

1) Qu'est-ce que RNIS ? Et Numéris ? Et ISDN.....	1
2) Quelle est la version du RNIS retenue par France Télécom ?	2
3) Quel est le coût du RNIS pour l'abonné ?.....	3
4) Que faut-il comme matériel et/ou logiciel ?	4
4.1 Le matériel	4
4.1.1 Les téléphones RNIS.....	4
4.1.2 Les adaptateurs externes.....	6
4.1.3 Les cartes internes.....	7
4.1.4 Les ponts routeurs.....	7
4.2 Les logiciels.....	9
4.2.1 Pilotes PPP.....	9
4.2.2 Transfert de fichiers.....	9
4.2.2.1 Solution gratuite.....	10
4.2.2.2 Solutions payantes.....	10
4.2.3 Interconnection de réseaux distants.....	10
4.2.4 Partage d'un adaptateur au sein d'un réseau.....	10
4.2.4.1 Accès IP.....	10
4.2.4.2 Autres.....	10
5) Est-ce vraiment intéressant ?	11
6) Les Terminaisons Numériques de Réseau.....	12
6.1: les vermines de la TNR G.....	13
6.2: le câblage de la TNR G (Marc Zirnheld et Idupuis)	14
6.3 La programmation de la TNR G.....	16
6.4) Modes d'exploitation de la TNR G	17
6.4.1 Mode diffusion d'appel.....	17
6.4.2 Mode avec ND.....	17
6.5) Compléments de service et TNR G.....	18
6.6) Caractéristiques techniques des interfaces de la TNR G.....	18
Alimentation:	18
Service réduit :	19
Interface réseau U:.....	19
Interface téléphonique Z.....	19
Interface NUMERIS S0/T.....	19
6.7) Mode de fonctionnement et diffusion des appels	19
Mode diffusion d'appels.....	19
Mode 3 ND sur TNR G (un ND sur chaque accès).....	20
6.8) Glossaire.....	21
7) Accès à Transpac sous RNIS [Patrick Lanquetin].....	22
7.1) Accès par le canal D.....	22
7.2) Accès à Transpac à partir du canal B.....	22
7.3) Combien coûte l'utilisation du 0836086464 ?.....	23
7.4) Comment choisir parmi les différents modes d'accès à Transpac ?.....	24
7.5) Comment configurer son système ?.....	25
7.5.1) Définir un nouveau profil de communication X25-64K- Transpac	25
7.5.2) Définir un profil de PAD.....	25
7.5.3) Choisir une méthode de communication.....	26
7.5.4) Entrez le numéro d'appel de la passerelle X25 par Numéris Canal B.....	26
7.5.5) Utilisez un outil d'émulation de terminal vous permettant de	26
7.6) Contact	26
8) Les protocoles de l'IUT-T [Steve Common, jld et Jean-Noël Isola].....	27
9) PPP et l'agrégation des canaux B ?.....	28
10) Et le reste ? X2, ADSL, câble ?	28
11) Des références.....	30
12) Remerciements	31

Dernières modifications: 15/12/97

Avertissement: il ne sera **jamais** donné de consultations (gratuites ou non) par courrier électronique. Il convient de s'adresser à France Télécom, à des consultants dont c'est le métier ou d'utiliser les news (afin que tous puissent profiter des réponses fournies).

Les modifications apportées à ce document depuis la dernière version sont signalés par le signe "|" en marge.

En particulier, le calendrier de déploiement du VN6 est exposé ainsi que ses conséquences sur le mode d'accès, Euro-ISDN-2, qui pourra alors être commercialisé (merci anonyme). Voir la section "2". La section concernant la TNR G des Numéris DUO a été considérablement enrichie (remerci anonyme). Voir la section "6".

1) Qu'est-ce que RNIS ? Et Numéris ? Et ISDN

RNIS est l'abréviation de "Réseau Numérique à Intégration de Services". En anglais ISDN ("Integrated Services Digital Network"). France-Télécom (FT) a choisi de le vendre sous un nom commercial distinct, "Numéris?", à la suite de pressions du Ministre des Télécommunications qui exigea un nom plus commercial que le "barbare" RNIS/ISDN, difficilement prononçable.

Dans un pays comme la France, le réseau de télécommunications (commutation et transmission) a été pratiquement totalement numérisé il y a plusieurs années, le seul bastion analogique restant la ligne de distribution du central de FT à l'abonné. Avec RNIS, cette ligne passe en numérique ce qui permet:

- le découplage entre la signalisation et le transport des données apportant une signalisation beaucoup plus riche et rapide;
- l'intégration plus facile et plus propre de nouveaux services (genre signal d'appel, rappel automatique sur occupation, sous-adressage, conférence à trois, présentation des appels entrants, préparation de la numérotation, mini-messages, renvoi d'appel, indication du cout de l'appel, etc ...),
- des débits supérieurs et garantis (64 kb/s entre deux abonnés RNIS) pour les transferts de données (fax, réseaux informatiques, etc). En PPP synchrone le débit mesuré est d'environ 7.5 KBytes/s/canal B.
- la possibilité d'établir des circuits virtuels dans les canaux B (ou le canal D) pour accéder à des Réseaux Publics de Données à Commutation de Paquets (Transpac).

On distingue en France 4 types d'accès au réseau RNIS:

- l'accès de base isolé vous procure deux canaux dits "B", chacun filant à 64 kb/s (plus un canal "D" à 16 kb/s sur lequel est transporté toute la signalisation). Cela permet par exemple deux conversations téléphoniques simultanées ou un appel téléphonique et une communication numérique (transfert de données par exemple). France Télécom n'attribue qu'un seul numéro à un accès de base isolé mais il est possible d'acheter des numéros supplémentaires (SDA) par tranche de 5 pour un coût de 30 HT/mois.
- accès Numéris DUO: cet accès de base commercialisé depuis 1996 par France Télécom a l'avantage de proposer à l'abonné un convertisseur analogique/numérique délivrant deux interfaces analogiques (appelées dans le jargon Z1 et Z2) pour lui permettre d'utiliser des dispositifs analogiques existants (FAX, téléphone, modems). France Télécom attribue trois numéros (SDA) à un accès Numéris Duo. Chaque interface (S0

numérique, Z1 et Z2 analogiques) est affectée d'un numéro d'appel spécifique. Attention: les services CLASS ne sont pas encore compatibles avec les interfaces analogiques Z.

- groupement d'accès de base sur la même tête de ligne. Cette offre est destinée au petit PABX. C'est l'idéal si on veut 4 ou 6 canaux B, par exemple.

- l'accès primaire à Numéris (2048 kb/s) comprend 30 canaux B (à 64 kb/s) et un canal D à 64 kb/s.

2) Quelle est la version du RNIS retenue par France Télécom ?

Les versions du RNIS sont désignées en France par VNx (x indiquant le numéro de version).

FT est officiellement passé le 18/10/96 à la version VN4 et passerait en VN6 dans le courant 1998. La différence entre Euro-ISDN et VNx n'est pas vraiment fondamentale. FT, depuis la VN2, s'est toujours alignée sur la norme Q.931 (et Q.921), qui sont les normes internationales des protocoles de communications. Néanmoins certains compléments de service ne peuvent être exploités (double appel et affichage de la télétaxe) par des terminaux qui ont été conçus pour fonctionner sous VN6. C'est le cas du Phonis 25 vendu par FT dans ses Agences.

Que faut-il répondre à un client qui désire passer son installation Numéris à VN6 ?

Cette question n'a pas de sens en soi. En effet, pour Numéris, il faut parler uniquement de mode d'accès, lequel n'est pas forcément lié aux VN. Ceci veut dire que le changement de VN n'implique pas obligatoirement la modification des équipements Numéris.

Actuellement le seul mode d'accès commercialisé en France est le mode Euro-Numéris qui a été inauguré avec la VN4 et qui régit depuis octobre tous les accès Numéris du territoire national. Ce mode sera maintenu sur les VN suivantes et sur tous les CAA au moins jusqu'au remplacement des CAA de 2ème génération, soit en 2005 environ.

Le déploiement de la VN6, qui vient de débiter sur les AXE 10, va permettre d'offrir en parallèle sur les CAA de 3ème génération un nouveau mode d'accès qui sera totalement compatible avec la norme européenne ETSI et qui est appelé provisoirement Euro-Numéris 2. Puisque cette nouvelle norme ne remplace pas Euro-Numéris, il n'y a donc aucune obligation pour les clients à basculer vers elle avant plusieurs années. L'avantage essentiel de ce nouvel accès est de permettre le raccordement de terminaux européens.

La commercialisation du nouvel accès Euro-Numéris interviendra fin 98, début 99. Dans un premier temps, l'offre Euro-Numéris 2 sera très proche de l'offre actuelle, mais elle sera enrichie progressivement au cours des VN successives, alors que l'accès Euro-Numéris actuel restera "figé".

Dans chaque Agence Entreprises, un correspondant "Numéris-VN6" est en cours de désignation. Son rôle consistera à suivre l'expérimentation et la généralisation du nouveau mode d'accès ; il sera informé de ses caractéristiques, notamment en ce qui concerne la compatibilité des terminaux.

Dans la pratique, la signalisation du réseau de France Télécom est conforme aux normes internationales (SS7). Il est ainsi tout à fait possible de mettre en place des communications internationales "64 kbps numériques sans restrictions".

Les abonnés Numéris peuvent désormais transmettre et recevoir des données, de la voix et des images à destination ou en provenance de 41 pays, et 47 opérateurs à travers le monde.

Pour obtenir, par fax, les ouvertures et tarifs RNIS International à jour, un Numéro Vert, le 0 800 820 145 (appel gratuit), est mis à la disposition des clients de France Télécom. Une page Web présente également les tarifs internationaux:
<<http://www.francetelecom.fr/vfrance/produits/html/fiche.htsql?id=ernisinter>>

3) Quel est le coût du RNIS pour l'abonné ?

Compte-tenu du monopole des télécommunications qui vit ses 90 derniers jours en France, le seul opérateur vendant des accès de base RNIS en France est France-Télécom. Leurs tarifs peuvent évoluer et je ne suis pas leur représentant commercial. Il faut donc leur poser la question directement. (Note : la plupart de ceux et celles qui l'ont fait trouvent qu'il est très difficile d'obtenir une réponse précise et exacte des services commerciaux de FT.) (FT a un serveur Web très bien fait: <<http://www.francetelecom.fr>>). On peut également consulter le Minitel (3611 SOMMAIRE "Comment Téléphoner/A quels prix").

Le coût se décompose en (septembre 1997) :

- mise en service (675 F HT). Cette mise en service est parfois offerte par France Télécom à l'occasion d'opérations promotionnelles. En cas de conversion d'une installation RTC existante en accès de base RNIS, France Télécom déduit 250 HT / ligne RTC (Michel Guillou)
- d'éventuels coûts de câblage, pouvant être assurés par une autre entreprise que FT ou par vous-même (de 0 à 1 000 F HT). A titre d'exemple, 1 prise RJ-45 et 10 m. de câble sur le bus S sont facturés 450 HT, 2 prises et 30 m. de câble le seront 650 HT. Dans tous les cas de figure, la TNR est raccordée GRATUITEMENT au réseau de France Télécom.
- abonnement (174 F HT par mois pour Numéris ordinaire, 189 F HT pour Numéris Duo). En comparant ces prix avec ceux du téléphone ordinaire, nettement plus bas, (RTC = "Réseau Téléphonique Commuté" ou téléphone analogique), attention au fait que ce sont des prix mensuels et que la facture tombe tous les deux mois. Dans la pratique Numéris coûte de 420 TTC à 455 TTC par bimestre en abonnement.
- communications: absolument identique (modulation horaire et options tarifaires comprises) au RTC en France Métropolitaine quel que soit le type de communication (téléphonie ou transfert de données). En revanche, les communications internationales "64 kbps numériques sans restrictions" sont alignées sur le coût de celles du RTC mais ne bénéficient pas de réductions horaires.

Les abonnés Numéris relèvent de la Clientèle Professionnelle. De nombreuses offres tarifaires destinées à la Clientèle Résidentielle ne peuvent s'appliquer aux particuliers ayant choisi de passer sous RNIS. En particulier, le Forfait Local, Allo-Fact et Primalis/Temporalis ne peuvent s'appliquer aux abonnés Numéris. Les seules offres tarifaires applicables sont Avantages Durée et Avantages Partenaires, équivalentes à Temporalis/Primalis. Mais attention: l'abonnement coûte alors 38 HT/mois, soit environ 90 TTC par bimestre. Il faut donc un volume de communication beaucoup plus important que sous RTC pour rentabiliser l'abonnement à ces offres. En revanche, le support technique et commercial des abonnés RNIS peut être joint sur numéro vert, le support technique étant joignable 24/7.

France Télécom commercialisera à compter du 22/01/98 une offre tarifaire appelée "Avantage Numéris Internet": cette offre permet de bénéficier de 35 % de réduction sur deux numéros d'appels de 08:00 à 22:00 du lundi au samedi. L'abonnement mensuel à cette Offre tarifaire est facturé 38 HT. La minute locale passera donc respectivement à 0.18 TTC et 0.091 TTC en heures "rouges" et "bleues" (au lieu de 0.28 et 0.14 TTC/min).

Si vous utilisez RNIS pour accéder à un fournisseur d'accès Internet (FAI), pensez que les tarifs RNIS de ceux-ci peuvent être supérieurs à ceux qu'ils demandent pour le RTC. Sur le choix d'un FAI, consulter le travail de l'Association des Utilisateurs d'Internet (AUI: <<http://www.aui.fr>>).

Néanmoins de nombreux fournisseurs proposent un accès RNIS pour le même prix qu'un accès RTC. Il existe également des fournisseurs qui disposent de portes d'accès sur le Kiosque V2 de Transpac (<<http://www.transpac.fr>>). Le Kiosque V2 permet de se connecter à un FAI de n'importe quel point du territoire de France Métropolitaine pour le prix d'une communication locale.

On signalera enfin que la formule "Primaliste Internet" commercialisée par France Télécom s'applique aux abonnés Numéris (Numéris DUO et accès de base isolé) et que la facturation détaillée est désormais gratuite.

4) Que faut-il comme matériel et/ou logiciel ?

4.1 Le matériel

4.1.1 Les téléphones RNIS

Pour le téléphone, il vous faudra un téléphone RNIS. On peut en trouver à partir de 1000 HT. Ils ne sont généralement pas disponibles dans la grande distribution et il convient de s'adresser à des installateurs en téléphonie. On peut citer les Eurit Ascom et Teles (<<http://www.teles.de>>) et <<http://www.ascom.ch>>) ainsi que le Phonis 25 commercialisé depuis peu par FT dans ses Agences.

Si vous disposez d'un convertisseur analogique/numérique, vous pouvez

vous passer d'un téléphone RNIS. Ce convertisseur est fourni par FT pour Numéris Duo. Il peut se trouver sur certains équipements informatiques (en général, il se nomme interface Z) et se présente sous la forme d'une prise au format RJ-11 sur laquelle on peut brancher un téléphone analogique classique.

Concernant les téléphones RNIS, voici quelques témoignages:

"Suite a quelques messages que j'ai vu transiter dans ce forum, voici ma contribution (Bernard Besserer):

- Le service offert par FT sous le nom "Numéris" respecte la norme "Euro-ISDN" depuis 1996. FT s'est engagé à supporter la précédente norme franco-française (VN4) jusqu'à fin 1996. Mais toute nouvelle installation est définitivement Euro-ISDN.

- Les équipements ISDN sont très courants et relativement bon marché en Allemagne. En fait, l'année dernière, la Deutsche Telecom offrait 700 DM (plus de 2000 F) de crédit sur communications pour un remplacement d'une ligne analogique par une ligne numérique - c'est motivant comme opération promotionnelle.

- De nombreux constructeurs allemands ou suisses proposent du matériel ISDN, difficile à trouver en France : Teles, Tiptel (<<http://www.tiptel.de>>), Hagenuk (<<http://www.hagenuk.de>>), Ascom (<<http://www.ascom.ch>>).

- Les téléphones ISDN bas de gamme (genre TELES.FON, présentés dans les pages de pub PEARL DIFFUSION du catalogue PC Direct) sont vendus DM 199, soit 700 F. J'ai vu un Ascom Eurit 30 (avec répondeur intégré) en vente pour DM 399, soit 1400 F. Des solutions haut de gamme ISDN sans fil (Siemens, Hagenuk) sont en vente vers les DM 800 soit 3000 F. Les téléphones ISDN se trouvent en plus des boutiques "telecom", dans beaucoup de magasins d'informatique, d'électronique et dans tous les Grands Magasins (et oui - ce sont d'ailleurs les meilleurs prix), genre Galeries ou Printemps (Karstadt, Kaufhof, ...)

- les téléphones Euro-ISDN marchent en France. J'ai acheté un Tiptel 190 en Allemagne qui marche parfaitement derrière ma TNR. Attention toutefois aux détails : Mmode d'emploi et affichage sur l'écran LCD en Allemand (personnellement, maîtrisant la langue de Goethe, ça ne me dérange pas)

En tout cas, ce qui fonctionne sans problèmes (si le terminal est compatible VN4) :

- parage d'une communication et reprise sur un autre terminal;
- identification de l'appelant;
- identification du nombre d'appels reçus et non répondus;
- identification du numéro des appels reçus et non répondus;
- présentation d'appel (signal sonore sur Z, sonnerie normale et indication du numéro de l'appelant sur S0), avec l'abonnement "RNIS confort" à 17 HT/mois;
- double appel et va-et-vient entre chaque correspondant avec l'abonnement "RNIS confort" à 17 HT/mois'
- indication du coût pendant la communication (attention ça coûte 1 UT par appel).

- indication du coût en fin de communication
- transfert de l'installation (avec l'abonnement "RNIS confort" vers un numéro du RTCP ou un mobile). Vérifier auprès du support technique de France Télécom que la ligne est bien construite pour permettre le transfert de S. Z1 et Z marchent toujours (si la TNR G n'a pas été déprogrammée).

Certains services prévus par les recommandations idoines de l'UIT-T ne sont pas encore proposés par France Télécom sur son réseau RNIS. Il s'agit de:

- renvoi sur non réponse
- renvoi sur occupation
- rappel automatique sur occupation
- conférence additive
- transfert d'appel
- etc ...

Ces services sont en revanche proposés en RTC !!!

France Télécom proposerait d'ici peu (courant 1998) les renvois conditionnels sur non réponse et occupation et testerait "TOP Message" sur des accès de base RNIS.

4.1.2 Les adaptateurs externes

L'adaptateur (TA = "Terminal Adapter") est un petit boîtier externe (attention à la vitesse du port série: dans le cas de PC il faut obligatoirement une UART 16550) ou une carte interne qui peut parler les protocoles RNIS. Il est souvent nommé, à tort, "modem RNIS". Il dessert un seul ordinateur. Ce TA peut, avec certains logiciels, en faire ensuite bénéficier d'autres machines du même réseau local. Ces logiciels sont:

- WinGate sous Windows 95 <<http://www.wingate.com>>
- Vicom Internet Gateway sous MacOS <<http://www.vicom.tech.com>>
- tout routage sous Unix
- MS Proxy Server sous Windows NT (version d'évaluation en téléchargement chez <<http://www.microsoft.com>> (Michel Guillou).

Certains adaptateurs se font passer pour des modems (ils parlent Hayes) et marchent alors avec n'importe quel logiciel de communication. En général, vous ne pouvez pas utiliser toutes les fonctions de RNIS avec ces équipements. D'autres nécessitent des logiciels spéciaux pour utiliser RNIS plus à fond (pour accéder à Transpac directement via le canal D ou indirectement via les EBAMs par exemple).

Exemples d'adaptateurs : Motorola BitSurfr, Sagem ISDN Geoport, SCii Expresso PCMCIA, etc ... Ils coûtent en France de 1 000 à 3 000 F. Le SAGEM ISDN Geoport Adaptater est capable de piloter en mode synchrone le port série du Macintosh, de telle sorte que la vitesse de celui-ci ne constitue plus un goulet d'étranglement.

ATTENTION: les Powerbooks 1400, 3400 et 5300 ne peuvent piloter le boîtier de SAGEM. A noter que SCII (boîte française) propose des cartes

au format PCMCIA pour ces modèles de Powerbook.

"Le modem USRobotics courrier I Modem (I comme ISDN) se raccorde sur un accès de base RNIS France Telecom et peut faire modem V34 ou adaptateur RNIS 64K + tous les gadgets USRobotics. Seul problème: le prix deux fois celui d'un modem." (Nicault Eric).

"J'ai acheté un modem ZYXEL 2864 I RNIS, qui accepte aussi bien des connexions RNIS que des connexions de modem analogiques 28800. En un mot je trouve que c'est une super solution. Je n'avais pas envie d'installer un driver CAPI avec une carte RNIS, et j'aurais quand même bien voulu pouvoir recevoir des appels a la fois en RNIS et en analogique sur un seul port, et c'est donc tout a fait possible avec ce système.

De plus, j'ai pu connecter le téléphone de ma femme sur une interface D/A disponible sur le modem (sur un autre numéro) et cela marche !

Donc un modem RNIS= un accès RNIS, un accès analogique, et un téléphone ! Chacun avec un numéro qui peut lui être propre bien entendu. En effet, RNIS détermine aussi le terminal qui sonne en fonction du type de service: on peut avoir un numéro X.75 identique à un numéro fax/vocal/modem-analogique. Le ZyXEL le permet.

Cote configuration, j'ai juste eu à programmer les numéros, les ID de retours, et à chercher les codes d'appel: ATDI appelé en mode numérique, ATDM en mode analogique

Propre et efficace. J'en suis très content !" (Jean-Paul Lucot)

On signalera également les cartes Oxus, dont certaines sont livrées avec un logiciel (XIP) qui fait du masquage d'adresses IP (Michel Guillou) ainsi que la carte Teles 16.AB dotée d'une interface Z permettant d'y brancher un téléphone analogique.

4.1.3 Les cartes internes

Celles-ci ont l'avantage de ne pas immobiliser le port série (et d'être indépendante de la vitesse de celui-ci en cas de pilotage asynchrone du port).

On distingue des cartes passives (bon marché) et actives (plus chères). Ces dernières déchargent l'unité centrale de nombreux cycles CPU.

Exemples de cartes: SAGEM Planet2B, les cartes Leonardo d'Hermstedt, Datavoice de SCII, MegaSpeed de SCII (qui gère 60 canaux B), Teles PnP, etc ...

4.1.4 Les ponts routeurs

Le pont-routeur, appelé abusivement routeur, est une petite boîte, équipée d'une prise RNIS à brancher sur le bus S0 d'un accès de base et d'une prise pour le réseau local (en général Ethernet, parfois LocalTalk pour le Netopia de Farallon). Il est typiquement plus cher que le TA (de 3 000 à 20 000 F), parfois plus simple à configurer et permet de

desservir plusieurs machines.

En effet, avec un routeur RNIS il est par exemple assez facile de permettre à plusieurs utilisateurs d'un même réseau local d'accéder à l'Internet en partageant le ou les canaux B d'un même accès de base Numéris. Les paquets d'informations correspondants aux informations en provenance ou à destination de chaque poste seront routés sur la même ligne Numéris de façon transparente pour les utilisateurs qui auront -au débit près- chacun l'illusion d'avoir leur propre ligne.

De nombreux routeurs possèdent à la fois une interface RNIS et une interface pour une Ligne Spécialisée (LS) genre ligne Transfix.

L'intérêt de ces équipements est qu'ils permettent de pouvoir évoluer facilement d'une liaison via le réseau public Numéris avec son système de facturation des communications orienté durée à une liaison via une Ligne Spécialisée avec son système de facturation au forfait indépendant de la durée de connexion.

Un deuxième intérêt de ces équipements est qu'ils permettent de mettre en place une liaison de secours via Numéris pour le cas où la liaison réseau par la Ligne Spécialisée ne fonctionnerait plus. Le routeur s'il est correctement paramétré peut alors prendre en charge le passage automatique de la liaison par Ligne Spécialisée à la liaison via le réseau public Numéris et réciproquement en fonction des interruptions ou des rétablissements de la liaison par Ligne Spécialisée. Si le routeur ne peut envoyer les informations en attente de départ par la Ligne Spécialisée alors il ouvre la ligne Numéris (le délai de mise en relation de deux points du réseau Numéris est annoncé par France Télécom à moins de 3 secondes), négocie la liaison, puis lorsque la liaison est correctement établie envoie les paquets en attente par le réseau Numéris. Il fait de même tant que la liaison par Ligne Spécialisée n'est pas rétablie.

Un troisième intérêt est d'utiliser une ligne Numéris pour faire de l'overload, c'est à dire pour entrer en service uniquement lorsque la liaison par Ligne Spécialisée est saturée. Cela permet d'absorber des pointes de trafic sans investir immédiatement dans l'abonnement d'une Ligne Spécialisée de plus fort débit avec ses frais fixes élevés. Par exemple, une entreprise peut se satisfaire d'une Ligne Spécialisée à 64Kbit/s qui suffira à ces besoins courants, mais si son routeur le permet, elle peut compléter automatiquement ces 64Kbit/s par les 64Kbit/s ou même par les 128Kbit/s d'une liaison Numéris, une ou deux heures par jour lorsque les 64Kbit/s ne suffisent plus. Dès que la dépense annuelle en frais Télécom Numéris est supérieure aux surcoûts d'une LS à 128 Kbit/s, cette entreprise demandera le doublement de la capacité de sa Ligne Spécialisée. Le fournisseur d'accès Internet Imaginet propose l'overload.

En général, pour éviter les frais Télécom, on paramètre un équipement RNIS pour qu'il ferme automatiquement la ligne Numéris au bout de 2 minutes 55 d'inactivité de la ligne (175 secondes soit un peu moins que les 3 minutes fatidiques au bout desquels en général une Unité Télécom -UT- supplémentaire est facturée par France Télécom en local). L'équipement ouvrira à nouveau la ligne Numéris si quelque chose est à envoyer. Via le réseau public Numéris, compte tenu du système de facturation à la durée, la connexion est établie 'à la demande', alors qu'avec une Ligne Spécialisée, la facturation au forfait permet une

liaison 'permanente'.

Enfin, les équipements RNIS savent parfois gérer le rétro appel (parfois appelé callback bien qu'en général le terme callback désigne plutôt un type de service à valeur ajoutée basé sur le différentiel de prix entre deux Opérateurs Télécom). Le principe du rétro appel est simple : l'équipement est appelé de l'extérieur par un autre équipement via la ligne Numéris. Après identification de l'appelant l'équipement appelé rappelle automatiquement l'appelant via Numéris. L'appelant initial limite donc les frais Télécom à sa charge.

Ce système de rétro appel est parfois proposé par certains prestataires Internet pour offrir la possibilité à leurs clients de mettre en place chez eux un serveur Internet sans avoir à supporter les coûts élevés d'une liaison permanente à l'Internet par Ligne Spécialisée. En effet, avec le rétro appel, c'est l'appelé qui paye la majorité des frais Télécom. Ce système n'est toutefois pas idéal car ajouté au temps de connexion déjà très long de l'Internet, les secondes de temps d'établissement de la liaison via Numéris en rétro appel peuvent engendrer une certaine lassitude pour les utilisateurs finals qui pourront abandonner leurs tentatives de consultation avant qu'elles n'aboutissent...

Dans une architecture de réseau étendu d'entreprise, j'ajouterai qu'il est fortement déconseillé de chaîner des routeurs Numéris entre différents sites, car alors les temps d'établissement de liaison s'ajoutent les uns aux autres... Et c'est pire si les routeurs font du rétro appels!

Exemples de routeurs : Cisco 25xx ou 7xx, Ascend Pipeline, Motorola Vanguard, Farallon Netopia, Shiva, etc.

4.2 Les logiciels

4.2.1 Pilotes PPP

Certains adaptateurs étant vus comme de banals modems, on peut utiliser une pile PPP "normale".

En revanche, d'autres TA (les cartes internes) peuvent être livrées avec leurs propres pilotes PPP. C'est le cas des cartes de SAGEM et SCII qui utilisent sous MacOS le mdev développé par SAGEM (SAGEM ISDN PPP). Les cartes d'Hermstedt sont également livrées avec leurs propres pilotes PPP (Leo TCP). En général le pilote supporte le PPP synchrone sur HDLC transparent, ce qui qui garantit de meilleures performances (environ 7.5 KBytes/s/canal) que l'utilisation de protocoles asynchrones sur des adaptateurs externes (qui peuvent être de plus limités par la vitesse du port série).

4.2.2 Transfert de fichiers

4.2.2.1 Solution gratuite

Elle consiste à faire tourner un daemon FTP sur le serveur qui sera accessible en PPP (il est rappelé que PPP est client/serveur). C'est une

solution universelle, indépendante de l'OS. Certains daemons FTP implémentent judicieusement le "REGET" qui permet de reprendre un transfert interrompu, limitant ainsi les frais de communications en cas d'échec de transfert.

4.2.2.2 Solutions payantes

Certains TA sont parfois vendus avec des logiciels de transfert de fichiers. Ces logiciels peuvent utiliser des protocoles propriétaires, ce qui ne garantit pas toujours leur compatibilité avec du matériel d'autres fournisseurs.

Néanmoins France Télécom a proposé et poussé le mode "Télédisquette" qui est du X25 dont les paramètres (taille des trames, etc ...) sont figés. En effet, X25 est un protocole intéressant dans la mesure où il assure une liaison claire à chaque extrémité avec un contrôle de flux (les données ne peuvent être perdues à cause de bourrage). De même avec X.75, on arrive à du 7500 cps ou plus. Sans protocole supplémentaire (c'est géré p.ex. au niveau du ZyXEL).

Exemple de logiciels: EasyTransfert de SAGEM, iSDN Manager de 4-Sight, Transfile de SCII,

4.2.3 Interconnexion de réseaux distants

Là encore, le marché propose d'astucieux (mais chers) logiciels permettant de se connecter à des réseaux distants (serveurs de fichiers, imprimantes, etc ...).

Exemple: Apple Remote Acces (Apple), The Link (SAGEM), LeoTalk (Hermstedt)

4.2.4 Partage d'un adaptateur au sein d'un réseau

4.2.4.1 Accès IP

Le partage d'un accès unique PPP repose sur la traduction d'adresses IP (NAT: <<http://worldserveur.oleane.com/franck/nat.html>>). Le principe consiste à attribuer aux machines du réseau des adresses IP dans des classes non routées (192.168.x.x par exemple).

Exemple de logiciels permettant de partager un accès PPP: VICOM Internet Gateway (MacOS), WinGate (Windows), IP masquerading (Linux), etc ...

4.2.4.2 Autres

On citera LeoShare (Hermstedt) et The Wave (SAGEM) qui offrent un accès RNIS à toutes les machines d'un réseau Apple Talk.

5) Est-ce vraiment intéressant ?

Cela dépend énormément de ce que vous faites.

Si vous transférez tous les jours le même gros fichier (journal avec son imprimeur, par exemple), le fait que le RNIS soit plus rapide et coûte le même prix à la minute peut être rentable (il faut que le fichier soit assez gros pour faire avaler le prix plus élevé de l'abonnement).

Si vous vous connectez à Internet, notez que les performances en chargement de pages Web dépendent de toute la chaîne entre vous et le serveur. Celle-ci est souvent plus lente que votre modem analogique actuel. Dans ce cas, RNIS n'aura que peu ou pas d'intérêt. (Cela affectera d'ailleurs aussi le câble ou d'autres moyens d'accès prétendument rapides.)

On peut noter plusieurs autres points de différence entre RNIS et l'actuel RTC :

a) le numéro de l'appelant est transmis par défaut et FT transmet 2 numéros en RNIS :

- le numéro d'origine (NDI qui est le numéro de tête de SDA)
- le numéro du terminal (NDS qui est paramétré - parfois mal sur certains PABX - par l'utilisateur)

Dans le cas où le NDS est mal paramétré (il ne correspond pas à un numéro de la tranche SDA allouée au site) le réseau de France Télécom ne transmet que le NDI qui est, lui, certifié par le réseau.

Exemple de dump de packet:

```
Q.931 frame network->user broadcast
call reference 3 size 50 message type SETUP
Sending complete
Bearer capability
  octet 3 10010000
  octet 4 10010000
  octet 5 10100011
Channel identification
  octet 3 10001010
Progress indicator
  octet 3 10000000
  octet 4 10000011
Calling party number
```

- l'établissement de la connexion est beaucoup plus rapide en RNIS. La numérotation, l'acheminement de l'appel et l'authentification PAP/CHAP ne durent que quelques secondes au plus.

- celle-ci est en pratique très stable.

- les appels sous RNIS sont "marqués" de telle sorte que les appels entrants "numériques/donnés" sont automatiquement pris en charge par un logiciel en attente sur le TA/carte/routeur et les appels "voix" par un téléphone. La technique de sous adressage sur une installation RNIS permet de plus de différencier des terminaux/logiciels en attente sur un même bus S0. "Le I modem d'USR fonctionne sur une ligne RNIS Il sait reconnaître en appel ou réponse le type de connexion numérique/données ou analogique/données." (Jean-Louis Argente).

- certains terminaux numérotent en "mode bloc" (et non par chevauchement comme sous RTC) ce qui permet de corriger des typos avant de lancer un appel, celui-ci étant déclenché par une action sur une touche. A noter que la numérotation sur une Numéris DUO à partir des interfaces analogiques se fait par chevauchement selon un protocole étrange.

- la notion de terminal occupé n'existe plus en RNIS car tous les appels sont présentés puisque le canal D est établi de façon permanente. On peut ainsi être en communication sur les 2 canaux B d'un accès de base et être informé de l'arrivée d'un nouvel appel !

Bref, gardez votre sang-froid avant d'acheter, ne pas avoir d'abonnement RNIS ne risque pas de vous faire passer pour un cyber-plouc.

6) Les Terminaisons Numériques de Réseau

On distingue deux types de Terminaisons Numériques de Réseau:

- la TNR des accès de base isolé
- la TNR G des accès Numéris DUO

La TNR ("Terminaison Numérique de Réseau") est un boîtier que l'opérateur installe chez l'abonné ayant souscrit un accès Numéris. Le rôle de ce boîtier est de convertir l'interface électrique U (en général une paire de fils en provenance du central de l'opérateur) en interface S/T (4 fils) sur laquelle l'abonné peut brancher jusqu'à 8 (parfois plus dans certaines topologies ?) terminaux (téléphones RNIS, adaptateurs RNIS, etc ...). Sans rentrer dans des détails techniques, on dira très simplement que la TNR est chargée de se synchroniser par rapport à une horloge de référence du réseau de l'opérateur et d'arbitrer le trafic sur le bus S0.

Le lecteur intéressé consultera le travail d'Alchemy-Telecom: <http://www.alchemy-telecom.com> concernant la structure des trames sur le bus S0 ainsi que les différentes topologies du bus.

La TNR G alimente les terminaux en énergie électrique et en cas de rupture de l'alimentation électrique, la TNR G peut fonctionner en mode restreint pour n'assurer que la maintenance de la téléphonie sur Z1 (dans ce cas, c'est le réseau de l'opérateur qui fournit l'énergie électrique). On soulignera que S0 n'est pas maintenu sur une TNR G en mode restreint (pas de tonalité au décroché et tonalité "anormal" en cas d'appel sur le numéro affecté à S0).

Dans le cas des accès de base isolés, l'alimentation de la TNR se fait en mode fantôme (sur le signal).

On signalera par ailleurs que dans le cas d'environnement électrique "défavorable", France Télécom ne peut installer un accès de base Numéris que sous forme de 4 fils, ce qui exclut la possibilité d'installation d'un accès Numéris DUO qui ne peut fonctionner que sous 2 fils.

6.1: les vermines de la TNR G

Certaines TNR G sont verminées et coupent la communication au bout de 25 à 30 minutes. "Toutes les TNRG dont le N° de série se termine par "C01" sont à changer et France Télécom les a retirées de la vente (Smail AMRIOU et "Emmanuel").

Par ailleurs, certaines TNR G ne fournissent plus de tonalité et sont bloquées lorsque l'on utilise un téléphone analogique branché sur l'interface Z d'un adaptateur RNIS. Dans ce cas, il faut appeler son installation pour débloquer la TNR G.

| Une autre solution consiste à:

- | 1 retirez l'alimentation de la TNR G (220 V)
- | 2 déconnecter la ligne RNIS (110 V) (le relais du central retombe)
- | 3 rebranchez la ligne RNIS, vous devez avoir récupéré la ligne de secours
- | 4 si oui rebranchez l'alimentation 220 V.

En cas de problèmes avec votre TNR G, demander immédiatement à France Télécom de procéder au changement de celle-ci (0 800 16 64 64 ou votre service après-vente) ou à un changement de carte d'abonné dans le central ("Emmanuel").

Concernant les services CLASS, c'est la TNR-G qui "simule" le signal de sonnerie sur la ligne (les Z) et c'est dans ce signal que le numéro est transmis. Donc, sans changement de TNR-G, pas de service CLASS.

Le masquage ponctuel du numéro (via la séquence 3651) ne fonctionne pas avec certaines TNR G derrière des centraux AXE 10.
Pensez-y lors de vos appels anonymes !

|Egalement concernant les TNR G derrière des AXE 10: c'est le NDI (numéro affecté à S0) qui est présenté, quelle que soit l'entité appelante d'une Numéris Duo

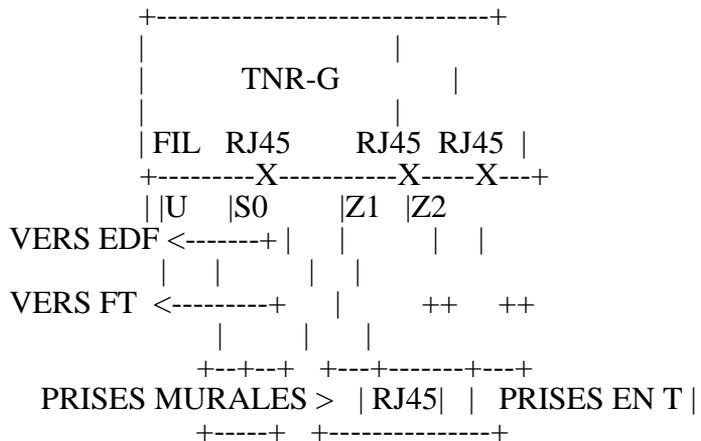
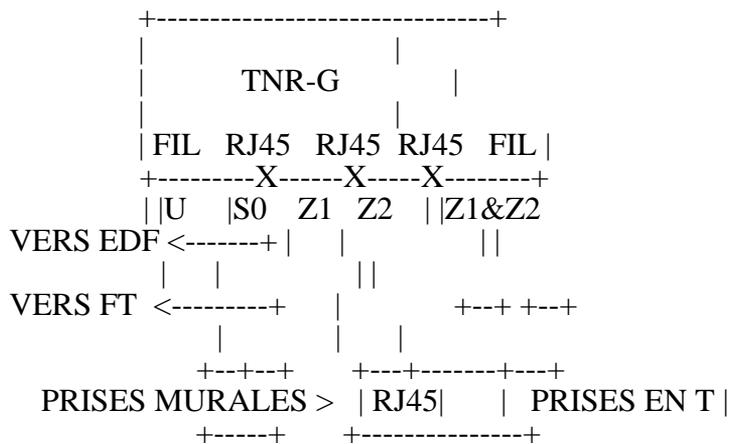
Les TNR-G filtre les trames de prise de ligne (les Q.931) et ne

laissent passer que celle qui ne corresponde pas à leur Numéro SDA.

6.2: le câblage de la TNR G (Marc Zirnheld et Idupuis)

Voici deux dessins grossiers représentant le câblage des TNR G. Ces schéma

montrent l'arrivée de l'alimentation, celle de la paire en provenance du central et le départ du bus S0 ainsi que les interfaces analogiques Z. Selon la configuration de l'installation, les techniciens de FT choisiront l'une ou l'autre des topologies (Z repiquées en interne, ou Z repiquées sur les RJ-45 de la TNR G).



Certaines agences facturent le câblage de la TNR G (côté abonné) de 1000 HT à 2000 HT. Il est possible de réaliser ce câblage soi-même.

La TNR G que FT installe chez un abonné (prévoir une arrivée de 220V et un endroit discret pour la dissimuler) possédera une prise RJ45. C'est le point de référence S0. Sur cette prise on relie le bus S qui dessert les terminaux.

Le bus S est bâti suivant la recommandation I.430 de l'UIT-T.

On peut donner au bus deux topologies (voir <<http://www.alchemy-telecom.com>>):

- bus court (ou droit), tout simple. La dernière prise doit comprendre des résistances de terminaison.
- bus en Y. La bifurcation du Y doit être à proximité immédiate de la TNR (on ferait de mieux de l'appeler bus en V) et les dernières prises de chacune des branches doivent être pourvues de résistances de terminaison. Une intervention à l'intérieur de la TNR est théoriquement nécessaire: il faut déplacer deux cavaliers suivant les indications de l'étiquette collée sur la face intérieure du couvercle.

Certains témoignages semblent indiquer que ça marche sans toucher à rien.

Il existe une troisième topologie dérivant de la première. C'est le bus long. Dans ce cas, les terminaux sont éloignés de la TNR de plus de 100 mètres mais sont groupés.

Il me semble que le bus long peut faire au maximum 500 mètres, mais que deux prises S consécutives ne doivent pas être distantes de plus de 30 m (Sébastien WILLEMIJNS). En tous cas si le bus ne dépasse pas 100 m il n'y a aucun problème. Dans le cas du bus en Y, il est certain qu'il n'y aura aucun problème si la somme des longueurs ne dépasse pas 100 m.

France Télécom (les techniciens du "niveau 2") recommanderait une topologie droite, la topologie en Y semblant parfois poser quelques problèmes.

Les terminaux se raccordent aux prises par des cordons de 10 mètres au maximum.

Le bus consiste normalement en câble à 4 paires, d'impédance caractéristique 100 ou 120ohms, plus une liaison de terre. Ce câble s'appelle parfois L120. Je parie que du câble "téléphonique analogique" à 4 paires, en gaine beige, qu'on achète chez Castomerlin fonctionne aussi. Il est recommandé néanmoins d'utiliser en RNIS du câble de niveau 3. Le câble pour réseaux Ethernet en paires torsadées blindées convient ainsi à merveille. Ces deux derniers ont des impédances de 100ohms. L'impédance ne serait pas importante, l'important étant le facteur de diffusion de l'électricité dans le câble et sa résistance (Idupuis).

On peut utiliser du câble à paires torsadées (éventuellement écrantées) conçu pour les réseaux locaux Ethernet 10BaseT, ou bien (si la longueur n'est pas trop grande), du câble téléphonique à quatre paires sous gaine beige. L'avantage du câble Ethernet réside dans le fait que les prises RJ-45 sont déjà montées

Les résistances de terminaison sont deux résistances de 100ohms à placer sur les paires R+/R- et T+/T-.

Les prises RJ45 sont à toutes fins pratiques identiques à celles des réseaux Ethernet à paires torsadées blindées, quoiqu'elles doivent répondre à une spécification différente. On trouve des prises avec résistances incorporées. C'est alors indiqué dessus *en principe* par un

petit logo en zigzag.

Les câbles Ethernet ayant des contraintes supérieures au RNIS il est fortement conseillé d'utiliser tout simplement du câblage Ethernet pour câbler son bus S.

Il y a du câble et des prises au catalogue Radiospares (les prises ne sont pas données).

Si on emploie du câble beige, la couleur des fils est la suivante:

- 1 gris
- 2 blanc
- 3 incolore
- 4 orange
- 5 jaune
- 6 bleu
- 7 violet
- 8 marron

Les résistances de terminaison (100 ohms) sont à mettre

- * entre les broches 4 et 5
- * entre les broches 3 et 6

Le câblage des accès analogiques est des plus simples: il suffit de reprendre les accès Z sur les prises RJ45 de la TNR (broches 7 et 8) et de les répartir sur des prises téléphoniques classiques (en T à l'envers), sur les broches 1 et 3. On peut utiliser du câble beige, paire gris/blanc pour la première ligne, paire jaune/orange pour la seconde.

On peut également ouvrir sa TNR G et connecter directement les cuivres à l'intérieur.

6.3 La programmation de la TNR G

Le manuel de la TNR G est disponible sur: <<http://worldserver.oleane.com/franck/>>
Ce manuel de la TNR G (merci Frédéric M et Stéphane Bortzmeyer) indique comment procéder:

- à la déprogrammation des numéros de désignation (NDD) des interfaces Z
- à la configuration du renvoi d'appels des interfaces Z
- à la configuration du signal d'appel des interfaces Z
- à l'inversion de batterie (?)
- au raccordement de la TNR G sur le réseau de France Télécom

Concernant la programmation des interfaces Z, Jean-Yves Bernier a remarqué l'anomalie suivante:

On peut «déprogrammer» Z1 et Z2, c'est-à-dire désaffecter le numéro programmé par FT lors de l'installation. Dans ce cas, les trois numéros

aboutissent sur les trois interfaces S0, Z1 et Z2. On arrive donc à ce

que vous souhaitez. Si on déprogramme un seul des deux interfaces analogiques,

on a une petite surprise. Soit la configuration initiale par défaut:

N0 -> S0

N1 -> Z1

N2 -> Z2

Déprogrammons Z2 seul. On constate:

N0, N2 -> S0

N1 -> Z1

Déprogrammons Z1 seul. On constate:

N0, N1 -> S0

N2 -> Z1 (!!!)

Surprise: N2 arrive sur Z1 au lieu de Z2. Merci qui?

6.4) Modes d'exploitation de la TNR G

6.4.1 Mode diffusion d'appel

La TNRG n'est pas programmée. L'appel est présenté sur Z1, Z2 et S.

6.4.2 Mode avec ND

La TNRG est programmée. Ce mode de fonctionnement sera généralisé. A chaque interface Z est associé un numéro de désignation (ND1 et ND2). Lorsque les ND sont programmés, l'appel entrant est présenté sur l'accès correspondant au n° demandé. Quand l'appel entrant ne correspond ni au numéro de Z1 ni à celui de Z2, il est présenté sur S.

	Interface Z1	Interface Z2	BUS S
nd = ND1 et nd # ND2	Présenté	Non Présenté	Non Présenté
nd # ND1 et nd = ND2	Non Présenté	Présenté	Non Présenté
nd = ND1 = ND2 (1)	Présenté	Présenté	Non Présenté
nd # ND1 et nd # ND2	Non Présenté	Non Présenté	Présenté

"nd" = N° de destination = N° présenté par le réseau sur l'installation

"ND" = N° de désignation

(1) : Dans ce cas, les deux interfaces analogiques réagissent comme 2 lignes groupées. Ce cas correspond à une configuration de raccordement d'un micro-commutateur analogique connecté sur Z1 et Z2. Les appels arrivent en priorité sur Z1, puis sur Z2 en cas d'occupation de Z1.

6.5) Compléments de service et TNR G

Les services offerts à partir d'un raccordement TNRG sont ceux proposés sur un accès de base isolé NUMERIS (pour l'interface S0), et ceux de la téléphonie analogique (sauf la conférence à 3) sur les interfaces Z.

Traitement des compléments de services NUMERIS :

Compléments de service	Interface S	Interface Z		
Identification d'appels	OUI		NON	
Sous adressage		OUI		NON
Présentation d'appel	OUI		OUI	
Portabilité		OUI		NON
Coût total		OUI		NON
Double appel	OUI			OUI
Renvoi Terminal	OUI			OUI (1)
SDA			OUI	
	OUI(EVOLUTION PRODUIT (2))			
Non identification d'appel	OUI		OUI	
Minimessage		OUI		NON
Indication du coût en mode permanent (12kHz)		OUI		OUI (impulsion de
Service restreint	OUI			OUI
Indication du coût en mode appel par appel	OUI		NON	
Renvoi d'installation (fixe, sur non réponse)(3)	OUI	NON		

(1) : Pour les accès Z, c'est l'ensemble des postes se trouvant sur cet accès qui sont renvoyés.

(2) : SDA pour des postes raccordés sur un micro-commutateur.

(3) : Le renvoi d'installation ne peut être activé qu'à partir d'un terminal S0.

6.6) Caractéristiques techniques des interfaces de la TNR G

Alimentation:

- secteur 230 Vac / 50 Hz
- conforme à NF EN60950
- téléalimentation TNRG et de l'accès Z1 si absence secteur (90V nécessaires au central)

Service réduit :

La TNRG possède une fonction secteur intégrée sans possibilité d'adjonction de batterie. En cas de coupure secteur 230 V, la TNRG est placée en service réduit et seul le service téléphonique est assuré sur l'accès Z1.

Interface réseau U:

- interface U
- 2 fils de ligne
- annulation d'écho
- code en ligne 2B1Q
- rapidité de modulation 80 KBaud
- niveau émis +/- 2,5 Vc
- impédance 135 Ohms
- sensibilité réception - 36 dB à 40 kHz

En cas d'utilisation en service réduit, la TNRG offre une portée correspondante à une résistance de boucle de 950 .

Interface téléphonique Z

- 2 fils
- impédance complexe
- alimentation du poste $I > 30$ mA en mode normal
- alimentation du poste $I = 25$ mA en mode réduit (accès Z1)
- numérotation décimale ou DTMF
- télétaxe 12 kHz
- fréquence d'appel 50 Hz
- tension de sonnerie à charge maximale (3 postes) > 25 Veff

Interface NUMERIS S0/T

- interface T
- conforme à CCITT 1.430
- conforme à ETSI ETS.300 012
- 8 terminaux maxi sur le bus

L'interface S/T fournit une puissance de 4 W sur le bus avec une tension de 36 à 42 V. En service réduit, la téléalimentation à l'interface T n'est plus effectuée.

6.7) Mode de fonctionnement et diffusion des appels**Mode diffusion d'appels**

L'appel entrant est diffusé sur tous les accès (Z1, Z2, So/T). Aucun Numéro de Désignation n'est programmé ni sur Z1, ni sur Z2. Appel entrant arrivant sur la TNRG. L'appel est présenté sur Z1 et Z2 et So/T

Remarque : Le renvoi des lignes et le signal d'appel ne sont pas disponibles sur Z1 et Z2.

Mode 3 ND sur TNR G (un ND sur chaque accès)

Des numéros de désignation (ND) sont programmés sur les accès Z1 et/ou Z2, l'appel entrant est présenté sur le ou les accès suivant le numéro de destination contenu dans le message d'établissement émis par le réseau.

Le passage dans ce mode s'effectue dès que l'on programme la TNRG avec un Numéro de Désignation sur Z1 ou Z2.

Dans le "MODE 3 ND SUR TNR G" il convient de distinguer 2 sous modes :

Description du MODE 3 ND SUR TNR G, AVEC UN SEUL ND PROGRAMME SUR Z1 OU LE MEME ND PROGRAMME SUR Z1 ET Z2

Appel entrant avec numéro appelé identique à celui programmé sur Z1 ou sur Z1 et Z2.

L'appel est présenté sur Z1. Si le poste Z1 est connecté, alors Z1 sonne sinon Z1, Z2 et So/T ne sonnent pas.

L'appel est présenté sur Z2 si Z1 occupé. Si le poste Z2 est connecté, alors Z2 sonne sinon aucun poste ne sonne L'appel n'est jamais présenté sur So/T.

Appel entrant avec numéro appelé différent de celui programmé sur Z1 ou sur Z1 et Z2.

L'appel est présenté uniquement sur So/T

Remarque : Le renvoi du poste raccordé sur S et de l'installation sont disponibles à partir de l'accès S. Le renvoi des lignes et le signal d'appel ne sont pas disponibles sur Z1 et Z2. Dans le cas d'une coupure secteur, l'accès Z1 est le seul apte à recevoir des appels. Les appels entrants avec une numéro appelé différent de celui programmé sur Z1 n'aboutiront pas.

Description du MODE 3 ND SUR TNR G, AVEC DEUX ND DIFFERENTS PROGRAMMES SUR Z1 ET Z2

Appel entrant avec numéro appelé identique à celui programmé sur Z1.

L'appel est présenté sur Z1. Si le poste Z1 est connecté, alors Z1 sonne, sinon aucun poste ne sonne L'appel n'est présenté sur aucun poste si Z1 occupé

Appel entrant avec numéro appelé identique à celui programmé sur Z2.

L'appel est présenté sur Z2. Si le poste Z2 est connecté, alors Z2 sonne, sinon aucun poste ne sonne. L'appel n'est présenté sur aucun poste si Z2 occupé.

Appel entrant avec numéro différent de ceux programmés sur Z1 et Z2.

L'appel est présenté uniquement sur So/T

Remarque : Le renvoi de Z1 et Z2, ainsi que tous les services offerts sur ces lignes sont possibles. Dans le cas d'une coupure secteur, l'accès Z1 est le seul apte à recevoir des appels. Les appels entrant avec un numéro appelé différent de celui programmé sur Z1 n'aboutiront pas. 2.2 Programmation des interfaces analogiques Z La programmation de la TNRG a pour but d'affecter des numéros de désignation aux interfaces Z et d'activer ou de désactiver les services confort pour ces mêmes interfaces. On distinguera deux niveaux de programmation. Le niveau "OPERATEUR" effectué par France Télécom qui concerne la programmation des Numéros de Désignation, télétaxe et le niveau de programmation "USAGER" qui permet de mettre en oeuvre le renvoi du terminal et le signal d'appel (double appel).

6.8) Glossaire

ND : NUMERO DE DESIGNATION

nd : NUMERO DE DESTINATION

SDA: SELECTION DIRECT A L'ARRIVEE

Accès U : Interface de raccordement de la TNRG au central téléphonique de France Télécom

Accès Z: Accès analogique permettant le raccordement de postes téléphoniques classiques (analogiques)

Accès Z1, Z2 : Z1 et Z2, respectivement accès Z n°1 et Z n°2 de la TNRG

Accès So/T : Accès de base NUMERIS permettant le raccordement d'équipement NUMERIS

Micro-commutateur : Petit PABX se raccordant sur Z1, Z2 pour les analogiques et sur So/T pour les NUMERIS (numériques)

FV: Fréquences vocales (postes téléphoniques à fréquences vocales)

NDI : Numéro de Désignation de l'Installation

NDG : Numéro de Désignation de Groupement (idem NDI pour la commutation)

7) Accès à Transpac sous RNIS [Patrick Lanquetin]

Il existe deux modes d'accès au réseau de Transpac:

- accès direct par une LLP (Liaison Logique Permanente) à travers le canal D

- accès indirect par les EBAMS (Entrées Banalisées Asynchrones Multimodes) à travers le canal B

7.1) Accès par le canal D

La bande passante du canal D n'étant pas occupé en totalité par la signalisation, Transpac peut construire un accès permanent (appelé Liaison Logique Permanente ou LLP) à travers le canal D à son réseau X25 . Cet accès permet de mettre en place 4 Circuits Virtuels et est adapté à des flux sporadiques à faibles débits de données (monétique par exemple).

Comment interroger des bases de données accessibles par Transpac comme Questel (brevets, marques, Pascal, etc.) à partir du canal B d'une ligne Numéris?

7.2) Accès à Transpac à partir du canal B

En France, il existe une passerelle Numéris-Transpac accessible uniquement par Numéris en composant le 0836086464. Il faut faire suivre ce numéro de téléphone de l'adresse X25-Transpac de votre correspondant après le séparateur @, c'est à dire le a commercial ou arobase des adresses eMail Internet.

Par exemple : ATDT0836086464@1042424007 pour Questel

Cette passerelle permet d'accéder au réseau X25 Transpac en mode synchrone indirectement, c'est à dire via un autre réseau : le réseau public Numéris. C'est un accès banalisé, c'est à dire que l'appelant n'a besoin ni d'abonnements Transpac, ni d'adresses X25 attribués de manière fixe.

La liaison entre votre équipement - en général un micro-ordinateur avec un adaptateur RNIS ou un serveur de communication avec un adaptateur RNIS ou un réseau local avec un routeur intégrant une interface RNIS - et la passerelle, est établie à la demande en mode X25-64K par canal B Numéris. Si vous avez un accès Numéris de base S0, la liaison est donc établie au travers d'un des 2 canaux B de votre installation.

Il ne faut pas confondre ce mode d'accès indirect à X25 avec le mode d'accès direct par canal D Numéris en 9600 bit/s par une Liaison Logique Permanente (LLP) couverte par un abonnement Transpac et un paiement en fonction du trafic émis ou reçu (facturation en FF./Koctet).

Via la passerelle Numéris-Transpac, la facturation est à la durée, ce qui est mal adapté pour une liaison permanente avec Transpac.

Cette passerelle ne peut être utilisée que si votre correspondant dispose d'une adresse X25 Transpac.

Elle peut-être intéressante lorsque ce correspondant ne propose pas d'accès direct par Numéris ou pas d'accès Numéris dans votre zone de tarification.

L'accès à la passerelle est en 64Kbit/s. Ensuite, la vitesse dépend du débit et de l'encombrement de la ligne reliant votre correspondant à Transpac et du trafic sur le réseau Transpac lui-même.

Par rapport à un accès via le RTC, la connexion est rapide et surtout d'une grande fiabilité. Dans un usage quasi quotidien, je n'ai pas constaté une seule déconnexion intempestive en 3 ans, et la connexion à l'appel est systématique.

De plus, le temps de connexion/déconnexion est très court, ce qui est très pratique lorsque la ou les lignes Numeris sont partagées par plusieurs utilisateurs d'un même réseau local.

Il existe des réseaux équivalent à Transpac (commutation de paquets, X25) dans plusieurs autres pays d'Europe comme la Suède ou le Portugal, mais je ne sais pas s'il existe des passerelles avec RNIS ou ISDN dans ces pays.

7.3) Combien coûte l'utilisation du 0836086464 ?

Pour l'utilisation de la passerelle, chez France Télécom comme chez Transpac, pour l'appelant, les communications sont facturées à la durée et sans abonnement.

En effet, les autres coûts liés aux volumes et à la durée sont à la charge de l'appelé.

Les coûts indiqués ci-dessous sont sujets à être souvent modifiés par l'entreprise France Télécom et par l'entreprise France Télécom Transpac dans les prochains mois compte tenu de la libéralisation récente du marché des réseaux de transmission de données.

D'après la brochure tarifaire de Transpac au 1er mai 1997, pour l'appelant, le coût de la communication comprend :

- des coûts de communication pour l'utilisation de la passerelle par un canal B Numéris facturés par France-Télécom de 1U.T. (Unité Télécom) toutes les 120 secondes avec modulation horaire selon les tarifs de France Télécom. Le numéro d'appel 083608 6464 est national.
- des coûts Transpac appelés "coûts de porte d'accès au réseau Transpac" de 0,41 FF HT/min.

De manière discordante, les renseignements téléphoniques de France Télécom donnent au 1er juillet 1997 un coût de communication pour l'utilisation du 0836086464 facturé par France-Télécom de 1U.T. (Unité Télécom) toutes les 90 secondes sans modulation horaire.

A titre de comparaison, en 28800 bit/s, le coût d'accès banalisé à Transpac par la passerelle RTC-Transpac semble identique à Numéris pour les frais France Télécom et est de 0,34 FF H.T./mn au 1er mai 1997 pour les frais Transpac de coût de porte d'accès au réseau Transpac.

Au maximum, le coût d'accès à Transpac par cette passerelle Numéris est donc de :

59,34 FF TTC/heure soit environ 1FF TTC/minute

A titre de comparaison, sur les mêmes bases, le coût d'accès à Transpac par le RTC serait de :

54,27 FF TTC/heure en RTC soit environ 90 centimes TTC/minute

L'appelant doit bien sûr disposer au minimum d'un accès de base Numéris S0 - une ligne Numéris classique - dont l'abonnement est facturé par France Télécom.

En effet, à partir d'un simple poste téléphonique RTC classique, l'appel du 0836086464 aboutit à un répondeur vocal diffusant le message -l'utilisation de votre ligne est restreinte qui pourrait laisser penser que l'on a oublié de répondre aux relances du service facturation de l'opérateur.

7.4) Comment choisir parmi les différents modes d'accès à Transpac ?

Je pense que la passerelle 0836086464 accessible par canal B Numéris est surtout intéressante pour permettre à plusieurs utilisateurs d'un réseau local d'accéder à des bases de données coûteuses de type Questel (brevets, marques, etc.) facturées aux temps de connexion et pour lesquels les résultats des interrogations sont des listes assez longues que l'on a avantage à lire en off-line. La rapidité et la fiabilité de cette passerelle conjuguées à l'enregistrement sur disque dur des sessions d'interrogation peuvent en effet permettre de diminuer les temps de connexion par rapport aux RTC tout en partageant dans d'excellentes conditions l'accès aux deux canaux B d'une seule ligne Numéris entre les utilisateurs d'un même réseau local. Par exemple, comme consultant indépendant, j'ai installé une configuration complète chez un de mes clients, gros utilisateur de bases de données Questel, qui a pu ainsi économiser plusieurs dizaines de milliers de francs par an depuis début 1994 et profiter dès cette date d'un accès numérique à 64Kbit/s alors que son fournisseur de données n'offrait alors que des accès à 1200 bit/s par le RTC.

Si le trafic en Koctet/s est faible au regard des temps de connexion, ou si le nombre d'utilisateurs simultanés est important, alors mieux vaut envisager une liaison permanente avec Transpac soit par canal D Numéris à 9600 bit/s, soit par liaison louée.

Si les besoins d'accès à Transpac sont très ponctuels, ne concernent qu'un ou deux utilisateurs, et qu'il n'y a pas déjà une ligne Numéris et un adaptateur Numéris, on peut préférer l'accès à Transpac par le RTC avec un modem classique.

Si les besoins sont un peu plus importants, la mise en place d'un accès par la passerelle Numéris peut permettre pour un investissement limité de mieux cerner les besoins sans trop engager l'avenir car même si par la suite on passe à une ligne louée, la passerelle Numéris pourra être utilisée comme voie d'accès de secours sans abonnement.

7.5) Comment configurer son système ?

Quelles méthodes et profils de communication choisir dans les réglages des outils ou pilotes de son adaptateur Numéris?

7.5.1) Définir un nouveau profil de communication X25-64K-Transpac

J'utilise pour ce profil les mêmes paramètres que le profil X25-64K livré avec les équipements Numéris, mais avec une taille de 128 pour les paquets.

Par exemple le profil X25-64K de la carte Planet Sagem est défini avec les paramètres suivant par défaut :

- niveau 1, couche physique : protocole HDLC ou High level synchronous Data Link Communications)
- niveau 2, couche liaison : protocole LAPB avec :
 - . K=7 (taille de fenêtre au niveau trame, valeur comprise entre 1 et 7),
 - . N2=10 (nombre maximal de tentatives pour réussir la transmission, valeur comprise entre 1 et 30),
 - . T1=1600 (délai pour la réémission d'une trame non acquittée, valeur comprise entre 100 et 5000),
 - . T2=150 (délai maximum accorder au récepteur pour accuser réception d'une trame, valeur comprise entre 50 et 1000)
- niveau 3, couche réseau : protocole X25 sur canal B avec :
 - . W=7 (taille de fenêtre au niveau paquet, valeur comprise entre 1 et 7), Taille des paquets=1024 (ou 128 pour faire de l'accès en mode terminal sur Transpac. Je crois que l'on peut monter jusqu'à 256, valeur comprise entre 128 et 1024),
 - . Premier CV=1 (valeur comprise entre 0 et 4095)
 - . Dernier CV=4 (valeur comprise entre 0 et 4095)

7.5.2) Définir un profil de PAD

Une PAD est une Procédure d'Assemblage et de Désassemblage de paquets utilisée en général pour faire de l'émulation de terminal sur un réseau de transmission de données par paquets.

La PAD peut être embarquée dans la mémoire de l'équipement ou gérée de manière logicielle à partir d'un outil logiciel de type PAD profiler.

Si le serveur auquel vous cherchez à vous connecter est un serveur texte, vous pouvez essayer le profil de PAD par défaut (Transparent).

Si cela marche mal, désactivez l'écho des caractères.

A titre d'exemple, le profil de PAD par défaut de la carte Planet Sagem est défini avec les paramètres suivant par défaut :

- Transmission des signaux de service du PAD=Activé
- Mise au rebut des données de sortie=Désactivé
- Edition=Désactivé
- Utilisation d'un caractère d'échappement=Activé, Caractère=1
- Echo des caractères=Activé (Désactivé pour Questel),
- Délai de temporisation de repos en 20ème de seconde=0
- Caractères d'envoi de données=126
- Procédure sur signal BREAK=2
- Vitesse de la liaison d'accès non déterminée
- Retour à la ligne=0

- Remplissage après Retour Chariot=0
- Insertion d'interligne=0
- Remplissage après l'interligne=0
- Effacement de caractère=13
- Effacement de ligne=13
- Affichage de ligne = 13
- Edition des signaux de service du PAD=0
- Attente de fin de page=0

Remarque : l'outil PAD Profiler n'est plus livré en standard avec les cartes Planet les plus récentes. Il faut consulter le serveur Sagem-Euronis ou www.satusa.com ou demander cet outil à la hot-line. Installer l'application PadProfiler sur votre disque dur.

Si ces outils ne sont pas livrés en standard avec votre carte Planet, consulter le serveur Euronis ou adresser vous à la hot-line Sagem qui peut les placer sur son serveur à la demande.

Ces paramètres seront différents si le serveur auquel vous accédez via la passerelle Numéris Transpac est un serveur Videotexte au lieu d'un serveur texte.

7.5.3) Choisir une méthode de communication

Cette méthode de communication permet de désigner la combinaison du profil de communication X25-64K-Transpac avec le profil de PAD.

- Méthode Planet-ISDN-Tool-Pad pour la carte Sagem, avec comme paramètres le nom du profil de communication et le nom du profil de PAD définit si avant.
- Sur Mac, installer l'extension Planet ISDN Tool/Pad (différente de Planet ISDN Tool) dans le dossier Extension contenu dans le dossier Système.

7.5.4) Entrez le numéro d'appel de la passerelle X25 par Numéris Canal B

- 0836086464@1042424007 comme numéro sortant pour Questel par exemple.

7.5.5) Utilisez un outil d'émulation de terminal vous permettant de choisir la méthode de communication

- Par exemple sur Mac, utilisez de préférence un outil d'émulation compatible CommToolBoox (BlackNight, ClarisWorks, AppleCom, etc.)
- Pour Questel, choisissez une émulation TTY ou VT100 avec la vitesse maximale.

7.6) Contact

Si vous expérimentez de nouveaux usages de cette passerelle, n'hésitez pas à me contacter à l'adresse: patrick.lanquetin@usa.net

8) Les protocoles de l'IUT-T [Steve Common, jld et Jean-Noël Isola]

La liste des recommandations de l'UIT-T est consultable sur:
<<http://www.itu.ch/itu/>>

On retiendra qu'il existe plusieurs recommandations (Marc Zinherld):

La signalisation dans le canal D est décrite dans Q.931. Les compléments de service (RNIS) sont listés par les recommandations de:

l'UIT-T I.250 à I.258.

Ensuite, la signalisation utilisée pour leur mise en oeuvre est décrite dans:

Q.950 et Q.951 (Adressage et identification des usagers (DDI, MSN, CLIP, CLIR, COLP, COLR, MCID, SUB)).

Q.952: Présentation d'appel (CT, CFB, CFNR, CFU, CD).

Q.953: Établissement d'appel sous conditions particulières (CW, HOLD, CCBS, TP).

Q.954: communications entre plusieurs (>2) usagers (CONF, 3PTY).

Q.955: Facilités de groupes (CUG, SPNP, MLPP).

Q.956: Taxation (carte de crédit, AOC, pécévé)

Q.957: Transfert d'informations additionnelles (UUS).

Il est possible de consulter le "livre bleu" de l'UIT-T et ses mises à jour à la bibliothèque publique du CNET à Issy les Moulinaux. On peut photocopier pour 1 TTC la page. Ou même emprunter les fascicules désirés moyennant un dépôt de garantie. Aussi un exemplaire dispo à l'AFNOR, à la Défense. Mais là pas question de photocopies... consultation sur place seule. Peut-être aussi à l'ENST, à Paris.

Par contre, ce ne sera pas tellement utile pour ton application, sauf pour aider à la compréhension du RNIS. En effet, l'implémentation pratique de ces protocoles est utile principalement au concepteur de puces d'interface RNIS et aussi au développeur de pilote logiciel. En tant que développeur d'application, tu as besoin plutôt de la doc du pilote logiciel fournie avec ta carte, CAPI en général. Tu peux consulter les docs indiquées par 'steve common' et aussi le site officiel de CAPI à <<http://www.capi.org>>

En principe la doc CAPI est suffisante pour la détection du Caller ID, bien qu'elle fasse référence pour d'autres fonctions à Q931, donc vaut mieux avoir Q931 sous la main. Pour programmer le pilote CAPI, je te conseille d'utiliser une librairie ou un composant, car la programmation directe de la CAPI n'est pas simple, sauf si ton appli doit seulement

afficher le caller ID. (Il y a une librairie en C, j'ai pas l'adresse là, écris moi en email si tu la veux, et quelques personnes, dont moi, tentent de développer des composants CAPI, OLE ou autre)

Si ta carte n'a pas de pilote CAPI, et utilise Microsoft NDIS Wan ou TAPI, tu n'auras pas de toute façon, sauf erreur de ma part, accès au Caller ID

A propos des normes ITU, j'ai recherché les spécifs des services complémentaires comme le transfert d'appel, ou la détection d'appel malveillant. Les normes Qxx décrivent bien le fonctionnement de ces services, mais rien sur les messages et les structures mises en oeuvre sur le canal D. Le transfert d'appel demande l'utilisation de trames spéciales, l'identification d'appels malveillants se fait par envoi d'une trame "FACILITE" avec le code "*32#. Le réseau envoie le code d'acceptation (certainement dans la zone d'affichage). La demande doit se faire *avant* la trame "LIBERATION" (ldupuis).

9) PPP et l'agrégation des canaux B ?

Les adaptateurs RNIS sont capables en général d'aggréger les canaux B. Cette agrégation est gérée le pilote PPP de l'adaptateur selon un protocole appelé Multilink Protocol (MP). L'agrégation des canaux peut être dynamique: lorsqu'un canal est occupé à plus de 90 % pendant plus de 30 secondes, le pilote PPP négocie l'ouverture d'un second canal. Le second canal se referme automatiquement lorsque le besoin en bande passante ne se fait plus sentir.

Attention: le MP est facturé comme deux communications indépendantes.

Certains routeurs munis d'interface Z gèrent ainsi la téléphonie et sont capables de laisser tomber un canal B en cours de transfert de données sous MP pour prendre un appel téléphonique entrant, puis de renégocier l'ouverture du second canal sous MP lorsque la communication téléphonique a été achevée. Le ZyXel (AT externe) se comporte ainsi.

L'agrégation au niveau RNIS et non pas au niveau PPP est appelée "bonding".

10) Et le reste ? X2, ADSL, câble ?

D'autres technologies prétendent fournir des accès Internet plus rapides qu'avec l'actuel réseau téléphonique ordinaire.

Toutes - en particulier xDSL - ont en commun l'inconvénient de ne pas être disponibles partout (le matériel existe, les services commencent juste à être commercialisés dans certaines zones pilotes).

Internet sur le réseau de distribution d'énergie électrique (F. Vidal)

United Utilities, une entreprise britannique, et Northern Telecom (Nortel), le géant des télécommunications canadien, ont donc mis au point un procédé révolutionnaire, fondé sur le réseau électrique existant, pour transmettre des données réticulaires.

Les coûts d'infrastructure pourraient être réduits de 33 à 50% et un débit au Mbit par seconde pourrait être atteint, soit 20 fois plus que celui des modems haute-vitesse utilisant des lignes téléphoniques.

Si la faisabilité commerciale est démontrée, ce système accentuerait la concurrence entre les différents fournisseurs d'accès, et entraînerait une baisse importante des prix dont les consommateurs européens profiteraient en premier.

En effet, ce procédé n'est pour l'instant adapté qu'aux normes européennes mais pourrait d'ici 12 mois être proposé aux entreprises américaines.

France Télécom ouvre la première expérimentation commerciale utilisant la technologie ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) qui permet sur la paire de cuivre classique d'apporter des hauts débits particulièrement adaptés aux services multimédia.

500 clients volontaires des communes de Noisy le Grand, Villiers sur Marne et Gournay sur Marne vont pouvoir tester l'accès à l'Internet Rapide tout en gardant de façon simultanée, l'usage de tous les services téléphoniques traditionnels auxquels les abonnés ont souscrit.

Un premier groupe de 50 utilisateurs est déjà raccordé, les 450 restant le seront au cours du premier semestre 1998. Le panel sera composé de 200 foyers résidentiels et de 300 professionnels (commerçants, artisans, pme/pmi, professions libérales, ...), tous équipés de micro-ordinateurs (Mac ou PC).

Le service de base proposé est un accès à Internet Rapide (2Mbits/s pour la voie descendante vers le client et 150 Kbits/s pour la voie montante vers le central téléphonique), c'est-à-dire à un débit 30 à 40 fois supérieur à celui obtenu avec un modem classique.

Au titre de l'expérimentation, France Télécom prend à sa charge l'installation des équipements ADSL (filtres, modems), la configuration spécifique du micro-ordinateur et la mise en service globale chez chaque utilisateur.

Une expérimentation commerciale d'accès très rapide à Internet en ADSL, démarre à Noisy le Grand en Ile de France, dans le prolongement de celle de Camille à Lannion. Elle est pilotée par la BGP/DMM, sous maîtrise d'ouvrage de la Direction régionale de Bagnolet et avec le soutien technique du CNET.

L'objectif de cette expérimentation est de montrer la réalité d'une offre Internet à haut débit sur ADSL, en tant qu'alternative à l'offre sur réseau câblé (dans les zones où le câble n'est pas déployé et dans les zones câblées où France Télécom n'est pas opérateur commercial). France Télécom Interactive est en charge du contenu de l'offre de services et assure la compatibilité avec Wanadoo

[<http://www.wanadoo.fr>]. Quelques dizaines de clients sont déjà raccordés, sur les 500 prévus avant début 98 (40% résidentiels et 60% professionnels). A la différence des expérimentations techniques sur le site de Lannion, les clients utilisent leurs propres terminaux PC et paient un abonnement mensuel.

Une campagne de caractérisation Haute Fréquence du réseau cuivre sur Noisy le Grand a été menée pour définir les premières règles d'ingénierie réseau ainsi que les règles de câblage du client. L'ensemble de la plate-forme doit être validée fin 97.

Comme RNIS, toutes ces technologies souffrent du fait que le goulet d'étranglement d'une liaison Internet est souvent loin de chez vous.

À l'heure actuelle, ces technologies sont peu au point et/ou pas standardisées.

Ces techniques sont néanmoins particulièrement adaptées à l'informatique qui nécessite des débits de crête très élevés.

Concernant la technologie X2 d'USR ou K56flex de Rockwell, quelques fournisseurs ont commencé à déployer des POPs capables d'accueillir des connexions X2. Il semblerait que dans des conditions réelles d'exploitation, la moyenne se situe entre 42 et 48 kbits/s sur des lignes de bonne qualité.

11) Des références

L'ouvrage de référence:

Le RNIS
Techniques et Atouts
G. Dicens
Ed. Masson, Coll. CNET/ENST "Collection technique et scientifique des Télécommunications"
ISBN 2-225-84657-X

Disponible dans les librairies spécialisées (par exemple: Eyrolles, bd St Germain, un peu à l'Est de la FNAC Micro). Couverture bleue classique de cette collection. Prix: 307.00 TTC.

Références sur le Web:

Les références en français:

<<http://www.alchemy-telecom.com>>: nombreuses documentations techniques.
<<http://www.alterego.fr/rnis.htm>>: nombreux liens vers constructeurs, FAQs, etc ...

Celle en anglais :

<<http://www.alumini.caltech.edu/~dank/isdn/>>

<<http://www2.echo.lu/eiuf/en/eiuf.html>> un forum d'utilisateurs Euro-ISDN

FAQ RNIS :

<<http://web.pasteur.fr/other/computer/faq/isdn-faq/ghindex.html>>

<<ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/docs/HOWTO/unmaintained/mini/PPP-over-ISDN>>
Linux, ISDN et PPP

Les News:

En français :

<news:fr.reseaux.telecoms.operateurs>
<news:fr.reseaux.telecoms.techniques>
<news:fr.reseaux.telecoms.rnis>
<news:fr.comp.sys.mac.communication>

En anglais <news:comp.dcom.isdn> (très américano-centrique néanmoins)

Spécifique Linux :

<<http://www.ix.de/ix/linux/linux-isdn.html>> ne répond pas (???)

Matériels RNIS et logiciels:

<<http://www.alchemy-telecom.com>>: des applications développées pour le RNIS
<<http://www.satusa.com>> cartes RNIS de SAGEM et mise à jour des pilotes
<<http://www.teles.de>> PABX RNIS et téléphones RNIS
<<http://www.ascom.ch>> téléphones RNIS
<<http://www.alterego.fr/rnis.htm>> un catalogue de cartes et adaptateurs
<<http://www.ascom.ch>> routeurs RNIS
<<http://www.sciitelecom.com>> cartes RNIS
<<http://www.hermstedt.com>> cartes RNIS

12) Remerciements

\
Tous les contributeurs des news et en particulier (dans le désordre):

- Stéphane Bortzmeyer
- Bernard Besserer
- Bernard Fouche
- Marc Zirnheld
- Eric Demeester
- Jean-Noël Isola
- Max Sterling
- Michel Guillou

- Sébastien Willemijns
- jld
- EBouchez
- Pascal Petit
- Patrick Lanquetin
- Jean-Yves Bernier
- Emmanuel
- ldupuis
- Hervé Riboulot
- Alain Thivillon
- Sven Knispel
- Webfab
- Marc Shaeffer
- une source anonyme
- Sans Faute/Grammaire (<<http://www.bcdl.com>>)
- et énormément d'autres (merci de me signaler les omissions !)

Dernières modifications le 15/12/97

--

There are always bimbos who feel it is necessary to post, no matter how obvious their commentaries are. They know it's obvious, yet they post anyway. That's because they are bimbo