

Voici un schéma qui décrit la méthode de transport des données entre l'ordinateur de l'utilisateur et le serveur du fournisseur d'accès (FAI):

Un peu d'histoire par Remy Moulin...

Toute l'histoire provient du fait que pour authentifier des abonnés, un FAI peut se baser sur un protocole éprouvé, qui se nomme PPP. Mais quand PPP a été inventé, on ne l'imaginait pas être utilisé autrement que sur une liaison Point à Point (PPP=Point to Point Protocol), c'est à dire, une liaison directe et privée entre l'ordinateur de l'abonné et le FAI. Ce qui paraît logique.

Or il se trouve que les ordinateurs étaient équipés de prises séries pour modem, mais que ces prises sont limitées au grand maximum à 115 kbps full-duplex (environ, mais peu d'ordinateurs arrivent à suivre cette cadence, vu comme travaillent les UARTs 8250, 16450, 16550 ou même les "performants" 16550A). C'est Ok avec des modems RTC, y compris les plus récents en V92 (maximum théorique 56 kbps, mais plutôt dans les 50 kbps en pratique), mais pas avec des modems plus rapides...

Quelle interface courante permet de dépasser ce débit ? Ethernet ! (A cette époque, l'USB n'existait pas encore)

Donc des modems sur prise Ethernet ont été conçus. Mais Ethernet a un gros défaut du point de vue de PPP : ce n'est pas une liaison point à point. En fait, Ethernet a été conçu pour faire l'inverse du point à point : faire une mise en réseau d'un ensemble d'équipements ! PPP ne peut donc pas être transporté "comme ça" sur Ethernet.

Si l'on se limite à l'ADSL, du modem au BAS on a une liaison ATM, or ATM est une liaison point à point... Le souci ne se trouve qu'entre le modem et l'ordinateur ...

Comment faire passer PPP sur ce lien Ethernet ?

Première solution (premières installations de FT en ADSL) :

Monter un réseau local en IP entre l'ordinateur et le modem (avec des adresses IP privées), et utiliser un tunnel PPTP sur ce lien IP. Pour ouvrir un tunnel PPTP, le client doit fournir un identifiant et un mot de passe : le modem se comporte comme un serveur PPTP qui accepte tout identifiant & mot de passe, puis il crée les trames PPP à partir de ces infos pour le côté ATM. Si PPP est accepté par le FAI, le modem remonte une acceptation de tunnel pour l'ordinateur. Ne reste plus qu'à faire faire transporter de l'IP dans le tunnel, que le modem ne fera que relayer vers la liaison ADSL : Internet. Le modem fait Serveur-Relais PPTP-PPPoA.

Seconde solution :

Pourquoi ne pas inventer un protocole capable de transporter PPP sur un réseau Ethernet ?

Et voilà la naissance de PPPoE (RFC2516), protocole tunnel comme PPTP mais avec quatre avantages

- Il se passe d'IP pour son transport. PPPoE peut être transporté directement par Ethernet ou par ATM.
- Il est très léger. Seulement 6 octets d'encapsulation, auxquels s'ajoutent 2 octets pour le PPP transporté.
- Il ne nécessite pas de modem Ethernet puissant, avec interface IP...
- Il n'est pas protocole copyrighté. C'est un protocole RFC, ouvert.

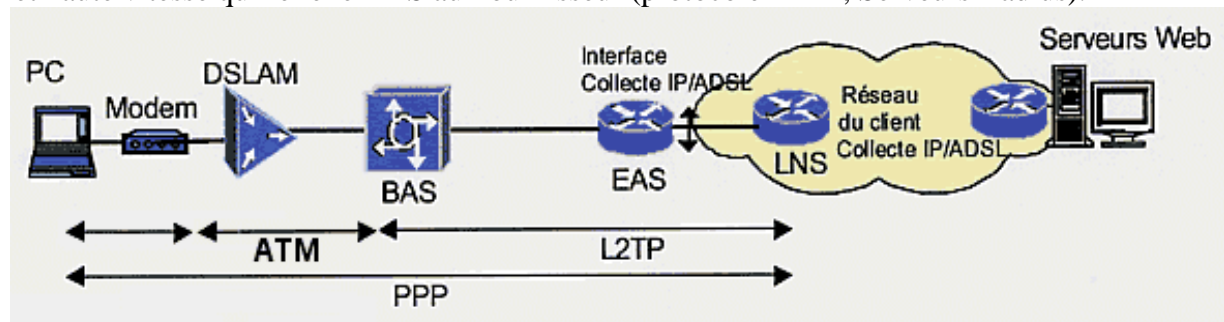
Pourvu qu'il sache relayer les trames Ethernet à l'identique entre le réseau local et la liaison ADSL, c'est bon.

Inconvénients :

- Il nécessite que le BAS du fournisseur d'accès sache décoder PPPoE afin de faire traiter le contenu avec les outils normaux d'authentification PPP, les serveurs Radius.
- Taille des paquets IP (MTU) non standards.

En PPPoE, un tunnel point à point est créé entre l'ordinateur de l'abonné et le serveur du FAI, transporté par Ethernet entre l'ordinateur et le modem de l'abonné, et transporté par ATM entre le modem et le serveur du FAI.

Pour France Télécom, elle consiste à partir du modem utilisateur à acheminer des paquets PPP au travers d'une liaison ATM jusqu'au [BAS](#) en passant par le [DSLAM](#). Au-delà du BAS, c'est une liaison ethernet haute vitesse qui relie le BAS au Fournisseur (protocole L2TP, Serveurs Radius).

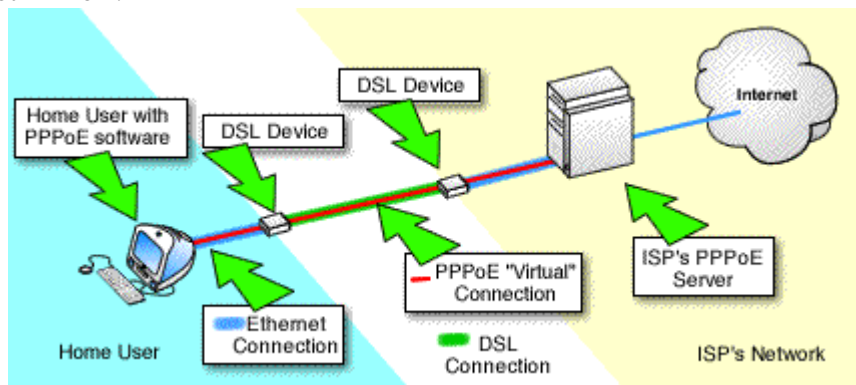


Quid de PPPoA, PPPoE ?

Entre le PC, le modem et le BAS, il s'agit tout d'abord de fournir les paramètres de connexion (identifiant/motdepasse/VPI/VCI) pour ouvrir une session PPP lorsque le serveur du FAI a donné le feu vert. Il n'y a que 2 cas de figure :

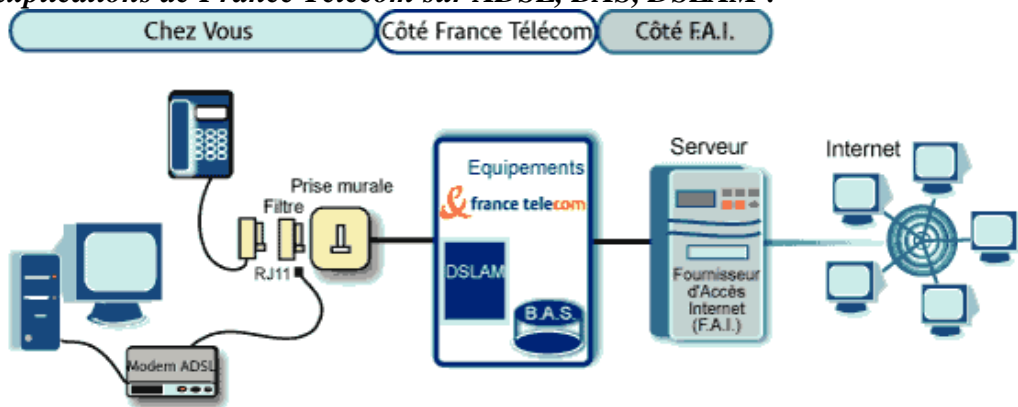
-soit le modem fonctionne en PPPoA, c'est à dire qu'en fait il établit une liaison PPP directe entre le PC et le BAS, lequel se charge ensuite de le diriger vers le bon FAI. Ceci vaut aussi pour les modems ethernet qui n'utilise pas PPPoE, notamment ceux qui étaient livrés par FT au démarrage de l'adsl, à ceci près que le PC utilisait dans ce cas PPTP pour fournir les paramètres de connexion et communiquer avec le modem.

-soit le modem fonctionne en PPPoE, c'est à dire qu'il établit une liaison avec le BAS pour transporter PPP encapsulé à la norme PPPoE (ce qui créé donc une couche supplémentaire), les modems usb peuvent aussi fonctionner en PPPoE (si le pilote le permet)...C'est PPPoE qui fournit les paramètres de connexion au modem. A l'arrivée du paquet, le serveur Radius du FAI doit savoir extraire PPP du paquet PPPoE.



Sur ce schéma, le transport atm est en vert, entre le modem utilisateur et le BAS (le DSLAM n'est pas représenté). La liaison PPPoE est en rouge, on voit qu'elle relie le poste de l'utilisateur et le serveur du FAI. On voit également en bleu la liaison ethernet entre le PC et le modem et entre le BAS et le serveur Radius du FAI (L2TP).

Voici les explications de France Télécom sur ADSL, BAS, DSLAM :



Dans ce schéma, atm relie le modem jusqu'au bas. Le trafic téléphone est discriminé au niveau du dslam.

Sur la ligne téléphonique, des fréquences basses (comprises entre 0 et 4 Khz) transmettent la voix. Les fréquences hautes (comprises entre 25 Khz et 1,1 Mhz) vont quant à elles véhiculer les données. Les deux informations, voix et données, sont acheminées simultanément sur un même support : la ligne téléphonique.

C'est ainsi que vous pouvez surfer à haut débit tout en conservant la disponibilité de votre ligne téléphonique. La ligne ADSL utilise la ligne téléphonique existante. Un filtre et un modem sont rajoutés aux deux extrémités : chez vous et à France Télécom au niveau du central téléphonique. Le filtre trie les signaux électriques qui arrivent jusqu'à la prise téléphonique de votre maison. Il laisse passer la voix vers les terminaux téléphoniques, et dirige les informations web vers votre modem. En séparant les basses fréquences des hautes fréquences, il évite la perturbation de vos communications téléphoniques. Les données véhiculées par la ligne et les données lisibles par l'ordinateur ne sont pas de même nature. Le modem transforme donc les signaux téléphoniques en langage binaire compris par l'ordinateur.

Cette opération est inversée lors de l'envoi d'informations à partir de votre ordinateur.

France Télécom dispose de plusieurs équipements pour vous assurer le haut débit. Tout le monde connaît les lignes téléphoniques et les fibres optiques, mais il y a aussi les DSLAM et les BAS. Le DSLAM a la même fonction pour France Télécom que votre filtre et modem. Il aiguille les basses fréquences vers les installations téléphoniques et les hautes vers le réseau d'accès à Internet. Les données seront ensuite transmises par fibre optique jusqu'au BAS. Le BAS prend le relais. Tout d'abord, vous êtes identifié grâce à vos paramètres de connexion, avant d'être dirigé vers le serveur de votre fournisseur d'accès.

Le **DSLAM** (Digital Subscriber Line Acces Multiplexor) réalise l'interface entre les lignes ADSL et le réseau d'accès. Il assure :

- le raccordement des lignes ADSL.
- la séparation de la bande de fréquences téléphoniques et de la bande de fréquences des données.
- la fonction modem ADSL. *(en clair, le dslam est une armoire contenant des cartes qui sont des modems communiquant avec celui de l'utilisateur)*

Le **BAS** (Broadband Acces Server) réalise l'interface entre le réseau de collecte des lignes ADSL et les réseaux d'accès aux fournisseurs d'accès Internet. Il remplit entre autres les fonctions suivantes :

- première authentification des clients.
- routage des données vers les différents fournisseurs d'accès

Un protocole est une description formelle de règles et de conventions à suivre dans un échange d'informations, que ce soit pour acheminer les données jusqu'au destinataire ou pour que le destinataire comprenne comment il doit utiliser les données qu'il a reçues.

Lors de la commercialisation de l'ADSL sous le nom de Netissimo, à la fin de 1999, le protocole retenu pour établir une connexion était le PPTP (Point to Point Tunneling Protocol). C'est un protocole propriétaire Microsoft, qui utilise l'accès réseau à distance de Windows. La connexion ADSL sur Mac était possible en utilisant un logiciel "Lan Tunnel Builder". Depuis novembre 2001, le protocole PPP (Point to Point Protocol) a remplacé le protocole PPTP pour les nouvelles lignes ADSL. Il se présente sous deux formes :

- PPPOE (Point to Point Protocol Over Ethernet) pour les connexions ADSL avec une interface Ethernet. Il utilise le logiciel ENTERNET 300 pour créer une connexion ADSL.

- PPPOA (Point to Point Protocol Over ATM) pour les connexions ADSL avec une interface USB. Un kit de connexion comprend un cédérom contenant les informations nécessaires au paramétrage de l'ordinateur pour établir une connexion ADSL (installation des composants réseau, du pilote du modem USB et des icônes sur le bureau).