

Transpac, premier réseau mondial

COMMUTATION DE PAQUETS

Transpac, premier réseau mondial

Transpac, premier réseau à commutation de paquets, présente des caractéristiques originales. Quels sont ses performances, ses moyens d'accès et les services qu'il offre ? « 01 Informatique » fait le point sur ce réseau dorénavant adopté dans de nombreux pays

Le réseau Transpac est opérationnel depuis 1978. Il constitue un des moyens les plus modernes de transmission de données : débit jusqu'à 48 000 bps, taux d'erreur de l'ordre de 10^{-9} . De plus, le dimensionnement des différents organes constituant ce réseau a été prévu pour garantir une disponibilité maximale, sans interruption des communications ou pertes de données dans le réseau. Enfin, la tarification est particu-

lièrement attractive. L'abonnement à Transpac varie selon le débit de l'information de la ligne de raccordement. Il ne dépend pas de la distance entre l'abonné et le point de raccordement au réseau. La facturation d'utilisation du réseau se fait au volume d'informations transportées, indépendamment du débit et de la distance.

Transpac s'appuie sur la technique de commutation de paquets. Rappelons que cette technique consiste à découper,

avant transmission, les messages de données en tronçons assez courts appelés paquets. Ces paquets sont accompagnés d'informations de service qui permettent de les acheminer vers leur destination. Le découpage des messages de données en paquets permet d'optimiser l'utilisation du réseau en mettant bout à bout les paquets de toute provenance et en les acheminant sur les mêmes infrastructures en fonction des disponibilités.

En effet, il n'est pas rentable

d'immobiliser une liaison pendant toute la durée d'une transaction, alors que le taux de silence peut s'élever à 99 %. La technique de commutation de paquets a été adoptée par de nombreux pays étrangers et a donné lieu à la norme internationale X 25.

Les services offerts par Transpac sont nombreux : le circuit virtuel, le raccordement multiligne, le groupe fermé d'abonnés et la taxation au demandé.

• Le circuit virtuel :

rappelons qu'un circuit virtuel est une relation logique établie à travers le réseau entre deux abonnés et permettant la transmission de séquences de données sans restriction de longueur, ni de nature, avec un haut degré de sécurité. Un circuit virtuel peut être :

— commuté (CVC), c'est-à-dire établi et libéré à la demande de l'un des deux correspondants. Il permet ainsi à un abonné d'entrer en communication avec tout autre abonné ;

— permanent (CVP), c'est-à-dire établi de manière permanente entre deux abonnés. Dans ce cas, l'utilisateur n'aura plus de possibilité de commutation.

Les possibilités de transmission sur un circuit virtuel sont :

- échange simultané dans les deux sens (half duplex) de suites de paquets de longueur quelconque ;
- préservation de l'ordre dans lequel sont émis les paquets ;
- contrôle de flux permettant à chaque correspondant d'assurer le débit d'émission de l'autre ;
- adaptation de la longueur des paquets : possibilité d'utiliser des longueurs de paquets différentes pour les deux correspondants (Transpac assure alors l'adaptation par regroupement ou fragmentation des paquets) ;
- accès multivoie, permettant à une installation de communiquer simultanément avec plu-

sieurs correspondants par une seule liaison physique en utilisant plusieurs circuits virtuels.

Les autres services, disponibles en option sur Transpac, sont les suivants :

- **Raccordement multiligne :** Transpac permet de raccorder une installation à plusieurs circuits physiques indépendants traités en parallèle. Cet ensemble de lignes peut alors être considéré comme une seule liaison physique plus rapide et plus sûre.

— permanent (CVP), c'est-à-dire établi de manière permanente entre deux abonnés. Dans ce cas, l'utilisateur n'aura plus de possibilité de commutation.

Les possibilités de transmission sur un circuit virtuel sont :

- échange simultané dans les deux sens (half duplex) de suites de paquets de longueur quelconque ;
- préservation de l'ordre dans lequel sont émis les paquets ;
- contrôle de flux permettant à chaque correspondant d'assurer le débit d'émission de l'autre ;
- adaptation de la longueur des paquets : possibilité d'utiliser des longueurs de paquets différentes pour les deux correspondants (Transpac assure alors l'adaptation par regroupement ou fragmentation des paquets) ;
- accès multivoie, permettant à une installation de communiquer simultanément avec plu-

• **Groupe fermé d'abonnés :** cette caractéristique donne la possibilité, à un organisme ou à un groupe quelconque d'abonnés, de se protéger contre les accès de l'extérieur ou contre les accès vers l'extérieur.

Elle offre, en plus des dispositifs de protection mis en place par l'utilisateur pour contrôler l'accès à ses systèmes et à ses fichiers (mot de passe, cryptage...), une vérification de l'autorisation d'accès d'un abonné à un groupe fermé d'abonnés. Cette vérification d'autorisation est effectuée automatiquement par le réseau.

• **Taxation à l'appelé :** ce service n'est disponible qu'avec les circuits virtuels commutés. Il permet à un abonné de demander à ce que la communication soit facturée à l'appelé. Celui-ci peut accepter ou refuser la communication.

L'accès à Transpac s'effectue, soit en direct, soit en direct multiligne, soit en synchrone par le réseau téléphonique, soit en asynchrone par le même réseau.

Quels sont les différents moyens d'accès au réseau Transpac ?

- L'accès direct s'effectue par une liaison spécialisée (figure 1) suivant la procédure X 25. Celle-ci fixe les règles d'échange de paquets entre l'installation terminale d'abonné et le réseau et donne accès au service de circuit virtuel. Le débit sur la liaison spécialisée peut être de 2 400, 4 800, 19 200 et 48 000 bps.
- L'accès direct multiligne permet de raccorder l'installation terminale d'abonné au réseau par plusieurs lignes physiques, assurant ainsi un plus grand débit et une plus grande sécurité.

• L'accès synchrone par le réseau téléphonique commuté permet de transmettre sur Transpac à 2 400 et 4 800 bps avec toute la fiabilité du mode de transmission synchrone X 25, sans avoir à établir une liaison permanente par une ligne spécialisée. Celle-ci est remplacée par une liaison téléphonique commutée entre l'utilisateur et le réseau Transpac (figure 2). La connexion téléphonique avec Transpac s'effectue en half duplex sur deux fils par l'intermédiaire de modems standards (V 27 ter), en utilisant la procédure X 32 du Ccitt, qui peut être considérée comme une version d'X 25, adaptée à l'accès Transpac par le réseau téléphonique commuté. Les équipements qui peuvent utiliser ce service sont :

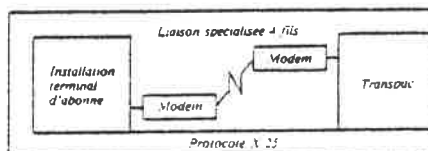


Figure 1. — Accès direct

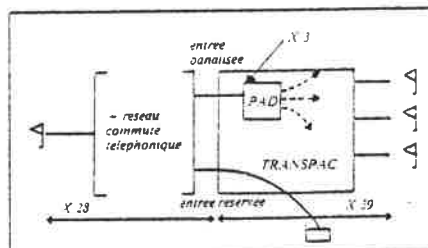


Figure 2. — Accès asynchrone à travers le réseau téléphonique

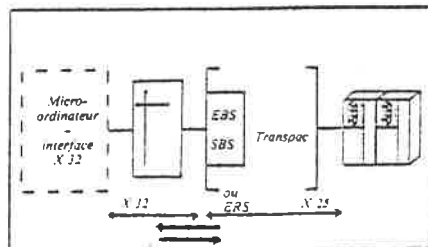


Figure 3. — Accès synchrone à travers le réseau téléphonique

La procédure de communication est conforme à X 25, excepté la gestion multiligne, qui rend invisible au circuit virtuel la rupture d'une ligne.

DE NOUVEAUX PRODUITS ASSOCIÉS

Transpac sert de support à de nombreux services : téléinformatique centralisée et décentralisée, vidéotex, télétext, télécopie, messagerie électronique. L'abonné de Transpac peut se raccorder à ce réseau au mieux de ses besoins : soit directement par liaison spécialisée, en mode synchrone ou asynchrone, à des débits allant de 300 bps à 48 Kbps ; soit par l'intermédiaire des réseaux télex ou téléphonique

Jusqu'à une époque récente, le débit permis sur le réseau téléphonique s'étendait de 300 bps à 1 200 bps. Depuis peu, Transpac propose un nouveau type d'accès : X32. Celui-ci permet d'accéder à Transpac par l'intermédiaire du réseau téléphonique à des débits de 2 400 bps et 4 800 bps, en assurant une très bonne qualité de transmission grâce à un contrôle d'erreurs efficace. Trois types d'équipement peuvent utiliser ce service : les produits directement compatibles X32 (ordinateurs individuels, terminaux intelligents, etc.), les terminaux télétext et les matériels compatibles X25 munis d'un coffret d'adaptation et d'un modem loués par Transpac.

Transpac propose maintenant, en location, les concentrateurs locaux d'entreprise (CLE), permettant le raccordement de plusieurs équipements informatiques (micro-ordinateurs, machines de traitement de texte, terminaux informatiques, vidéotex) répartis dans un établissement sur une seule liaison. Un concentrateur peut supporter jusqu'à quinze connexions simultanées. Les débits vont de 75 à 19 200 bps en local et jusqu'à 48 Kbps en accès au réseau.

Enfin, Transpac va bientôt ouvrir un service de messagerie publique, appelé Atlas 400. L'avantage principal de cette messagerie réside dans l'universalité des moyens d'accès (réseau téléphonique et télex, Transpac et les réseaux étrangers qui y sont reliés), ainsi que dans la variété des équipements informatiques pouvant s'y raccorder (télex, télétext, micro-ordinateurs, vidéotex, etc.).

Le type d'accès X32 permet de transmettre sur Transpac de 2 400 à 4 800 bps, avec toute la fiabilité du mode de transmission synchrone X25, sans avoir à établir une connexion permanente par ligne spécialisée (accès direct). Celle-ci est remplacée par une liaison téléphonique commutée, établie et rompue en fonction des besoins entre l'utilisateur et le réseau Transpac. L'accès à ce réseau s'effectue par l'intermédiaire de trois types de dispositif d'accès : les entrées banalisées synchrones (EBS), les sorties banalisées synchrones (SBS), les entrées réservées synchrones (ERS).

Un numéro de téléphone spécial est réservé au client Transpac sur les ERS

Les entrées banalisées synchrones (EBS) permettent de formuler des appels dans le sens du réseau téléphonique vers Transpac. On peut se connecter de tout point en France en faisant le numéro de téléphone 36-02. Le coût fixe d'abonnement applicable à un accès direct est remplacé par une taxe en fonction de la durée de connexion, indépendante du lieu d'appel et couvrant la communication téléphonique et l'utilisation de l'entrée sur Transpac.

Les sorties banalisées synchrones (SBS) permettent à un abonné Transpac de sortir vers

le réseau téléphonique en mettant dans l'adresse d'appel Transpac le numéro téléphonique du destinataire, précédé du préfixe 5. Le réseau Transpac effectue alors l'appel automatique sur le réseau téléphonique. La taxation est la même que sur les entrées banalisées.

Les entrées réservées synchrones sont destinées à un client de Transpac qui désire louer une ou plusieurs entrées sur un commutateur pour son usage exclusif. Un numéro d'appel téléphonique spécial lui est affecté. Les communications téléphoniques avec ces entrées sont facturées au tarif normal téléphonique. Ce type d'accès est très intéressant pour des abonnés situés dans une même zone de taxation téléphonique qu'un commutateur Transpac.

Les tarifs pour un abonné identifié (ID 27) sont les suivants (facturation à l'appelant) :

- tarif réseau téléphonique commuté : une taxe de base toutes les 72 secondes, avec modulation horaire ;
- tarif Transpac : 0,40 FF/mn pour la taxe porte ; 0,026 FF/mn pour la taxe durée ; 0,093 FF/Ko pour la taxe volume. La facturation minimale est de 200 FF/mois ;
- coffret modem dans le cas de connexion d'un équipement X25 : 390 FF/mois ;
- abonnement au service télétext (DGT) : 150 FF/mois ;
- frais de mise en service : 350 FF/mois.

Le concentrateur local d'entreprise existe en deux versions

Pour raccorder sur une seule liaison les différents équipements informatiques d'un établissement, Transpac propose, en formule de location-maintenance, le concentrateur local d'entreprise (CLE). Celui-ci existe en deux versions : CLE 100 et CLE 200. Le CLE 100 supporte un accès direct à Transpac (2 400, 4 800 ou 9 600 bps) et deux à quinze portes asynchrones (75, 200, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800 ou 9 600 bps). Le CLE 200 possède un ou deux accès directs à Transpac (2 400, 4 800, 9 600, 19 200 ou 48 000 bps) et deux à quinze portes asynchrones, synchrones et vidéotex, organisées suivant une combinaison quelconque. Les débits supportés sont les suivants :

- 75, 200, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600 ou 19 200 bps en asynchrone ;
- 2 400, 4 800, 9 600 ou 19 200 bps en synchrone ;
- 75/1 200 ou 1 200/1 200 bps en vidéotex.

Afin de s'adapter au mieux aux différentes tailles d'établissement (étage, bâtiment, ensemble de bâtiments), Transpac fournit en option des modems bande de base permettant de raccorder des matériels qui ne se trouvent pas à proximité du concentrateur local. Les terminaux vidéotex qui disposent d'un modem peuvent aussi être raccordés par l'intermédiaire d'un modem (côté concentrateur).

Les tarifs de location sont (TVA : 18,6 % en sus) :

- 1 000 FF/mois pour un CLE 100, disposant d'au maximum trois portes, et 100 FF/mois par porte supplémentaire ;
- 1 800 FF/mois pour un CLE 200, disposant d'au maximum trois portes et 175 FF/mois par porte supplémentaire ;
- 250 FF/mois pour une paire de modem bande de base (installation en sus) ;
- 100 FF/mois pour un modem vidéotex (installation en sus).

Atlas 400 est un support universel pour la communication de l'écrit. La messagerie électronique est accessible à partir d'une grande variété d'équipements informatiques (micro-ordinateurs, télétext, vidéotex, télex) en utilisant le réseau téléphonique commuté, le réseau télex, le réseau Transpac ou les réseaux étrangers raccordés à Transpac.

Elle assure la conversion des codes ou des protocoles qui sont éventuellement nécessaires entre deux abonnés. Elle permet d'envoyer des messages vers tout abonné des services télématiques (télex, télétext, vidéotex, télécopie), même si celui-ci n'est pas abonné à Atlas 400. Conforme à l'avis X-400 du Ccitt, Atlas 400 s'intégrera dans le réseau mondial de messageries électroniques qui est actuellement en développement.

La messagerie électronique de Transpac est constituée par Atlas 400

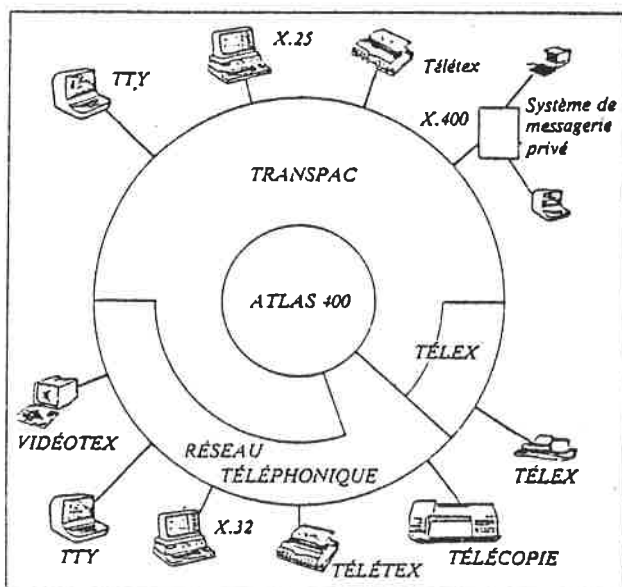
Atlas 400 assure les services suivants :

- L'identification d'abonné associée à l'adresse d'un abonné un mot de passe. Chaque abonné a deux mots de passe : un mot de passe principal et secret qu'il doit fournir pour consulter son courrier confidentiel ; un mot de passe secondaire modifiable à tout moment par l'abonné et utilisable par une autre personne pour toutes les opérations courantes.
- L'expédition de courrier donne les moyens à un abonné

de composer son courrier. Les éléments qui entrent en compte dans la composition du courrier sont les suivants : liste des destinataires ; objet et référence du courrier ; référence rappelée pour une réponse ; nom de l'auteur ; niveau de priorité et de confidentialité du courrier et demande d'avis de remise éventuelle ; enfin, le texte du courrier lui-même. Lorsqu'un courrier a été expédié, l'abonné reçoit un avis de prise en compte qui indique la date d'expédition et donne une référence de message.

La remise directe suppose que le destinataire est abonné à Atlas 400

L'abonné peut mémoriser un ensemble d'éléments de courrier qu'il utilise fréquemment, comme, par exemple, une liste de destinataires. Il pourra ensuite rappeler cette liste chaque fois qu'il en aura besoin.



Atlas 400 assure de multiples services

- Le transfert de message effectue l'acheminement de messages selon les caractéristiques suivantes : réalisation du nombre de copies dans le cas de distribution multiple ; acheminement des messages selon trois niveaux de priorité : urgent, normal, heures creuses ; délivrance d'un avis de non-remise à l'intention de l'expéditeur dans le cas d'adresse incorrecte, d'abonné absent pendant une trop longue durée, etc. ; génération d'un avis de remise, lorsque celui-ci a été demandé.

- La conversion assure les conversions de code et de format entre différents types de texte (Ascii, télétex, télex, vidéotex), avec possibilité de conversion de ces différents textes en codage télécopie (T4) et envoi sur des télécopieurs du type 3.

- La réception de message s'effectue de plusieurs manières différentes : remise directe ; retrait à la demande ; avec traitement de confidentialité ; avec remise filtrée ; avec limitation de stockage. La remise directe suppose que le destinataire est un abonné au service Atlas 400 et qu'il dispose d'un terminal à réponse automatique. Dans le cas du retrait à la demande, le destinataire retire ses messages quand il le désire et avec le terminal de son choix. Un courrier confidentiel ne peut être retiré

qu'à la demande et en fournissant le mot de passe principal. Par la remise filtrée, l'abonné peut spécifier qu'il n'accepte de recevoir du courrier qu'en provenance de certains expéditeurs. Enfin, l'abonné peut limiter le nombre des messages stockés dans sa boîte aux lettres ou la durée de stockage d'un message.

Les tarifs sont les suivants :

- connexion/minute pour un abonné individuel : 0,32 FF (ht) ;

- stockage par 1 000 caractères/jour pour un abonné individuel : 0,10 FF (ht) ;

- message expédié par destination : vers un abonné individuel : 2,00 FF (ht) pour les 2 000 premiers caractères et 0,40 FF (ht) par 2 000 caractères supplémentaires ; vers un serveur privé : 1,00 FF (ht) pour les 2 000 premiers caractères et 0,40 FF (ht) par 2 000 caractères supplémentaires ;

- demande d'avis de remise par destinataire : vers un abonné individuel : 1,00 FF (ht) ; vers un serveur privé : 1,00 FF (ht).

Une facturation minimale est appliquée par compte client selon la formule $I \times 150 \text{ FF} + S \times 800 \text{ FF}$, où I est le nombre d'abonnements individuels et S est le nombre de serveurs privés du compte client.

Roland Dubois