

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

**Band:** 73 (1995)

**Heft:** 8

**Artikel:** Mode de transfert asynchrone (ATM) : une pierre angulaire

**Autor:** Haldemann, Patrice / Heierli, Hans-Peter

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875954>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

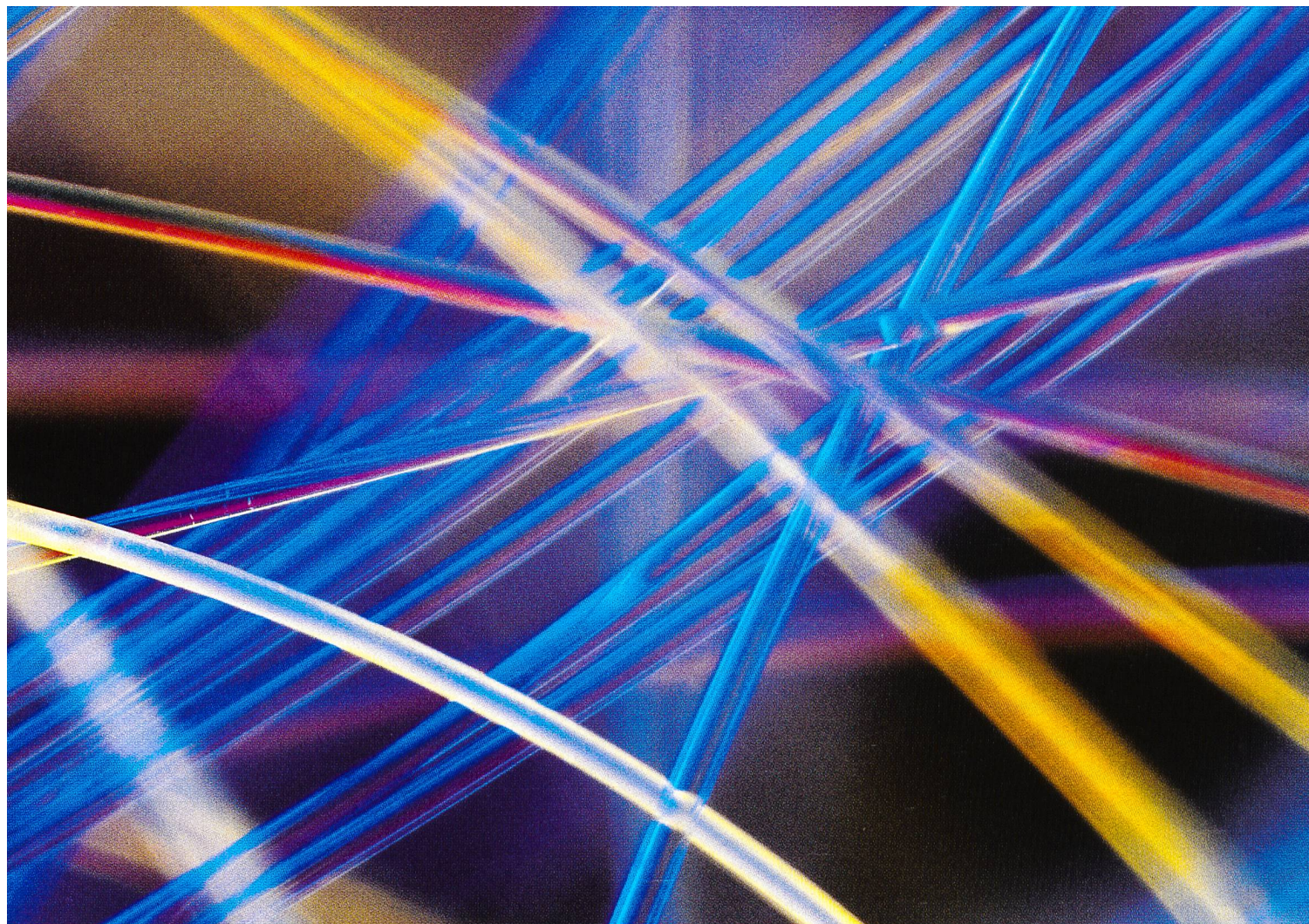
### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**





## L'ÉDIFICATION DES AUTOROUTES DE L'INFORMATION

# MODE DE TRANSFERT ASYNCHRONE (ATM), UNE PIERRE ANGULAIRE

**L**es récentes percées technologiques dans les domaines de l'informatique, de l'audiovisuel et des télécom-

---

PATRICE HALDEMANN  
ET HANS-PETER HEIERLI, BERNE

---

munications permettront de véhiculer et de traiter un volume considérable d'informations. Les structures économiques, les modes d'organisation et de production, l'accès à la connaissance, les loisirs et les méthodes de travail seront alors susceptibles de subir de profondes mutations. Les enjeux économiques et sociaux qui en résulteront auront certainement des répercussions au niveau planétaire.

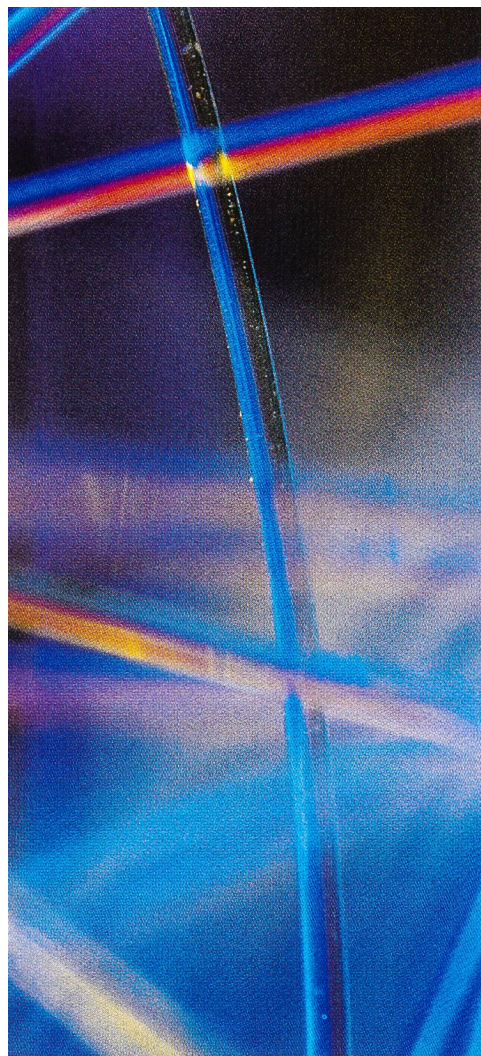
### Société de l'information

Infrastructure de télécommunications, applications, aspects sociaux, droits de propriétés intellectuelles, sociétés des médias, sécurité de l'information sont autant de défis qu'il conviendra de relever sur la base d'une approche commune entre gouvernements. A ce titre, le rapport du commissaire européen Bangemann «L'Europe et la société de l'information planétaire» ainsi que la récente réunion du G7 à Bruxelles illustrent la volonté politique de se lancer à la conquête de l'ère de l'information. Le secteur de l'économie devrait en être le premier bénéficiaire au travers de l'acqui-

sition de nouveaux marchés, la création d'emplois et la délocalisation des processus de travail.

L'édification de cette société est toutefois tributaire de la mise en œuvre des autoroutes de l'information (Information Highway). Alors que leur réalisation semblait encore hypothétique il y a quelques années, elle apparaît aujourd'hui à portée de main grâce aux récents progrès dans la microélectronique, le traitement des signaux, la compression de l'image et le logiciel. Principal maillon dans la chaîne de l'information, les réseaux à haut débit deviennent réalité grâce à deux percées technologiques fondamentales: la transmission op-





H. R. Bramaz

Au travers de la mise en œuvre d'une infrastructure de réseau basé sur les tout récents progrès technologiques et d'une fourniture de prestations diversifiées et innovatrices répondant aux attentes de la clientèle, Télécom PTT entend promouvoir en Suisse les autoroutes de l'information et doter notre pays d'une infrastructure de télécommunications lui permettant de relever un défi universel sans précédent.

tique et l'ATM, acronyme anglais pour mode de transfert asynchrone.

## ATM dans l'édification des autoroutes de l'information

C'est à partir du milieu des années 1980 que la technique ATM, examinée par les organes de normalisation, a obtenu ses premières lettres de noblesse en tant que technique universelle pour le transport des services à large bande. En fait l'ATM est née de la nécessité impérieuse de disposer d'une technique de transport flexible pour véhiculer des informations à haut débit. Elle répond aux besoins des futures applications à large bande. Ses caractéristiques la prédisposent au transport de services multimédias composés de plusieurs types d'information tels que la voix, les données, la vidéo, les images et les graphiques. De plus, la technique ATM permet d'allouer dynamiquement le débit de transfert sur les réseaux au débit effectif de la source d'information. Cette propriété lui confère l'avantage de mieux utiliser

les capacités de transmission et par voie de conséquence de réduire les coûts de transport de l'information. Adoptée par les secteurs de l'informatique et des télécommunications comme norme industrielle dans les réseaux publics et privés, la technique ATM opérera véritablement la jonction entre ces deux mondes. Les économies d'échelle et d'intégration qui en résulteront seront d'une ampleur sans précédent. Par le biais de l'ATM, l'information pourra être recherchée, triée, partagée et transmise rapidement, facilement et ce à des coûts raisonnables. De nouvelles perspectives de développement seront ainsi offertes pour la recherche, la santé, l'éducation, les services financiers et administratifs et le secteur de l'industrie. L'ATM aura également des répercussions notoires sur l'industrie de l'information et du divertissement, le monde du cinéma, de la musique, de la télévision et de la radio. Elle assurera le transport de services vidéo interactifs dans le secteur résidentiel et offrira aux citoyens l'accès généralisé à l'information.

L'introduction de la technique ATM interviendra toutefois par étapes successives couvrant progressivement les

besoins du marché en fonction de l'innovation technologique et des coûts de production.

## Première étape de réalisation

La nécessité d'accroître la capacité des réseaux locaux d'entreprise (LAN) ainsi que les besoins d'interconnecter ces derniers sur de longues distances constituent les deux forces principales qui président actuellement au déploiement de la première génération de systèmes ATM. Les technologies LAN actuelles, basées sur des réseaux à ressources partagées, se heurtent aux nouvelles exigences imposées par un nombre croissant d'utilisateurs, le renouvellement de stations de travail plus performantes, la mise en œuvre d'applications distribuées et la promotion du travail de groupe. Parmi les nouvelles technologies LAN en voie de réalisation, les réseaux commutés reposant sur la technique ATM possèdent le plus grand potentiel d'applications à long terme. De plus, l'interconnexion de LAN est perçue comme un changement majeur qui affectera les



## FUTUR

### Perspectives de développement

Les applications à large bande seront appelées à subir un développement considérable durant les prochaines années. Il en résultera une plus grande pénétration du marché, un accroissement du trafic et une demande pour des services plus diversifiés. Dans le secteur commercial, l'utilisation accrue des applications multimédias interactives nécessitera l'établissement de connexions appel par appel. Le déploiement d'un réseau commuté avec les fonctions de signalisation qui lui seront associées constituera la réponse à ces attentes. La demande future pour des services vidéo interactifs dans le secteur résidentiel pourrait également accélérer l'introduction du réseau commuté ATM. Les fonctions du réseau de transport et du réseau commuté seront alors combinées sur une plateforme commune. Toutefois l'interopérabilité avec les services, les réseaux et les outils de gestion existants constituera le plus grand défi à relever avant que la technique ATM s'établisse comme protocole de réseau universel et qu'un pas réel en direction du réseau RNIS à large bande soit franchi.

besoins en télécommunications de la clientèle commerciale durant les prochaines années. Ceci résulte de la délocalisation des processus de travail et de la globalisation des marchés. Dans ce domaine, l'ATM s'avère également comme une solution très appropriée pour le transport de services de données à haut débit. De surcroît, elle constitue l'approche naturelle en vue d'une intégration ultérieure de la voix, des données et des images. Pour répondre aux besoins croissants du marché pour des services de données à haut débit, Télécom PTT a mis en œuvre un réseau WAN (Wide Area Network) basé sur la technique ATM. Cette plateforme, constituée de brasseurs et de multiplexeurs, est destinée à la fourniture de services dénommés SwissWan. Elle satisfait aux critères les plus sévères imposés par les applications commerciales et plus particulièrement par l'interconnexion des LAN. Afin de préparer le déploiement commercial, une phase pilote fut réalisée de mi-94 à mi-95 pour tester les aspects techniques et

commerciaux de la plateforme ATM et des services SwissWan. Les objectifs particuliers du pilote visèrent essentiellement à:

- valider les normes et la technologie ATM dans un environnement réel d'exploitation;
- vérifier l'interopérabilité de la plateforme ATM avec les réseaux métropolitains MAN existants;
- promouvoir les nouveaux services SwissWan et à en vérifier leur acceptabilité auprès d'utilisateurs pilotes;
- créer une prise de conscience des potentialités de l'ATM pour la mise en œuvre de nouvelles applications innovatrices.

Les applications furent l'objet d'expérimentations intensives. Des utilisateurs pilotes provenant des secteurs de la recherche, de l'industrie et de l'administration ont développé et testé de nombreuses applications dans des domaines aussi variés que le télétravail, l'imagerie médicale, le téléenseignement, la conception assistée par ordinateur et les processus de calcul distribués. Télécom PTT a également pris une part très active dans la recherche et la promotion d'applications clés relatives aux réseaux d'entreprise, aux services multimédias et au projet Exploit du programme de recherche européen RACE. Un ensemble de tests très complexes visant à vérifier les caractéristiques de transport de la technique ATM sur satellite et entre centraux numériques téléphoniques ont été effectués.

Par le biais d'un protocole d'accord signé avec ses partenaires européens en 1993, Télécom PTT s'est associée à la réalisation d'un réseau pilote européen. Le réseau pilote suisse est actuellement relié aux réseaux de nos pays voisins par le truchement de liaisons à haut débit. Les travaux intensifs entrepris dans le cadre du réseau pilote européen ont permis de valider l'interopérabilité des réseaux nationaux et ainsi contribuer à harmoniser la mise en œuvre d'un réseau ATM transnational. Grâce à la participation active d'utilisateurs pilotes, des applications à large bande ont été expérimentées au-delà des frontières.

Les résultats très positifs enregistrés durant la phase pilote ont incité Télécom PTT à commercialiser progressivement les services SwissWan à partir de mi-95. Les services SwissWan satisfont les critères de base de nombreux

ses applications et constituent un outil performant et économique en tant que support de processus de travail innovateurs. De plus, la plateforme ATM possède un nombre d'avantages décisifs pour les réseaux d'entreprise tels que l'utilisation partagée des ressources du réseau, l'extensibilité de l'infrastructure, l'échelonnement des investissements garantissant une intégration harmonieuse des réseaux WAN et LAN. La technique ATM a atteint un degré de maturité technique qui permet de garantir la fourniture des services SwissWan sur la base de critères de qualité répondant aux exigences d'applications commerciales. La phase commerciale sera caractérisée par une extension des capacités et des fonctionnalités du réseau. Des techniques de gestion de réseaux avancées reposant sur les récentes normes internationales seront progressivement introduites afin d'améliorer constamment la flexibilité et la qualité des prestations offertes. Ceci permettra d'élargir progressivement la palette des services SwissWan pour répondre aux futures attentes de la clientèle. Des solutions globales intégrant LAN et WAN seront proposées.



**Patrice Haldemann** a obtenu le diplôme d'ingénieur électricien de l'EPF de Lausanne en 1977 et une Maîtrise en sciences appliquées de l'Ecole Polytechnique de Montréal en 1978.

Il est entré au service de Telecom PTT en 1983. Depuis 1992, M. Haldemann dirige la division de la transmission à la Direction des réseaux.



**Hanspeter Heierli**, ing. élec. dipl. ETS, est chef de la division Circuits loués à la Direction générale de Télécom PTT. Entré au service de Télécom PTT en 1972, il a travaillé pendant

17 ans dans plusieurs secteurs de la communication par satellites. A partir de 1989, il a dirigé la section technique des Circuits loués, ensuite sa section commerciale. Depuis 1993, il est, en sa qualité de chef de division, responsable des circuits loués nationaux et internationaux, y compris les services basés sur le mode de transfert asynchrone (MTA):

#### REMERCIEMENT

Le présent numéro du Bulletin Technique réalisé avec la collaboration des principaux artisans de la mise en œuvre du réseau ATM et des prestations SwissWAN donne un aperçu des particularités des services, des applications, du réseau et des techniques de gestion des phases pilote et commerciale. Que tous les auteurs de ce numéro spécial soient remerciés pour leur fructueuse collaboration.



## QU'EST-CE QU'ATM?

ATM (Asynchronous Transfer Mode) est une technologie de transfert d'information. Les premiers tests en laboratoire remontent à 1986. Une date importante pour l'avènement de cette technologie fut l'acceptation de 12 standards internationaux en 1991 sur la base desquels les premiers composants ATM ont été construits.

Plus que jamais, les comités de normalisation internationaux sont les garants de l'interopérabilité des réseaux à l'échelle mondiale. Les deux organisations les plus influentes du moment dans le domaine ATM sont:

- ITU-T (International Telecommunications Union-Telecommunications Standard Sector), regroupant tous les opérateurs de réseaux publics.
- ATM Forum, ouvert à toutes les organisations, y compris les utilisateurs, mais où les constructeurs d'équipements informatiques et de télécommunications jouent un rôle prédominant.

La motivation principale qui a conduit au développement d'ATM découle d'une volonté de découvrir une technologie de commutation capable de traiter aussi bien la parole que les données. De plus, la nécessité d'une bande passante bon marché a toujours été présente, mais jamais de manière aussi insistante qu'aujourd'hui. Afin de maximiser le potentiel des transmissions optiques, le besoin d'un élément de commutation intelligent pouvant commuter très rapidement toutes formes de trafic (parole, données, images, multimédia) est apparu. Idéalement, cet élément devrait permettre également de répartir la bande passante entre les applications et de l'allouer à la demande. ATM a été choisi par les opérateurs de réseaux comme étant la technologie de commutation capable de satisfaire ces rigoureux critères.

## Les caractéristiques de base d'ATM

- C'est une technologie de multiplexage et de commutation basée sur le «Fast Packet Switching».
- ATM utilise de petits paquets de longueur fixe appelés cellules, de manière à obtenir des délais de transmission acceptables pour les différents types d'information.
- Chaque cellule comprend 53 octets: 48 octets pour le champ d'information et 5 octets pour l'entête.
- C'est une technologie orientée connexion.
- Les connexions sont virtuelles, par le fait qu'elles n'utilisent la bande passante que lorsque le service est activé.
- ATM permet de traiter différents types de trafic au travers de la couche AAL (ATM Adaptation Layer).
- Les cellules sont transportées à intervalles réguliers; il n'y a pas de vide entre les cellules, les périodes libres sont remplies par des cellules non assignées.
- L'ordre dans lequel les cellules arrivent est le même que celui dans lequel elles ont été transmises. Ceci est appelé «Cell Sequence Integrity» (intégrité séquentielle des cellules).

## Les atouts d'ATM

La technologie ATM a été conçue pour:

- transporter n'importe quel type d'informations (parole, données ou vidéo) sur un réseau privé ou public;
- accepter des flux d'informations simultanés sur un raccordement d'utilisateur;
- offrir à l'utilisateur un débit à la carte; du débit d'un simple modem téléphonique jusqu'au débit d'un super-ordinateur et gérer des débits variables en fonction du temps;
- utiliser les réseaux de transmission existants et être indépendant du support physique de transmission: câble coaxial, fibre optique, air (transmission radio ou par satellite).

## Le réseau de transmission pour ATM

Bien que le standard spécifiant la transmission directe de cellules ATM sur fibre optique ait déjà été approuvé en 1991, la transmission de cellules ATM s'effectue, dans une première étape, en utilisant les systèmes de transmission plésiochrones (PDH: Plesiochronous Digital Hierarchy) et synchrones (SDH: Synchronous Digital Hierarchy) existants.

Les systèmes PDH et SDH travaillent avec une trame de transmission spécifique. Pour implanter un réseau ATM en utilisant des réseaux PDH et SDH, le réseau des équipements ATM remplit et extrait les cellules ATM des trames PDH ou SDH. Les trames PDH/SDH sont alors transportées par fibre optique.

## Les services d'adaptation pour ATM

Un objectif important des standards ATM est d'assurer l'interconnexion des réseaux de communication existants à un réseau ATM. Les réseaux téléphoniques publics et privés, les réseaux publics à commutation de paquets, les lignes louées, les réseaux locaux (LAN) et métropolitains (MAN) ont des interfaces et protocoles de communication différents.

Les standards ATM pour l'adaptation des services recouvrent les services à débit constant ou variable, avec et sans contrainte de synchronisation temporelle (le service téléphonique est un exemple de service à débit constant avec contrainte de synchronisation temporelle; l'interconnexion de LANs est un service à débit variable sans contrainte de synchronisation). Les standards spécifient la manière dont les unités d'information de ces classes de service sont segmentées en cellules puis réassemblées.