (Other Licensed Operators) ou nouveaux opérateurs qui souhaitent offrir une solution complète intégrant voix, données et vidéo, réalisent que leur portefeuille de services actuel ne répond pas aux besoins des petites et moyennes entreprises. Dans de nombreux cas, un seul circuit E1 ou DSL ne peut pas gérer à la fois les communications voix et données de ces clients, et des problèmes techniques (principalement liés aux interférences dans les locaux de l'opérateur) limitent le nombre de circuits fournis à un même endroit. Un accès primaire RNIS n'offrira pas non plus à ces clients la flexibilité et la gestion de données généralement requises.

Des services E3 ou Ethernet natif sur fibre répondraient certainement aux besoins de ces clients, au moins au niveau technique. Mais, au vu du coût de ces circuits, et du fait que la fibre jusqu'aux bâtiments n'est pas très répandue, ces méthodes d'accès ne sont

concrètement accessibles qu'aux plus gros clients. Pour de nombreux opérateurs, en particulier les nouveaux entrants qui doivent louer les équipements d'accès auprès des opérateurs traditionnels, le coût d'accès peut atteindre ou dépasser 40% de leurs coûts totaux.

Implications pour les utilisateurs finaux

Les petites et moyennes entreprises se trouvent également au cœur de cet E-fossé – particulièrement lorsque leurs besoins en bande passante augmentent, pour fournir de nouveaux services. Comme nous allons en discuter plus loin, de nombreuses PME estiment leurs méthodes d'accès actuelles inadaptées à leur besoins actuels en bande passante, mais leur budget trop limité pour pouvoir passer à des solutions à bande passante supérieure telles qu'E3. Elles trouvent aussi les accès primaires RNIS, qui eux sont disponibles à large échelle, trop limités et insuffisamment flexibles pour répondre à leurs besoins croissants.

Cela laisse les PME abandonnées au milieu de l'E-Fossé. Leur solution de bande passante actuelle ne fournit pas les fonctionnalités dont elles ont besoin pour leurs communications, et les options fournissant une bande passante supérieure sont au-delà de leur gamme de prix ou non disponibles dans leur zone.

Accès local et petites et moyennes entreprises

Les petites et moyennes entreprises¹ (ci-après désignées par PME - Petites et Moyennes Entreprises), utilisent une grande variété d'applications de données et de télécommunications, allant de simples connexions voix et Internet aux réelles applications de nouvelles génération, telles qu'ASP, commerce électronique et Intranets.

Les applications « traditionnelles » exigées par les PME incluent les suivantes :

- **Voix :** Tandis que le système analogique POTS (Plain Old Telephone System, désignant la téléphonie classique) ou un accès RNIS de base est souvent utilisé par les PME, de nombreuses sociétés dans cette catégorie ont besoin d'un lien E1 ou d'une bande passante équivalente pour leur PABX.
- **Internet :** Un simple accès Internet pour l'e-mail et la navigation Web constitue généralement le strict minimum pour les PME, avec le support d'hébergement Web et d'autres services Internet « de base ». Pour l'hébergement Web, il y a peu d'alternatives, à part louer une ligne E1 pour fournir le débit symétrique (double sens) nécessaire.
- **Vidéo :** visioconférence à double sens (ainsi que la consultation des données associées), et vidéo à sens unique pour les formations, apprentissage à distance, et autres applications.
- **Réseau de données :** accès large bande pour une foule d'applications de communications de données, telles qu'accès à des réseaux ATM/Frame Relay, connectivité à un réseau financier, gestion de la relation client, etc.

¹ D'après des statistiques de l'Union Européenne, l'UE compte plus de 20 millions d'entreprises ayant entre 50 et 249 employés, ce qui représente 99,8% des entreprises ; si l'on prend également en compte les entreprises ayant jusqu'à 499 employés, ce chiffre augmente de façon négligeable

En plus de ces applications traditionnelles, des douzaines d'applications récemment développées commencent à faire croître les besoins en bande passante des PME, parmi lesquelles :

- **VPN/intranet** : Tirant parti des économies générées par les services IP, de nombreuses PME commencent à délaisser leurs réseaux classiques à base de lignes louées pour aller vers des réseaux construits sur des VPN-IP, à la fois à l'intérieur de l'entreprise (Intranets) et à l'extérieur (Extranets connectant une société avec ses fournisseurs, clients, employés travaillant à domicile, et autres organismes).
- **Voix sur IP (VoIP)** : En utilisant des passerelles voix ou des PABX-IP, les PME peuvent de plus en plus transporter leur trafic voix et données sur une seule connexion, en mettant en œuvre des mécanismes d'allocation dynamique de bande passante pour utiliser leurs circuits plus efficacement.
- **Informatique distribuée/ASP** : De nombreuses PME estiment que « posséder » toutes leurs applications et continuer à assurer leur support, pour les applications non critiques (ou celles en dehors du cœur de métier de la PME) constitue une dépense importante, à la fois en liquidités et en terme de personnel informatique, coûteux et difficile à trouver. Externaliser ces applications auprès d'un expert tiers et y accéder via des réseaux IP constitue une alternative de plus en plus viable.
- **Commerce électronique** : Très médiatisé au cours de ces dernières années, et tout autant dénigré avec la chute des dot.com, le commerce électronique reste l'une application vitale pour les PME. Utiliser le commerce électronique pour atteindre davantage de clients, à un coût réduit, avec une meilleure intégration à la gestion des stocks, à l'approvisionnement, et aux ressources humaines, représente toujours une application convaincante pour les PME.

Services pour les petites et moyennes entreprises d'aujourd'hui

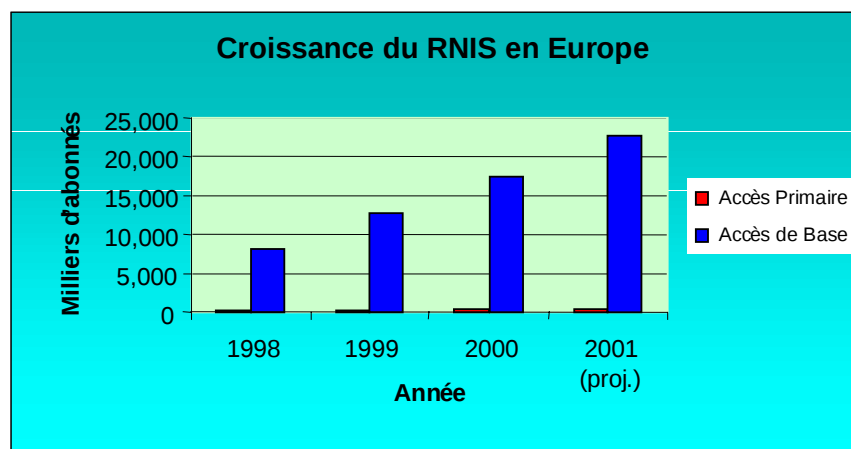
Pour expliquer plus précisément l'E-Fossé, il est instructif de considérer plus en détails les options s'offrant aujourd'hui aux petites et moyennes entreprises.

En dessous de l'E-Fossé

Services RNIS

A l'intérieur de l'Union Européenne, contrairement à l'Amérique du Nord, les services RNIS sont disponibles à large échelle. La plupart des pays européens disposent d'accès de base et d'accès primaires, même si les coûts varient grandement d'un pays à l'autre. L'accès de base fournit généralement un multiple de canaux à 64 Kbit/s, sur un à quatre circuits en paire de cuivre ; dans certains cas, deux canaux peuvent être fusionnés pour fournir un lien à 64 Kbit/s pour l'accès Internet. Un accès primaire fournit jusqu'à 30 canaux à 64 Kbit/s, généralement utilisés pour le trafic voix en provenance du PABX, mais aussi utilisable pour les données. Malheureusement, les accès primaires ne fournissent pas la flexibilité permise par les technologies plus récentes.

Figure 2 : Croissance du RNIS en Europe



Source : Seimens

Jusqu'à présent, les études menées par Gorham & Partners semblent indiquer que relativement peu d'abonnés RNIS sont passés à l'ADSL, sauf en Allemagne, où Deutsche Telekom propose délibérément l'ADSL comme une mise à jour possible de RNIS, en terme de débit, pour les abonnés résidentiels. Pour les entreprises, l'ADSL a peu à offrir en comparaison à un accès primaire RNIS, en raison de son bas débit et de son asymétrie.

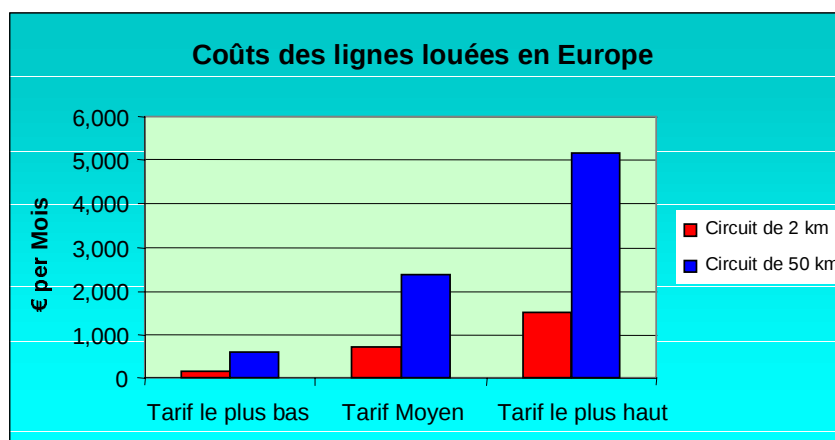
Services E1

La réponse d'un opérateur à une PME cherchant à s'équiper en connectivité a longtemps été le circuit E1. Avec une bande passante garantie de 2,048 Mbit/s, une haute fiabilité et étant disponible à large échelle (particulièrement grâce à la possibilité, depuis ces dix dernières années, de provisionner les services via H/SDSL), E1 est un bon produit pour de nombreuses entreprises, dont le prix est typiquement positionné entre 300 EUR et 600 EUR (sur la base d'une ligne de 2 km²) par mois.

E1 a cependant ses défauts, parmi lesquels :

- **Tarif variable** : l'arrivée d'opérateurs alternatifs, essentiellement dans les zones métropolitaines, a fait baisser les prix de manière significatives à certains endroits, tandis qu'à d'autres, les opérateurs dominants, anciens détenteurs du monopole, sont toujours en position de dicter un tarif élevé.

Figure 3 : Le tarif est variable



Source : Oftel, OECD & Commission Européenne

- **Délai de mise en service** : dans de nombreux cas, le délai de mise en service d'une ligne E1 est considérable, atteignant parfois plusieurs mois³. Après les prix, le délai de mise en service est généralement considéré comme le plus gros problème des lignes louées.
- **Concurrence** : la concurrence pour provisionner des lignes E1 et permettre l'accès à un point de présence local n'est, pour la plupart des opérateurs pan-européens, pas encore suffisamment développée, et les clients doivent principalement compter sur l'opérateur historique pour cette partie du service.
- **Disponibilité** : tandis que des lignes E1 sont disponibles dans la plupart des centres métropolitains, la plupart du temps avec un grand choix de fournisseurs, elle ne sont pas toujours disponibles en dehors de ces centres, et quand elles le sont, c'est généralement uniquement via l'opérateur historique.
- **Limitations techniques des connexions E1 multiples vers un emplacement unique** : le codage sous-jacent utilisé pour fournir un débit E1 sur des lignes de paire torsadée en cuivre est bruyant par nature, et interfère avec les autres signaux transportés par les paires de cuivre voisines. En raison de ces interférences, les opérateurs sont limités à quelques lignes E1 par groupe de câbles – ce qui limite souvent le nombre d'E1 qui peuvent être provisionnés vers un lieu donné.
- **Bande passante à flexibilité limitée** : Quand une ligne E1 est couplée à un matériel d'accès intégré (IAD, Integrated Access Device) traditionnel pour fournir à la fois services de voix et données, la bande passante d'une ligne E1 est découpée en canaux fixes attribués à chaque service – c'est là une utilisation inefficace de la bande passante, puisque les services voix sont rarement utilisés à pleine capacité, et une telle allocation fixe ne permet pas d'attribuer de manière dynamique une partie de la bande passante voix aux données pour répondre aux besoins de pics de trafic. Cela signifie que de nombreuses PME auront besoin d'utiliser des lignes E1 séparées pour la voix et les applications données/Internet, augmentant ainsi les coûts du réseaux et du téléphone, les coûts des CPE, et la complexité de l'ensemble du réseau.

CPE E1 et tarifs des CPE

Les matériels placés chez le client final (CPE, Customer Premise Equipment) sont disponibles à large échelle et relativement bon marché – pour un service E1 de base, un CSU/DSU ne coûtera éventuellement que 550 EUR. Cependant, les matériels d'accès intégrés (IAD) pour ligne E1 sont beaucoup plus chers (typiquement, plus de 1200 EUR), et un matériel pour IMA E1 est également beaucoup plus cher qu'un CSU/DSU d'entrée de gamme. De plus, le client devra acheter ou louer un routeur pour connecter l'interface V.35 du CSU/DSU à son réseau local, puisque les matériels E1 ne sont généralement pas équipés d'interface Ethernet native.

³ Des études du Yankee Group Europe indiquent qu'en Allemagne et aux Pays-Bas, il est commun d'attendre 14 semaines.

Services DSL

Depuis quelques années, les technologies DSL (Digital Subscriber Line) ont fourni à la fois aux entreprises et au grand public une nouvelle génération de services ressemblant à E1 et à coût moindre. Des millions d'entreprises et de particuliers ont opté pour le DSL, auprès de deux groupes de fournisseurs de services.

Le premier, surtout applicable aux PME, concerne le DSL symétrique (généralement basé sur une technologie propriétaire H/SDSL d'inspiration américaine, à ne pas confondre avec le SDSL, standard européen de l'ETSI), essentiellement fourni par les nouveaux opérateurs (CLEC). Ces services utilisent des UNE (Unbundled Network Element) ou paires de cuivre louées par les opérateurs traditionnels, et fournissent une bande passante symétrique atteignant 2 Mbit/s, en utilisant généralement une technologie propriétaire H/SDSL d'inspiration américaine, nécessitant souvent plus d'une paire de câbles. Quelques-uns du second groupe, des opérateurs traditionnels européens, commencent doucement à offrir des services professionnels de DSL symétrique. Cependant, à ce jour, ils se concentrent principalement sur l'entrée de gamme pour petites entreprises (avec 4 à 6 lignes ou moins) et sur le marché résidentiel avec le DSL asymétrique (ADSL). Par nature, avec un débit beaucoup plus important en sens descendant qu'en sens montant, l'ADSL n'est pas adapté aux besoins des PME de taille plus importante.

Les services DSL symétriques sont typiquement moins chers par megabit qu'E1, avec des prix se situant entre 220 EUR et 300 EUR par mois pour 2 Mbit/s, chez la plupart des opérateurs alternatifs. Le CPE DSL est aussi relativement bon marché, les routeurs d'entrée de gamme coûtant autour de 300 EUR et les routeurs aux fonctions plus complètes (incluant par exemple un pare-feu, des fonctions VPN, etc.) se situant aux alentours de 750 EUR.

Les services ADSL peuvent fournir une bande passante descendante importante – jusqu'à 8 Mbit/s – et sont typiquement limités en terme de bande passante montante à environ 1/10 de cela, soit considérablement moins qu'E1. Cependant, pour des raisons de marketing et de capacité réseau, la plupart des fournisseurs d'ADSL européens limitent la bande passante descendante à 2 Mbit/s, et à 512 Kbit/s dans le sens montant. De plus, certains opérateurs traditionnels européens tiennent à utiliser un mécanisme de traduction d'adresse (NAT, Network Address Translation) qui exclut l'utilisation d'ADSL pour l'hébergement d'un site Web. Pour cette raison, de nombreuses PME trouvent ces services inadaptés à leurs besoins, puisque leur nature asymétrique ne permet pas la mise en œuvre de services communs tels que l'hébergement de site Web ou de serveur d'e-mail, de visioconférence et de commerce électronique.

Les services professionnels H/SDSL souffrent de plusieurs défauts :

- Il y a d'importantes limitations en terme de disponibilité, en raison des limitations au niveau de la longueur de la boucle en cuivre.
- Les technologies propriétaires H/SDSL, comme E1, sont bruyantes et enclines à causer des interférences dans le faisceau de paires torsadées, donc les déploiements peuvent être limités par ce facteur.
- Les services H/SDSL ont jusqu'à présent été offerts principalement par les opérateurs traditionnels comme remplacement moins onéreux (pour eux) des lignes louées E1. Cependant, certains nouveaux opérateurs (CLEC) spécialisés dans les données ont aussi tenté de proposer de tels services, et ces opérateurs ont connu de sérieuses difficultés financières, et beaucoup, en faillite, se sont retiré du marché.

Sans-fil fixe

Autres nouveaux entrants sur le marché de l'accès, les opérateurs de sans fil fixe utilisent les technologies LMDS (Local Multipoint Distribution System) ou MMDS (Multi-channel Multipoint Distribution Service). Alors que de tels services sont proposés en Allemagne, en France, en Espagne, et au Royaume-Uni, les deux opérateurs anglais ont tous deux fait faillite, et ceux des trois autres pays ne revendiquent que quelques milliers de clients à eux tous⁴. Les partisans de ces services proposent toute une gamme de débits, le service équivalent à E1 étant généralement facturé entre 800 EUR et 1.250 EUR par mois.

Le marché de l'accès sans fil fixe a jusqu'à présent été infructueux pour les opérateurs, la plupart des premiers entrants sur ce marché échouant et tombant sous surveillance ou en faillite. Le sans fil fixe est relativement facile à provisionner quand il est disponible, puisque aucune ligne physique n'est nécessaire entre le fournisseur de service et le client, mais le prix de la technologie et la lenteur de plusieurs pays à émettre des licences pour la bande radio nécessaire a, jusqu'à présent, limité les déploiements, et les limitations dues à la nécessité d'une ligne de vue impliquent que la plupart des entreprises sont hors de portée des déploiements existants.

Modems-câble

En Europe, les modems-câble sont devenus l'une des forces dominantes des services large bande, mais uniquement pour la clientèle résidentielle de certains pays. Quand les licences de télévision par câble ont été émises, la plupart des pays imposaient de couvrir une certaine proportion d'habitations à une échéance donnée ; aucune obligation n'a été formulée la couverture des entreprises. La nature des services par modem-câble est également inadaptée aux entreprises en raison de la nature intrinsèquement partagée du câble coaxial utilisé, et des inquiétudes associées au niveau de la sécurité des données. Aujourd'hui, il y a en Europe probablement plus de modems-câble que de modems ADSL⁵, le point d'inflexion étant attendu avant fin 2002. Cependant, les modems-câble ne sont que très peu, voire pas du tout utilisés par les entreprises de taille moyenne, et ne sont donc pas pertinents dans ce document.

⁴ 10.600 à fin octobre 2001 d'après l'IDATE.

⁵ ECTA LLU – Octobre 2001

Au dessus de l'E-Fossé

E1 IMA

Pour répondre aux besoins des clients nécessitant plus de bande passante que n'en fournit un seul lien E1, un standard appelé IMA (Inverse Multiplexing over ATM) a été créé, bien qu'il ne se soit pas, jusqu'à présent, largement répandu en Europe. En utilisant IMA, plusieurs circuits E1 peuvent être configurés comme une seule connexion ou tuyau de données à débit supérieur. Bien qu'il ne soit pas répandu, E1 IMA fonctionne bien dans la pratique, mais est limité en terme de montée en puissance en raison du bruit inhérent à E1 – alors qu'il est possible de réaliser du multiplexage inverse sur de multiples lignes E1, la plupart des opérateurs offrent un maximum de 2 circuits E1, ou 4 Mbit/s de bande passante totale. Cela implique que le client loue deux lignes E1, et achète ou loue également les IAD nécessaires.

Services E3

Au-dessus des services large bande basés sur le cuivre, les PME trouvent le vide qui constitue l'E-Fossé – le service de niveau supérieur disponible auprès de la plupart des opérateurs est la ligne E3 à 34 Mbit/s. Fournies en utilisant des media à plus haut débit tels que la fibre optique ou la radio à micro-ondes (rarement disponible pour les PME en Europe), les connexions E3 sont beaucoup plus onéreuses qu'E1, la tarification typique se situant entre 4000 EUR (moyenne européenne pour un circuit de 2 km⁶) et 32000 EUR (moyenne européenne pour un circuit de 200 km) par mois ; la tarification exacte dépendra de l'opérateur et de la longueur du circuit.

Comme E1, E3 peut fournir un mélange de services voix et données sur une même ligne, et – ici aussi comme E1 – cette bande passante n'est typiquement pas allouée dynamiquement. En d'autres termes, la ligne E1 peut être configurée avec une certaine quantité de bande passante attribuée aux canaux voix et une certaine bande passante attribuée aux données et cette allocation ne peut pas être changée « à la volée » par l'utilisateur final.

Les services fractional E3, utilisant une ligne d'accès E3 entière, mais étriquant le débit à un niveau inférieur, sont proposés par certains opérateurs aux Etats-Unis, mais sont quasiment inconnus en Europe. De tels services seraient moins onéreux qu'un service E3 entier à 34 Mbit/s, mais puisque le lien E3 entier est requis pour les fournir, ils sont typiquement plus chers qu'E1 ou de multiples E1.

Les services E3 sont disponibles dans la plupart des pays européens, mais l'adoption par les entreprises est faible et ils représentent une très petite proportion de la capacité large bande disponible. En général, seules les grandes entreprises ont besoin d'un circuit allant de delà de la capacité E1 ou sont prêtes à en payer le prix, et dans ces cas là, elles sont plus enclines à opter directement pour une fibre optique STM-1 à 155 Mbit/s plutôt que pour une capacité intermédiaire E3.

Service métropolitains sur fibre

Les derniers entrants du marché de l'accès local pour les PME sont les fournisseurs de services Ethernet optiques de nouvelle génération. Ces sociétés proposent aux clients connectés à la boucle métropolitaine en fibre des services Ethernet natifs à des débits de 1,

⁶ Cinquième rapport d'implémentation de la Commission Européenne.

Le fossé du large bande pour entreprise

10, 100 Mbit/s ou au delà. La tarification typique de ces nouveaux services est très variable, certains fournisseurs facturant autour de 3000 EUR par mois pour un services à 10 Mbit/s, d'autres facturant le même montant pour une connexion à 100 Mbit/s. Puisque ces services fournissent au client une interface Ethernet standard, les CPE requis sont relativement bon marché.

Le plupart des services Ethernet métropolitains sont extrêmement flexibles, en raison de la capacité de la connexion en fibre optique, et de la possibilité d'allouer de la bande passante supplémentaire « à la volée » en utilisant un logiciel de gestion de compte basé sur le Web.

L'inconvénient principal de cette méthode d'accès émergente, pour la plupart des entreprises, est tout simplement son manque de disponibilité. Seule une très faible proportion de grandes entreprise sont actuellement connectées à l'un de ces réseaux métropolitains en fibre. Pour l'instant, les services métropolitains sur fibre ont peu à offrir, sauf à l'utilisateur très gourmand en bande passante qui a la chance d'être desservi par un tel fournisseur de fibre.

Pour le moment, il n'y a pas de chiffres disponibles sur les entreprises et bureaux desservis par de la fibre optique en Europe.

Tableau 1 : Comparatif des accès pour PME

Technologie	Bande passante	Coût/mois	Disponibilité	Support voix et données ?	Allocation dynamique de bande passante ?
E1	2.0 Mbps	€300-€1,500	High	Yes	No
E1 IMA	4.0 Mbps	€600-€3,000	Low	Yes	No
H/SDSL	To 2.0 Mbps	€300-€1,500	Low to Medium	Limited (VoDSL)	Limited (VoDSL)
Sans fil fixe	2.0 Mbps	€800-€1,250	Low	Yes	No
E3	34 Mbps	€6,000+	Low	Yes	No
Ethernet sur Fibre	10Mbps+	€3,000+	Very Low	Limited	Yes

L'E-Fossé

Lorsque l'on compare les différentes options d'accès pour PME énumérées dans le tableau ci-dessus, la nature de l'E-Fossé devient évidente. Pour de nombreuses PME, *l'accès coûte trop cher, est souvent indisponible, et ne répond pas à tous les besoins !*

E1 ne suffit pas

Comme indiqué ci-dessus, les PME de taille assez importante se sont appuyées sur E1 pendant des décennies. De façon non surprenante, ce qui était autrefois un service haut de gamme n'est plus capable de répondre aux besoins de nombreuses entreprises, les 2 Mbit/s sont rapidement absorbés par les besoins existants en provenance du PABX et même les besoins basiques en données. Par exemple, en prenant un ratio, pas si conservateur que cela, de surcharge de 4 pour 1 il suffit de 120 lignes voix pour remplir un lien E1 ; de la même façon, 120 utilisateurs connectés à Internet partageant un lien E1 ne se verraient garantir que 16 Kbit/s de bande passante en cas d'utilisation simultanée – beaucoup moins qu'une connexion via un modem classique pour chacun.

Comme indiqué précédemment, utiliser E1 IMA peut augmenter cette bande passante, mais seulement dans des proportions limitées en raison de problématiques de gestion de provisions, de la nécessité de matériels supplémentaires et de la disponibilité limitée.

E3 – lorsqu'il est disponible – est souvent surdimensionné

D'un autre côté, une connexion E3 entière, avec ses 34 Mbit/s, fournit plus de bande passante que nécessaire pour la grande majorité des PME, mais se situant entre 4000 EUR et 32000 EUR par mois selon la longueur du circuit, est tout simplement trop chère pour toutes les PME, à l'exception des plus grosses. De plus, parce que la plupart des circuits E3 sont provisionnés sur des fibres optiques, de nombreuses PME qui envisageraient ce type de service devraient passer par une nouvelle installation coûteuse et une longue attente, en supposant que les services sont disponibles dans leur zone.

Les offres DSL actuelles restent en dessous des attentes

Les services DSL ont fait la promesse d'un accès large bande au prix d'une connexion téléphonique via modem classique, et c'est effectivement ce qu'ils procurent aux clients résidentiels et aux très petites entreprises. Lorsque l'on considère les besoins plus sophistiqués et plus intensifs en terme de bande passante des PME, les services DSL actuels ne sont pas à la hauteur. Les services propriétaires H/SDSL sont limités à des débits E1 et ne nécessitent pas une seule mais deux paires de câbles (les matériels pour fournir des services de H/SDSL liés – similaires aux services IMA E1 – sont disponibles, mais n'ont été déployés à grande échelle par aucun opérateur en Europe). De plus, ces services sont souvent peu fiables et sont fournis par des opérateurs dont la viabilité est de plus en plus mise en doute.

La fibre est parfaite, quand on peut l'obtenir

Les solutions Ethernet de nouvelle génération sur fibre présentent de nombreuses caractéristiques propres à combler l'E-Fossé – bande passante flexible, de 10 Mbit/s ou plus, support de la convergence des services voix, données et vidéo, et tarification relativement basse – mais la grande majorité des entreprises (de toute taille) ne sont simplement pas connectées à un réseau en fibre optique, et ne le seront pas avant un moment.

10 Mbit/s est l'idéal

Le niveau de service fourni par ces services sur fibre, cependant, répond parfaitement aux besoins des PME. Si l'on devait imaginer quel type de service ces entreprises nécessitent, quelques critères seraient indispensables :

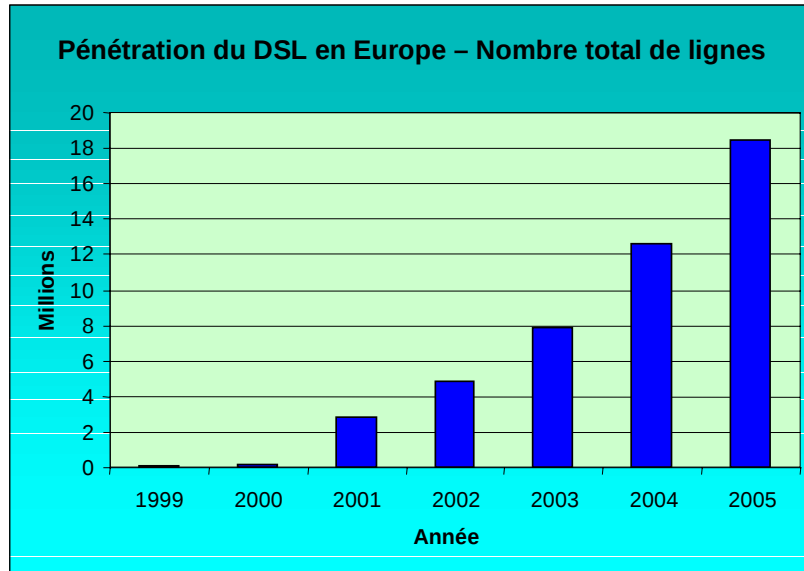
- **Débit permettant de supporter les services actuels et futurs.** Débit d'accès de 10 Mbit/S ou plus pour les données/Internet, et bande passante pour supporter les services voix issus d'un PABX ou de voix sur IP, avec une flexibilité dans la gestion des provisions de bande passante permettant de fournir des débits inférieurs aux plus petites entreprises et une croissance rapide au fur et à mesure que leur besoins évoluent.
- **Prix abordable.** Tarification équivalente ou inférieure au niveau de prix actuel d'E1 pour les variantes à bas débit, et bien en dessous d'E3 pour les débits supérieurs.
- **Une interface « naturelle » en terme de type et de débit.** CPE avec une interface E1/100Base-T pour une connexion facile aux matériels de réseau local les plus répandus, les routeurs et concentrateurs existants.
- **Possibilité de tirer parti de l'infrastructure en cuivre.** Le fibre optique jusqu'aux bâtiments est loin d'être une réalité pour la plupart des entreprises, donc la possibilité d'accéder à l'infrastructure existante en paire torsadée de cuivre assure une large disponibilité et un prix abordable.
- **Allocation de bande passante dynamique avec qualité de service (QoS).** Utilisation de mécanismes de QoS ATM pour attribuer de la bande passante à différentes applications, tout en permettant la mise en œuvre d'une gamme complète de services (voix, vidéo et données) sur une même connexion.

Une nouvelle alternative : le G.shdsl lié

Une méthode pour fournir ce type de service « comblant le fossé » consiste à utiliser la nouvelle génération de DSL – le standard UIT G.shdsl – au travers d'un service multi-ligne lié sur des UNE en paire de cuivre peu coûteuses. En utilisant un matériel capable de lier 4 connexions G.shdsl, les opérateurs peuvent, facilement et à faible coût, fournir des services dont le débit atteint 9,2 Mbit/s, pour les PME dont les besoins ont dépassé leur lien E1 et qui ne sont pas prêtes à franchir le pas jusqu'à E3.

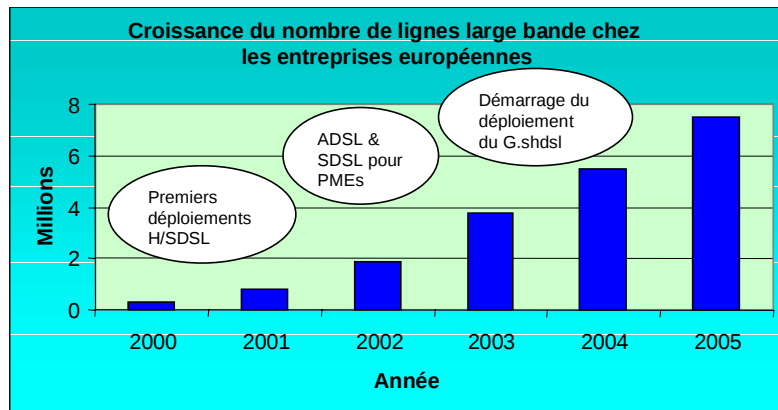
La figure 4 ci-dessous montre une projection du marché européen, avec le nombre d'utilisateurs xDSL résidentiels et entreprises. Les données à la base de ce graphique ont été compilées à partir d'un grand nombre de sources à jour.

Figure 4 : Projection du marché Européen du large bande



Source: Gorham & Partners Ltd 2002

Figure 5 : Croissance du marché européen du large bande



Source: Gorham & Partners Ltd 2002

Le graphique de la figure 5 concerne uniquement les lignes large bande xDSL pour entreprise ; il exclut les liens E1 et autres lignes louées.

En quoi cela est-il différent d'E1 IMA ou des services H/SDSL traditionnels pour entreprise ? Les différences se situent à plusieurs niveaux, dont les suivants :

- **G.shdsl et non H/SDSL.** G.shdsl est un type de DSL basé sur des standards internationaux, à la différence de H/SDSL, qui est utilisé pour fournir de nombreux services E1. Il a été conçu dès le départ comme un DSL « aimable », avec des caractéristiques de bruit très basses, et une faible probabilité d'interférences avec les autres services transportés par les paires de cuivre voisines. Là où l'on ne pouvait placer que quelques lignes E1 dans un même faisceau, G.shdsl a été conçu pour être aimable au niveau du

spectre, avec la possibilité de transporter des signaux G.shdsl dans 24 paires au maximum parmi les 25 d'un faisceau, sans interférences.

- **Accès au cœur de réseau en fibre via un câblage en cuivre.** Là où les services E1 ou H/SDSL n'offrent que des débits limités – bien loin de l'interface naturelle à 10 Mbit/s vers des systèmes Ethernet – le G.shdsl lié peut facilement aller de 2,3 Mbit/s à 18 Mbit/s ou plus.
- **Portée supérieure.** Une boucle G.shdsl a une portée jusqu'à 20% supérieure à celle des systèmes propriétaires H/SHDSL, et peut facilement être répétée pour fournir de très longues boucles. G.shdsl peut aussi être fourni sur des plus longues boucles à des débits inférieurs – mais la possibilité de lier jusqu'à quatre lignes en un seul canal de données implique que même si le débit de chaque ligne est baissé de 33% pour augmenter la portée de la boucle, on peut toujours fournir un service à 6 Mbit/s.
- **Fiabilité.** En distribuant les communications sur plusieurs UNE, un système G.shdsl lié a moins de points de vulnérabilité aux pannes qu'un service E1 ou H/SDSL. Si l'un des UNE était l'objet d'une panne, où que ce soit dans le réseau (rupture physique d'une ligne, mauvaise configuration au niveau du central, etc.), les connections restantes continueraient à fonctionner et à fournir un service à haut débit jusqu'à ce que cet UNE soit réparé.
- **Supporté par les principaux fournisseurs d'infrastructure.** G.shdsl est un standard international, et contrairement à H/SDSL, est déjà supporté par des fournisseurs majeurs de DSLAM, de composants et d'infrastructure. Les DSLAM déjà en place dans les réseaux de la plupart des opérateurs, peuvent par exemple s'adapter facilement au G.shdsl, les mises à jour, peu onéreuses, s'effectuant simplement par ajout de cartes.
- **Des revenus supérieurs avec des investissements moindres.** Le G.shdsl lié utilise les câblages téléphoniques déjà en place dans le sol et la base installée de DSLAM. De plus, il fournit aux entreprises l'interface à haut débit pour réseau local/Internet dont elles ont besoin et utilise ATM à l'intérieur du réseau des opérateurs, s'intégrant ainsi de façon simple à chaque réseau.

Comment le G.shdsl lié s'intègre au réseau d'un opérateur

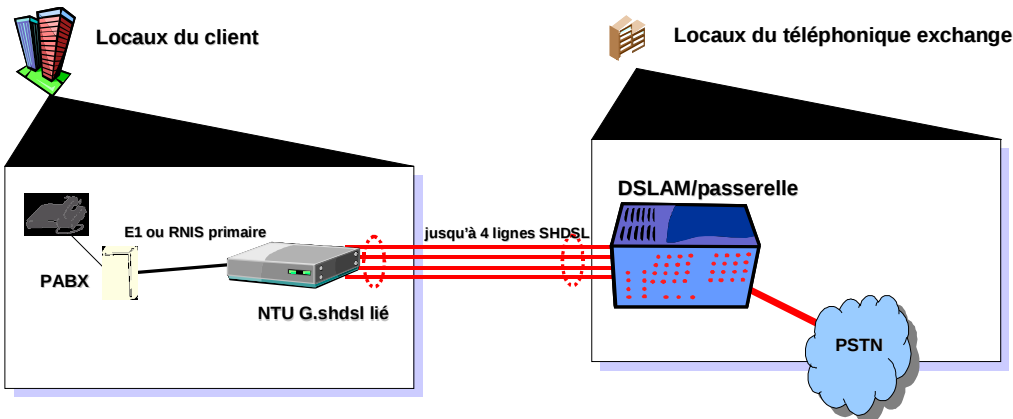
Les systèmes G.shdsl lié peuvent s'intégrer à de nombreux scénarios de déploiement chez les opérateurs. Voici trois des applications initiales les plus probables :

1. **Emulation de circuit.** En remplacement des équipements E1 ou RNIS primaires pour transmettre de la voix depuis le bâtiment d'un client jusqu'au réseau téléphonique commuté (PSTN, Public Switched Telephone Network).
2. **Réseau d'entreprise/ligne louée.** Comme méthode de transport local pour connecter les bureaux des PME à de l'ATM, à un autre réseau de données privé ou à un site distant.
3. **Internet à hauts débits.** Comme méthode d'accès entre les locaux du client et un DSLAM situé dans le central téléphonique, et également pour fournir un accès à haut débit entre les points de présence régionaux des ISP et le central.

Emulation de circuit

Le G.shdsl lié peut être intégré au réseau d'un PTT ou d'un opérateur concurrent en tant que lien pour le « dernier kilomètre », apportant fiabilité et portée supérieure à un service de ligne louée E1 pour la voix. Dans ce scénario, un matériel de terminaison de réseau (NTU, Network Termination Unit) G.shdsl est installé chez le client, à une distance maximale de 5 km du central téléphonique. Le G.shdsl est alors terminé au niveau du central par un DSLAM avec fonction de passerelle, et transmis vers le réseau téléphonique commuté (PSTN).

Figure 6 : Le scénario Emulation de Circuit

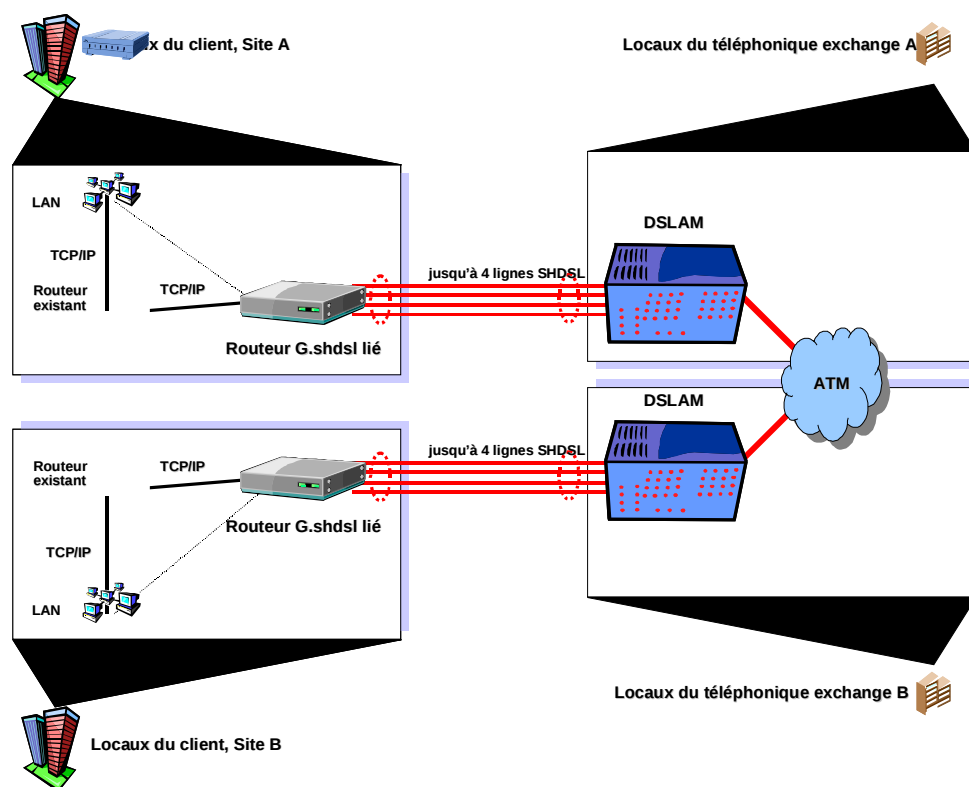


Emulation de circuit

Réseau d'entreprise/ligne louée

Le G.shdsl lié peut être mis en œuvre dans une configuration de réseau d'entreprise, en fournissant l'accès à un réseau privé ATM ou à un VPN IP. Dans ce scénario, le système G.shdsl lié peut être utilisé au niveau de chaque site de l'entreprise (agence ou siège) avec le nombre approprié de lignes G.shdsl pour répondre aux besoins de chaque site. Du côté des locaux du client, le CPE G.shdsl lié sera connecté directement au réseau local ou au routeur existant, tandis que du côté du réseau, les lignes G.shdsl seront terminées au niveau d'un DSLAM compatible avec le standard G.shdsl, des circuits virtuels ATM connectant les sites distants entre eux. Ce scénario est décrit dans le schéma ci-dessous.

Figure 7 : Le scénario Réseau d'Entreprise

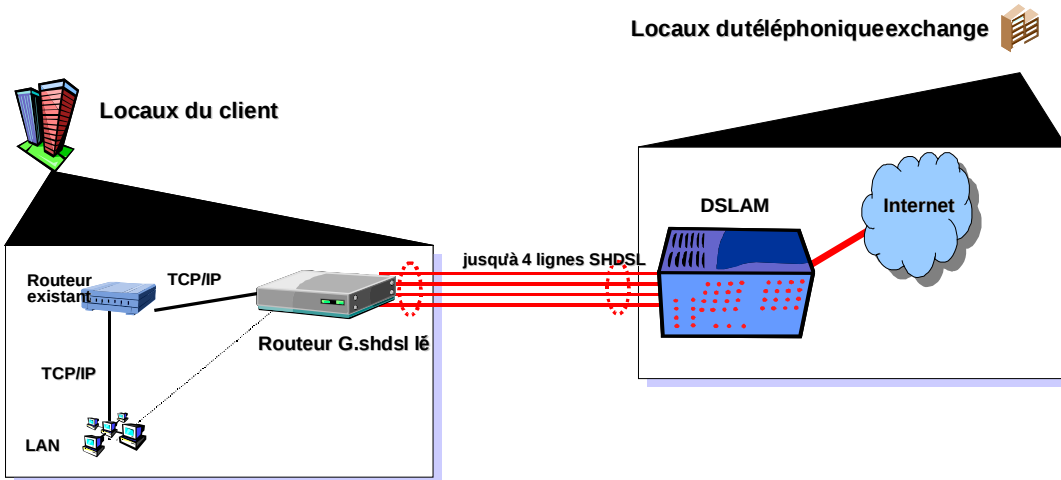


Réseau d'entreprise/ligne louée

Accès Internet à haut débit

Dans un modèle de fourniture de service Internet, Internet et les autres services IP sont transportés entre le DSLAM avec fonctions G.shdsl intégrées, situé dans le central téléphonique, et les locaux du client au travers de multiples connexions G.shdsl. Chez le client, le matériel d'accès G.shdsl lié sera connecté directement au réseau local ou via des routeurs existants, tandis que du côté du central téléphonique, des circuits virtuels ATM transporteront les données dans le sens montant, du central téléphonique vers le point de présence (POP) régional de l'ISP. La figure ci-dessous montre cette application.

Figure 8 : Le scénario Internet à haut débit



Internet à haut débit

Analyse de rentabilité du G.shdsl lié

Fournir uniquement des services voix ou uniquement des services données constitue de plus en plus un marché de commodité. Les opérateurs ont deux possibilités face au marché actuel – offrir des services de commodité et essayer de survivre avec une activité à faible marge, ou monter le long de la chaîne de valeur et offrir une gamme complète de services avancés à leurs clients. De nombreux ILEC, IXC, et fournisseurs d'accès Internet (ISP) sont tentés par la seconde option – en devenant des fournisseurs de communications intégrées (ICP, Integrated Communications Provider).

Quels sont les besoins des ICP en terme d'accès ?

- **Une connexion unique vers le client.** Provisionner plusieurs lignes d'accès et leurs CPE associés serait un cauchemar pour un ICP. En effet, le concept d'ICP consiste à se libérer de la multiplicité des liens E1 pour la voix, des accès Internet E1, des réseaux d'accès privés ATM E1, etc.
- **Bande passante fournissant de multiples services au travers d'une connexion unique.** Une seule connexion H/SDSL ou E1 peut s'avérer appropriée pour une très petite entreprise ayant un volume limité de voix et de données, mais pour une PME de taille plus importante, un fournisseur de services aura souvent besoin de 10 Mbit/s ou plus – avec la possibilité d'augmenter la bande passante au fil du temps, en ajoutant rapidement de nouveaux circuits en fonction du besoin et lorsque l'entreprise grandit.

- **Mécanismes de qualité de service (QoS).** La QoS et la bande passante garantie des services ATM permettront à la plupart des ICP (ou ICP potentiels) de fournir à la fois des transmissions de données de type Internet avec pics de trafic, et des connexions voix de haute qualité.

C'est exactement ce que fournit le G.shdsl lié aux ICP – une nouvelle façon de procurer un lien fiable à haut débit aux clients de petite taille qui ne peuvent pas justifier l'utilisation d'une fibre E3, avec des prix largement réduits. Il faut garder à l'esprit le fait que, comme cela a été mentionné plus tôt, de nombreux fournisseurs de services font face à des coûts d'accès atteignant jusqu'à 40% de leurs frais totaux. L'utilisation du G.shdsl lié sur des UNE relativement bon marché et faciles à obtenir, peut amener une réduction des coûts d'accès de 50% ou plus, tout en fournissant un niveau de service inégalé par E1 ou le DSL traditionnel.

Tableau 2 : Analyse de rentabilité du G.shdsl lié

Technologie	Bande passante	CA/mois	Répond aux besoins en bande passante des PME?	Requis en dehors des locaux	Dépenses au niveau du central	Support des services ICP
E1	2.0 Mbit/s	€300-€1,500	Oui	2 UNEs	Moyennes	Limité – allocation fixe
E1 IMA	4 Mbit/s	€600-€3,000	Non	4 UNEs	Hautes	Limité – allocation fixe
H/SDSL	2.0 Mbit/s	€300-€1,500	Non	1 UNE	Faibles	Limité (VoDSL)
G.shdsl lié	10 Mbit/s+	€1,000+	Oui	jusqu'à 8 UNE	Faibles	Oui
Ethernet sur Fibre	10 Mbit/s+	€6,000+	Oui	fibre jusqu'au client	Hautes	Oui
E3	34 Mbit/s	€3,000+	Oui	fibre jusqu'au client	Hautes	Oui

Pourquoi choisir le G.shdsl lié ?

Le G.shdsl lié procure au fournisseur de services :

- **Un service facile à provisionner qui concurrence les offres basées sur de la fibre des nouveaux fournisseurs de services.** Sans avoir besoin d'engloutir des sommes dans l'achat d'équipements en dehors des locaux, le G.shdsl lié tire parti de la base installée de cuivre, et ne nécessite pas de nouvelle installation en fibre.
- **Un service qui peut être fourni en tout point du réseau du fournisseur de service.** Contrairement aux systèmes basés sur de la fibre, le réseau téléphonique en cuivre est déjà en place et est connecté à toutes les PME, permettant une offre de service basée sur le G.shdsl lié, disponible partout.

- **Possibilité de tirer un meilleur parti des investissements déjà réalisés dans des matériels (comme les DSLAM), sans mise à jour coûteuse.** La plupart des DSLAM existants et des autres équipements des centraux peuvent être mis à jour pour supporter le G.shdsl lié, les mises à jours incrémentales et peu onéreuses se faisant par remplacement de vieilles cartes ou insertion de nouvelles cartes.
- **Impact sur les services réseau existants limité.** Puisque le G.shdsl lié utilise un codage en ligne standardisé au niveau international qui a été conçu pour générer de faibles interférences, il a un impact très limité sur les services actuellement provisionnés, tels que voix, E1, ADSL, etc. Donc un fournisseur de services peut commencer à lancer le service sans se soucier de la dégradation ou de l'interruption des services des clients existants.
- **Support pour la migration vers un réseau complètement intégré.** En offrant une interface de données 10Base-T native, et en supportant l'allocation dynamique d'allocation de la bande passante pour la voix, le G.shdsl lié résout pour les fournisseurs de services le problème du dernier kilomètre, et leur permet d'offrir des services réellement intégrés au travers d'une connexion unique.

Aux petites et moyennes entreprises, le G.shdsl lié fournit:

- **Une bande passante comblant le fossé entre E1 et E3, à un prix abordable.** Les services nécessitant une bande passante supérieure (comme le commerce électronique et la visioconférence) ne sont hors plus de portée des PME, avec un débit plus de cinq fois supérieur à E1, disponible pour un prix de deux à trois fois inférieur à E1, et correspondant à une fraction du prix d'E3.
- **Une solution capable de monter en puissance.** Les services G.shdsl lié peuvent être fournis avec une bande passante allant de 2,3 à 18 Mbit/s, et peuvent facilement être augmentés à l'intérieur de cette fourchette en provisionnant des paires de cuivre supplémentaires.
- **Un accès disponible partout.** Les services sur fibre optique, tels que E3 et Ethernet sur fibre, sont souvent difficiles voire impossibles à obtenir pour de nombreuses PME en raison du coût potentiellement élevé de l'installation de fibre jusqu'à leurs locaux. Puisque le G.shdsl lié utilise les paires de cuivres omniprésentes, et a une portée supérieure à celle de la plupart des solutions H/SDSL et E1, il est disponible pour un nombre beaucoup plus important de PME.

Tout au long de ce document, les limitations des méthodes d'accès existantes pour les petites et moyennes entreprises, basées sur le cuivre et la fibre optique, ont été soulignées. De nombreuses PME ont dépassé les capacités de leurs connexions E1 et DSL existantes, sans aller jusqu'à un lien E3 – ni en besoin de bande passante, ni en capacité à payer de tels services. Les services Ethernet basés sur de la fibre fourniraient une solution parfaite pour une grande partie de ces entreprises, s'ils étaient disponibles, mais en Europe, de tels services ne sont encore généralement pas encore concrétisés. Utiliser le G.shdsl lié pour mettre à profit les réseaux en cuivre existants, et se connecter au cœur de réseau en fibre, est un moyen pour les fournisseurs de service et les entreprises de combler cet E-Fossé et de répondre aux besoins des communications actuelles et futures.

Glossaire

10Base-T

Un réseau local (LAN) Ethernet à 10 Mbit/s fonctionne sur un câblage en paire de cuivre torsadée. Cette interface réseau a été conçue à l'origine pour fonctionner directement sur une paire torsadée ordinaire (le câblage téléphonique), mais est désormais principalement utilisée avec un câblage de Catégorie 3 ou 5.

ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line)

Terme défini par Bellcore pour délivrer des informations numériques à haut débit sur des lignes téléphoniques ordinaires. L'ADSL utilise une méthode de division des fréquences, en transportant les signaux POTS à basse fréquence de et vers les habitations sans les altérer pendant que les signaux numériques circulent sur la ligne téléphonique en utilisant des fréquences plus élevées. Le terme asymétrique désigne le fait que le canal descendant (vers l'utilisateur) peut être plus rapide que le canal montant (vers le réseau), dans des proportions pouvant atteindre 20 pour 1, mais plus couramment entre 2 pour 1 et 10 pour 1.

ATM (Asynchronous Transfer Mode)

Protocole qui découpe les informations digitales en cellules de 53 bits (entête de 5 bits et 48 bits d'informations), qui sont commutées au travers d'un réseau sur des circuits virtuels ; les standards appropriés ont été établis par l'ATM Forum.

Bande passante

Il s'agit d'une mesure de la taille ou capacité d'un canal de transmission donné.

Câble en fibre optique

Medium de transmission composé de fibres de verre ou de plastique ; des impulsions lumineuses sont émises par une source laser. Le câblage en fibre optique est le câblage de choix pour toutes les réseaux inter-centraux, et de plus en plus, également pour les boucles locales ; il fournit un haut niveau de sécurité, une bande passante importante, et prend peu d'espace dans les conduits.

Central téléphonique

Commutateur de circuits téléphoniques qui termine les lignes d'accès local d'une zone géographique donnée qu'il dessert ; bâtiment physique où se trouve le commutateur. Les lignes xDSL partant de la résidence des abonnés se connectent généralement à leur central téléphonique local. Ce terme habituellement employé en Europe (exchange en anglais) correspond à ce que l'on appelle en Amérique du Nord « central office ».

CLEC (Competitive Local Exchange Carrier)

Nouvel opérateur qui, quand la concurrence démarre, a une position moins dominante sur le marché ; nouvel opérateur entrant sur le marché, mettant à l'épreuve la position de l'ILEC sur le marché.

CPE (Customer Premise Equipment)

Large éventail de matériels se plaçant chez le client pour terminer la ligne, connecté au réseau de télécommunications local. Ils comprennent téléphones, modems, terminaux, routeurs, boîtiers spécialisés (set top box), etc.

CSU/DSU (Channel Service Unit/Data Service Unit)

Dispositif fournissant une Interface digitale qui connecte l'équipement de transmission de données de l'utilisateur final aux lignes d'accès local telles qu'E1.

DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer)

Dispositif de communication utilisé pour rassembler le trafic de données provenant de plusieurs abonnés DSL en un seul signal à haut débit à transmettre vers le réseau de données, généralement via un lien optique.

E1

Terme européen défini par l'UIT (Union Internationale des Télécommunications) désignant un service de transport digital utilisé pour la transmission de données au travers du réseau téléphonique, avec un débit de 2,048 Mbit/s. Typiquement fourni via une paire de câbles en cuivre.

E3

Terme européen défini par l'UIT (Union Internationale des Télécommunications) désignant un service de transport digital utilisé pour la transmission de données au travers de la hiérarchie téléphonique, avec un débit de 34,368 Mbit/s. Typiquement fourni via une connexion en fibre optique en Europe.

Ethernet

Protocole réseau utilisé pour connecter des dispositifs dans un réseau à l'intérieur d'un bâtiment ou un campus, à une débit de 10, 100 ou 1000 Mbit/s. A l'intérieur du modèle OSI, Ethernet est défini au niveau de la couche un (physique) et de la couche deux (liaison de données). Ethernet est basé sur CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection).

Faisceau

Les paires de câbles sont typiquement rangées à l'intérieur de la gaine sous forme de faisceaux multipaires. Un faisceau (binder en anglais, signifiant dispositif de liage) est un fil ou ruban de plastique enroulé en spirale, coloré, utilisé pour séparer et identifier les paires de câbles par un codage couleur. On emploie également le terme de faisceau pour désigner le groupe de paires contenues à l'intérieur (ou binder group). Ces groupes sont composés de paires de cuivre torsadées isolées, qui sont également entortillées à l'intérieur du faisceau. Typiquement, les paires sont groupées par paquets de 25 ou 50, même si, à la sortie du central, le faisceau peut contenir 1000 paires ou plus.

G.shdsl

Standard UIT (Union Internationale des Télécommunications) définissant une version symétrique du DSL sur une seule paire de cuivre. Ce standard fournit un débit atteignant 2,3 Mbit/s sans découpage en canaux et 2,048 avec canaux.

HDSL (High Bit Rate Digital Subscriber Line)

Méthode de modulation permettant aux signaux T1 et E1 d'être transmis sur une à trois paires de câblage cuivre, selon la portée et le débit désirés. En Europe, HDSL est basé sur le standard Nord Américain 2B1Q, qui n'a pas d'équivalent à l'ETSI ou à l'UIT, et peut donc être considéré comme une technologie propriétaire en Europe.

H/SDSL

Terme utilisé dans ce document pour désigner les générations plus anciennes de services DSL avec un débit E1, fournis en utilisant des technologies basées sur des standards Nord Américains. Ce terme est employé pour éviter toute confusion avec le récent standard européen SDSL défini par l'ETSI, qui est très proche du standard G.shdsl de l'UIT .

ILEC (Incumbent Local Exchange Carrier)

Opérateur ou PTT qui, lorsque la concurrence démarre, détient une position dominante sur le marché ; l'opérateur d'origine sur le marché avant l'arrivée de la concurrence.

IXC (Interexchange Carrier)

Fournisseur de télécommunications longue distance qui offre une gamme de services de commutation de circuit, de commutation de paquets, de ligne louée, et de communications avancées ; toute société fournissant des services de communication entre centraux téléphoniques sur de longues distances.

IMA (Inverse Multiplexing over ATM)

Technique combinant plusieurs lignes d'accès à plus bas débit (comme E1) en une seule connexion virtuelle de débit supérieur (par exemple, 2 lignes E1 pour un débit ~ 4 Mbit/s).

LMDS (Local Multipoint Distribution System)

Système de transmission sans fil large bande fournissant des services de transmission de données sur un seul canal, de courte portée, avec ligne de visibilité, depuis un pylône central ou point de distribution vers un certain nombre de points distants.

Megabits par seconde (Mbit/s)

Mesure de la bande passante ou vitesse de transmission. Elle représente un million de bits par seconde.

MMDS (Multi-channel Multi-point Distribution Service)

Système de transmission sans fil large bande fournissant des services de transmission de données multi-canal, de courte portée, avec ligne de visibilité, depuis un pylône central ou point de distribution vers un certain nombre de points distants. Chaque paire émetteur/récepteur peut gérer de multiples canaux simultanés, typiquement par multiplexage de fréquences.

OLO (Other Licence Operator)

Terme fréquemment utilisé au Royaume Uni et dans d'autres pays d'Europe pour désigner les nouveaux opérateurs - CLECs.

Opérateur traditionnel

Terme générique désignant l'opérateur téléphonique local ou PTT dans une zone donnée.

PME

Petites et moyennes entreprises ; le terme englobe généralement les entreprises ayant entre 25 et 250 ou 500 employés. Dans ce document, le terme s'applique aux entreprises ayant moins de 500 employés.

POTS (Plain Old Telephone System)

Nom fréquemment donné à la téléphonie classique (voix).

PTT (Public Telegraph and Telephone company – Poste Télégraphe et Téléphone)

Terme fréquemment utilisé (bien que désuet) pour désigner un ILEC en Europe.

RJ-45

Connecteur à huit broches utilisé pour brancher des dispositifs de transmission de données au câblage téléphonique standard. Généralement utilisé pour les connections 10BaseT.

SDSL (Symmetrical Digital Subscriber Line)

En Europe, ce terme commence à désigner un standard ETSI de ligne DSL symétrique ; ce standard utilise une technologie de transmission différente de celle du G.shdsl de l'UIT, et n'est pas compatible avec cette dernière. Cependant, il est aussi utilisé comme terme générique pour les connections DSL fournissant le même débit dans le sens montant et le sens descendant. Aux Etats-Unis, la plupart des systèmes appelés « SDSL » sont propriétaires et utilisent un procédé d'encodage 2B1Q ; à ne pas confondre avec le SDSL de l'ETSI.

Trafic descendant

Trafic allant du central téléphonique ou DSLAM vers l'abonné.

Trafic montant

Flux de trafic allant de l'abonné vers le central téléphonique.

UNE (Unbundled Network Element)

Paire de cuivre appartenant à un ILEC, que ce dernier met à la disposition des fournisseurs de services concurrents, dans le cadre du dégroupage de la boucle locale.