

Foisonnement de nouvelles techniques dans le domaine des télécommunications

Autor(en): **Bajenesco, Titu I.**

Objektyp: **Article**

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**

Band (Jahr): **72 (1994)**

Heft 3

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-874702>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Foisonnement de nouvelles techniques dans le domaine des télécommunications

Titu I. BAJENESCO, Londres

1 Introduction

L'une des caractéristiques les plus importantes de l'évolution des réseaux de télécommunication est la rapide succession des techniques employées. Un certain nombre d'entre elles, aujourd'hui maîtrisées, telles que la transmission sur fibre optique, le RNIS à bande étroite, le réseau de signalisation sémaphore CCITT N° 7, le réseau intelligent RI, la transmission synchrone SDH, sont en cours d'introduction dans le réseau. Une autre caractéristique réside dans la diversification des services offerts. Il s'agit, par exemple des canaux de transmission à 64 kbit/s, ou à $n \times 64$ kbit/s, des réseaux privés virtuels, du service de signalisation de bout en bout, de la mobilité généralisée, etc. Et pourtant, de nouvelles technologies s'annoncent, telles que le transfert asynchrone ATM et le RNIS à large bande [1]. La maîtrise de cette complexité et de ce foisonnement passe par une certaine uniformisation de l'architecture du réseau général.

Cette uniformisation doit se faire à deux niveaux:

a) au niveau de l'exécution des appels (la partie temps réel), fondée sur une séparation claire entre la logique et les ressources, avec une interface normalisée

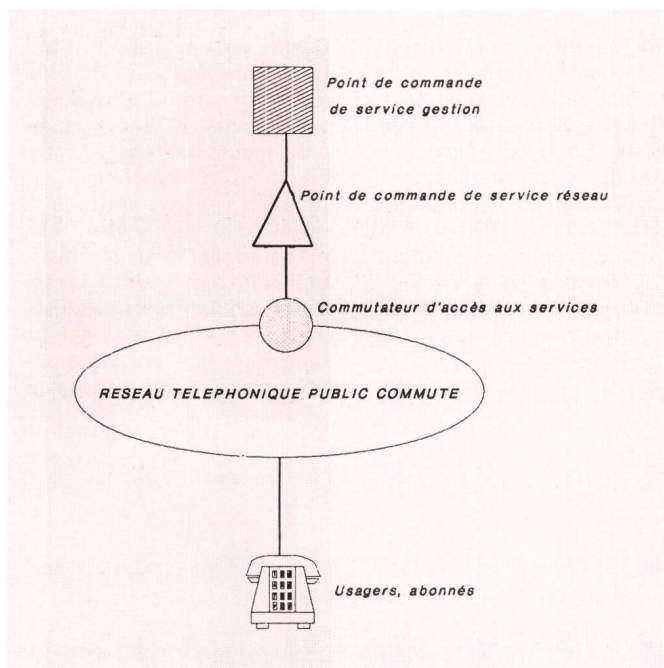


Fig. 1 Principaux composants du réseau intelligent (RI)

de commande des ressources et une interface normalisée de description des services; l'architecture du réseau intelligent RI (fig. 1) répond à ce besoin [2]

b) au niveau de la gestion des éléments du réseau, basée sur des interfaces normalisées de gestion. L'architecture du réseau de gestion des télécommunications (RGT) répond à ce besoin et deviendra la partie prépondérante du réseau en terme de complexité.

L'opérateur doit définir une architecture unifiée du réseau, ainsi que l'interconnexion des applications et l'automatisation des opérations nécessaires. Le concept de base du RGT — à l'étude au sein des organisations internationales (ETSI, CCITT) — fournira une architecture de réseau qui permettra l'interconnexion des divers systèmes de gestion et des équipements de télécommunication, ainsi que des protocoles et des interfaces normalisés qui lui sont associés. Dans ce qui suit, on décrit les principes à la base du RGT [3, 4, 5].

2 Principes du réseau de gestion des télécommunications RGT

2.1 Structuration fonctionnelle des applications de gestion

Pour des raisons pratiques, la gestion peut être considérée comme structurée en quatre niveaux fonctionnels (tabl. 1):

Le niveau 1 «Gestion des éléments du réseau» concerne les équipements composant le réseau de télécommunication (commutateurs, systèmes de transmission, termi-

Tableau 1. Structuration de la gestion

Niveau	Fonction
4	Gestion commerciale
3	Gestion des services: — services de base — services à valeur ajoutée
2	Gestion du réseau
1	Gestion des éléments de réseau

naux, etc.) et ceux relatifs à son environnement (énergie, détection d'incendie, etc.).

Le niveau 2 «*Gestion du réseau*» permet le pilotage du réseau, c'est-à-dire la mise en œuvre, la suppression, ou la modification des capacités du réseau pour supporter les services offerts aux clients. Il reçoit aussi les demandes issues du niveau 3 «*gestion des services*».

Le niveau 3 «*Gestion des services*» est concerné par l'aspect contractuel lors de la mise à disposition des services offerts par l'opérateur. Il est possible de le décomposer en deux sous-niveaux: a) «*Gestion des services de base*» fournis par le réseau et b) «*Gestion des services à valeur ajoutée*» pouvant être produits par des fournisseurs de service autres que l'opérateur du réseau.

Enfin, le niveau 4 «*Gestion commerciale*» fait partie de l'ensemble de la gestion; c'est ici que sont gérées les relations entre différents exploitants.

22 Fonctions d'application

La gestion de réseau comprend toutes les activités qui configurent, contrôlent, surveillent et enregistrent l'utilisation et le fonctionnement des ressources d'un réseau de télécommunication, dans le but de fournir des services de télécommunications à des usagers avec un certain niveau de qualité et de coût. La gestion de réseau doit s'analyser selon deux axes: l'axe temporel — qui est une composante essentielle — et l'axe fonctionnel. Le consensus s'effectue internationalement pour identifier les fonctions de gestion de réseau comme appartenant à une (ou plusieurs) des aires fonctionnelles suivantes (tabl. II).

- La gestion des fautes par la surveillance par alarmes, la localisation des pannes et les essais; cela concerne essentiellement la maintenance préventive et curative [6, 7].
- La gestion comptable par la collecte des relevés de compte, la gestion des paramètres de facturation, et — d'une façon générale — toutes les fonctions relatives au comptage de l'utilisation des ressources du réseau.
- La gestion de la configuration par le contrôle des paramètres de fonctionnement, de l'installation, de la mise en service, de l'initialisation, de la gestion des états et des commandes.
- La gestion des performances par la supervision (collecte des données), la gestion du trafic et du réseau (observations de trafic et commandes de reconfiguration), l'observation et l'optimisation de la qualité de service.
- La gestion de la sécurité [8] par la protection du système contre les accès non autorisés aux ressources et aux données (habilitation, authentification) et les dysfonctionnements, c'est-à-dire la défense (redondance des équipements, reconfiguration dynamique en cas de panne) [9].

Ces aires fonctionnelles servent de support d'analyse pour les applications de gestion de réseau que l'ETSI et CCITT, de concert, tentent de normaliser. Les principales

Tableau II. Classement des aires fonctionnelles de gestion en fonction du temps

Aire fonctionnelle	Temps		
	Inférieure ou égal à l'heure	Supérieur ou égal à la journée, et inférieur ou égal au mois	Supérieur à l'heure
Gestion des fautes	Surveillance, localisation	Maintenance, analyse, protection	
Gestion comptable		Taxation	
Gestion de la configuration	Protection	Planification, exploitation	Ingénierie
Gestion des performances	Supervision et commande	Gestion courante, optimisation	Gestion prévisionnelle
	Gestion du trafic	Optimisation	
Gestion de la sécurité	Supervision de la sécurité	Exploitation	

applications de ce genre concernent la gestion des abonnés, des acheminements, de la taxation, du trafic, du matériel, des réseaux intelligents, l'observation du trafic, et la planification du réseau.

23 Notion de domaine

Il peut être utile de regrouper les objets gérés dans des *domaines de gestion*. Dans la structure du RGT, un système de gestion prend la responsabilité d'un domaine. Cela signifie que tout accès aux objets d'un domaine se fait par l'intermédiaire du système de gestion responsable. Ce mécanisme garantit l'intégralité et la cohérence des objets. Un domaine peut être établi selon divers critères (organisationnels, fonctionnels, géographiques, technologiques). Un système de gestion peut ainsi prendre la responsabilité de tous les objets situés dans une zone géographique ou celle de tous les objets correspondant aux équipements d'un certain type (constructeur, technologie). A noter qu'un domaine n'est pas stable dans le temps: en cas de panne ou d'inactivité temporaire d'un système d'exploitation, la responsabilité d'un domaine peut être reportée sur un autre système d'exploitation.

24 Architecture fonctionnelle du réseau de gestion RGT

Les applications décrites précédemment portent essentiellement sur des composantes géographiquement ré-

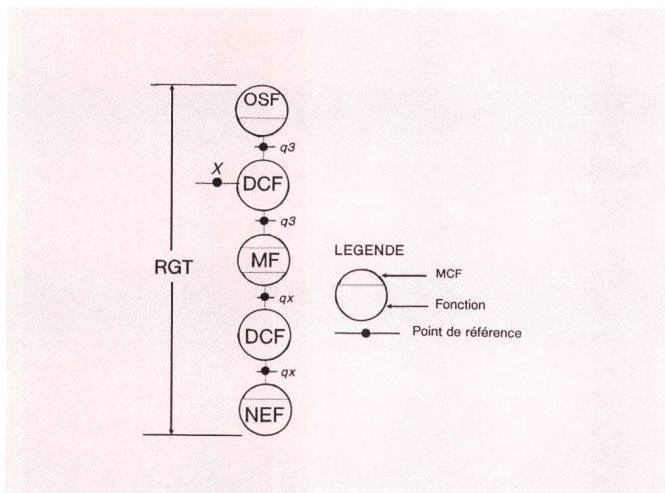


Fig. 2 Architecture fonctionnelle du réseau de gestion des télécommunications (RGT)

OSF	Fonction de système de gestion
MF	Fonction de médiation
DCF	Fonction de communication de données
NEF	Fonction d'élément de réseau
MCF	Fonction de communication pour la gestion
RGT	Réseau de gestion des télécommunications

parties; ainsi, pour gérer le réseau de télécommunication, il y a lieu de définir des procédures pour la communication entre ces applications réparties. De plus, l'environnement des télécommunications étant par nature varié (relations interopérateurs, multifournisseurs d'équipements), il est nécessaire de disposer de procédures normalisées pour ces applications.

Pour répondre au besoin d'une norme pour le RGT unique et adaptable aux différentes procédures d'exploitation des opérateurs, le CCITT a défini une architecture fonctionnelle d'un réseau de gestion (fig. 2). On considère le RGT comme l'ensemble des moyens à mettre en œuvre, pour gérer le réseau de télécommunication, autrement dit couvrir l'ensemble des applications de gestion pour les cinq aires fonctionnelles.

Quant au réseau à gérer, la séparation entre commutation et transmission semble de plus en plus inadaptée, de par la dynamique des équipements composant les nouveaux systèmes, tels que la SDH et l'ATM. L'arrivée de ces nouveaux systèmes fait croître le nombre de réseaux et impose une claire définition des relations entre ceux-ci, des différentes offres de service et de la nature des équipements à mettre en œuvre. Pour ce faire, il apparaît nécessaire de dégager une philosophie générale dans la structuration des différents réseaux, par une démarche similaire à celle de l'ISO pour les réseaux téléinformatiques. Cette démarche permet d'identifier les services et l'interface entre ces différents réseaux, de faciliter les procédures de gestion, et de garantir l'extensibilité de l'ensemble.

25 Application des normes de gestion des systèmes au réseau de gestion RGT

Dans le cadre de la gestion de l'environnement OSI, le CCITT et l'ISO ont mis en œuvre la Recommandation M.3010 du CCITT, qui est considérée à peu près unani-

mement comme le but à atteindre, mais on est encore loin d'avoir mis ces principes en œuvre sur une large échelle dans la gestion des réseaux publics. Cette recommandation permet une représentation uniforme

- des ressources à gérer
- des opérations de gestion et
- la communication des opérations de gestion en utilisant l'environnement OSI.

Bien évidemment, les réseaux de télécommunication ne sont pas organisés suivant l'environnement OSI (en sept couches). Cependant la mise en œuvre d'une structuration en couches fondée sur des relations de type client-serveur pour les nouveaux systèmes, tels que ceux définis pour le réseau SDH rendent aisée l'application de ces normes de gestion. De plus, les problèmes de gestion d'un système OSI et d'un système de télécommunication ne sont pas fondamentalement différents, d'où l'intérêt de la réutilisation pour les réseaux de télécommunication des travaux déjà effectués dans le contexte d'OSI.

Les réseaux de télécommunication n'étant pas structurés suivant l'environnement OSI, les objets gérés seront différents de ceux définis pour chacune des sept couches de ce modèle. Cependant, certaines unités fonctionnelles — incluant le modèle d'information associé — définies pour l'environnement OSI sont parfaitement génériques et seront réutilisées pour les besoins des réseaux de télécommunication (par exemple, les procédures de journalisation).

3 Représentation des opérations et ressources à gérer

31 Objet géré et son évolution

Un objet géré est la représentation d'une ressource pour les besoins de sa gestion. Un objet est donc un ensemble de propriétés appelées *attributs* et d'opérations concernant ceux-ci ou l'objet dans son ensemble.

L'évolution d'un objet géré est conditionnée par deux types d'événements:

- a) l'évolution spontanée de la ressource qu'il représente (par exemple, le passage de l'état de fonctionnement normal à un état de fonctionnement inacceptable)
- b) l'activation par un processus externe d'une action de gestion (par exemple, la mise en service d'un équipement)

Dans ce dernier cas, la ressource évolue consécutivement à l'exécution de cette action de gestion.

32 Opérations de gestion

L'intérêt de la représentation d'une ressource sous forme d'objet géré est lié à la présence d'applications de gestion réparties et au besoin de communication entre ces applications. Ainsi, dans le cas de l'évolution spontanée de la ressource, une règle de gestion peut être la transmission de cette évolution d'objet géré vers une application distante et, par conséquent, la mise en

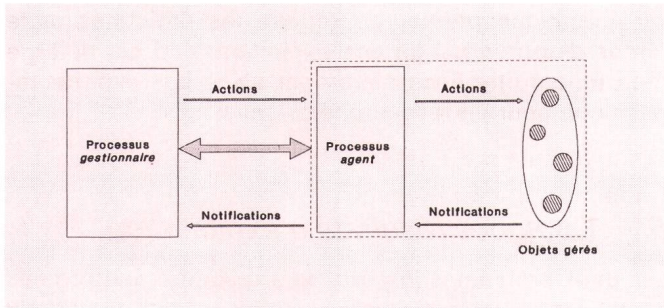


Fig. 3 Interaction entre gestionnaire, agent et objets

œuvre d'une phase de communication. Cette opération de gestion est appelée *notification*.

Dans le deuxième type de modification d'un objet géré — si le processus d'application de gestion initiateur de l'opération de gestion n'est pas localisé dans le système où réside la ressource — la mise en œuvre de la phase de communication s'avère, se révèle nécessaire. Ce deuxième type d'opération est appelé *action*. Ainsi, la définition d'un objet géré passe par la définition des actions autorisées et des conditions de notification.

Pour satisfaire les contraintes de l'environnement ouvert, les opérations de gestion sont groupées en unités fonctionnelles et négociées entre deux systèmes lors de la phase de l'établissement d'une association entre ceux-ci.

Le processus prenant le rôle de *gestionnaire* est celui qui est capable d'émettre des actions sur un objet géré du système distant et de recevoir des notifications d'un objet géré. Le processus prenant le rôle d'*agent* transmet les notifications d'un objet géré du système local à un système distant et exécute les actions de gestion venant du système distant sur les objets gérés (fig. 3). Ces rôles d'*agent* et de *gestionnaire* servent à structurer la communication des opérations de gestion et à vérifier les capacités et droits des applications communicantes. Ces rôles ne sont pas établis de manière permanente,

mais peuvent évoluer soit entre deux communications, soit au cours d'une même communication. Ainsi, lors de la mise en place d'une phase de communication, les différents rôles sont négociés entre les deux systèmes.

4 Réseau de gestion RGT et réseau intelligent RI

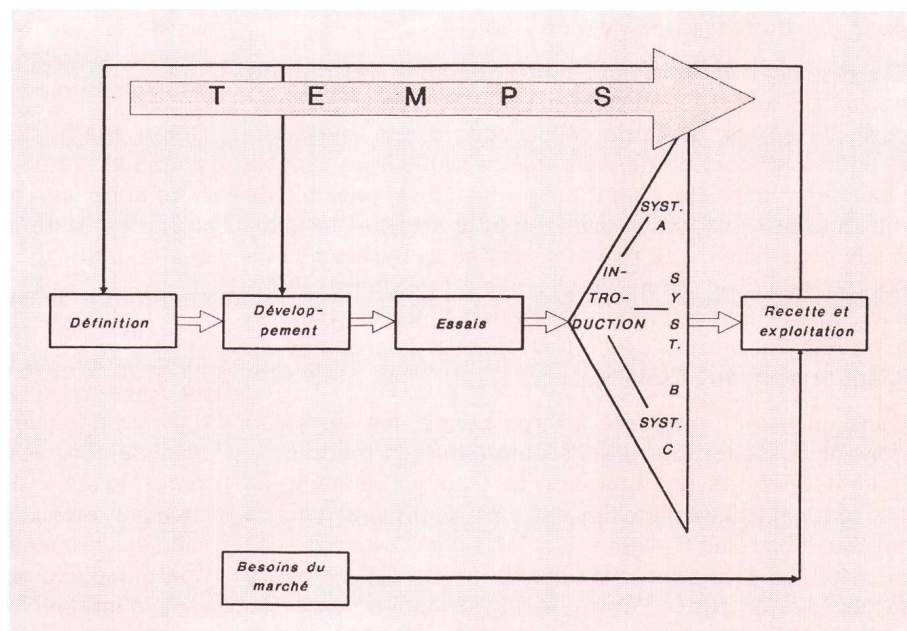
Le réseau de gestion RGT et le réseau intelligent sont les deux architectures sur le devant de la scène aujourd'hui; le deuxième (RI) traite de la flexibilité nécessaire à la commande des réseaux pour offrir facilement de nouveaux services (fig. 4). Il est évident qu'on ne peut pas se contenter de solutions partielles et résoudre uniquement la moitié du problème. On ne peut donc pas choisir entre créer des services ingérables ou gérer des réseaux sclérosés, raisons pour lesquelles on est amené à se poser des questions sur la compatibilité des architectures du réseau de gestion RGT (fig. 5) et du réseau intelligent RI. Le RGT devrait prendre en considération le besoin de créer et de déployer rapidement un nouveau service, tandis que les RI devraient utiliser les techniques orientées objet pour «hériter» de ses acquis et éviter de redéfinir des fonctions et des données d'exploitation existantes.

Quant au couplage entre les fonctions de service (vues par l'utilisateur) et les fonctions de gestion (vues par les fournisseurs de services), il faudrait les rendre aussi indépendantes que possible. Pour découpler facilement ces fonctions — ce découplage se limite aux fonctions de surveillance (fautes, statistiques) — il faut examiner les messages que le contrôle de service échange avec son environnement par la fonction de gestion.

5 Réseau à large bande et réseau de gestion RGT

La modélisation «en couches» des réseaux de transport pour la conception d'outils de gestion du réseau est souvent utilisée, car cette architecture est plus proche

Fig. 4 Cycle traditionnel de mise en œuvre de nouveaux services du réseau



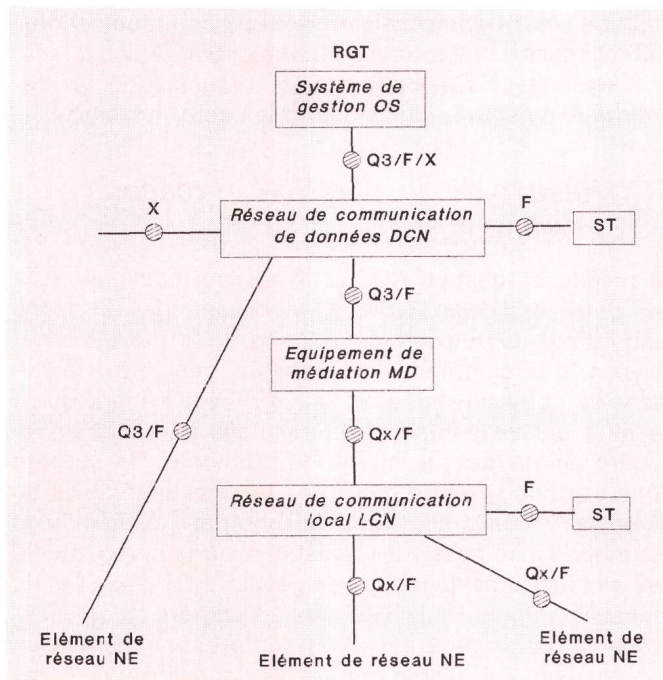


Fig. 5 Architecture générale du réseau de gestion des télécommunications (RGT)

Q3	Interface Q3
F	Interface F
T	Station de travail
X	Interface X

de la nature profonde des choses, donc indépendante des réalisations particulières et plus apte à permettre les évolutions. C'est aussi un moyen puissant d'appréhender les problèmes nouveaux posés par les services à large bande, tels que la gestion du trafic, et ceux de la largeur de bande.

Cette approche a le grand avantage de bien séparer les différents domaines de la transmission, du routage, etc. et d'explicitier les besoins de dépendance (de type client-serveur) entre ces couches. Elle offre un canevas pour définir les applications de gestion du réseau. De plus, elle permet de définir directement les données de gestion (MIB) qui sont nécessaires à l'application des principes du réseau de gestion RGT.

Les réseaux à large bande font apparaître des notions nouvelles, telles que la différence entre débit moyen et débit de pointe, perte de cellule, retard, etc. qui pourraient compliquer de manière inacceptable le contrat de l'exploitant avec son client; en général, il est possible de masquer aux usagers la diversité et la complexité technique sous-jacente aux réseaux, tout en ayant avec lui un contrat très clair qui ne l'incite pas à mal utiliser le réseau (grâce à une bonne adéquation entre les tarifs et les coûts qui permet de ne pas opposer la stratégie du client et celle de l'exploitant).

Dans un réseau moderne à large bande, les systèmes doivent posséder une grande autonomie en matière de maintenance, de configuration et d'acheminement. En conséquence, l'intelligence est très distribuée dans le réseau. Il en résulte — pour les outils d'exploitation — la nécessité d'automatiser un maximum de tâches et de filtrer sévèrement les événements devant remonter au personnel d'exploitation. L'utilisation de stations de tra-

vail graphique permet de réduire les difficultés et le temps d'apprentissage des exploitants, ce qui doit effectivement être nécessaire pour un réseau expérimental, sinon pour un réseau opérationnel.

6 Quelques résultats d'exploitation

Les deux problèmes importants à résoudre dans ce cas sont:

- la prise en compte des équipements existants et
- l'adaptation du réseau de gestion des télécommunications aux particularités de chaque exploitant.

Les normes d'interface Q3 sont loin d'être assez précises, les modèles d'information restent à définir entièrement et les fonctions d'adaptation (médiation) seront très lourdes. La structure des applications et la présentation d'informations aux interfaces des exploitants (ou des usagers) doit être en étroite corrélation avec les modèles d'information des interfaces Q3. Il s'est révélé utile d'avoir recours à des plates-formes homogènes pour les fonctions de médiation et les postes de travail. La réalisation de la fonction de médiation est difficile, car il faut présenter à l'extérieur une interface de type Y3 conforme aux principes du réseau de gestion des télécommunications pour un système géré comme aujourd'hui, par un jeu de relations homme-machine. Comme tous ses semblables, ce système est géré par un ensemble de relations homme-machine permettant de manipuler des données. Au contraire, selon les principes du réseau de gestion des télécommunications, on doit utiliser un protocole «CMIP» permettant de manipuler des objets qui représentent les propriétés du système.

La mise en œuvre des protocoles n'est pas une tâche simple vu les nombreuses options permises par les normes. La normalisation internationale des objets de commutation et de signalisation est très peu avancée. La traduction (*médiation*) entre la masse des programmes de gestion du système (qu'il faut sauvegarder) et le modèle *objet* de comportement du système vis-à-vis de la gestion est un problème très difficile qui ne peut être traité qu'avec différentes méthodes adaptées dans chaque cas particulier.

Quant à la gestion des fautes d'un réseau constitué de systèmes hétérogènes [7], il est intéressant et utile de faire appel aux services d'un système expert pour interpréter correctement les fautes apparaissant dans un réseau complexe.

Une surveillance globale de la qualité et des charges d'exploitation permet de mettre en place un processus de constante amélioration, bénéfique à la fois au client, au fournisseur et à l'exploitant. Un premier point est d'avoir un relevé pour les heures ouvrables et non ouvrables de tous les événements majeurs affectant le réseau. Un second point est de comptabiliser et d'analyser tous les travaux d'exploitation et de maintenance effectués sur le réseau. Cette analyse permet de ventiler les charges d'exploitation par type de système (ce qui permet d'intervenir éventuellement auprès des fournisseurs) et par type de tâche (ce qui permet de détecter

d'éventuels dysfonctionnements dans l'organisation de l'exploitation). On peut analyser ainsi les réclamations des clients ou les arrêts du système ou les taux de cartes en réparation, etc. On a pu ainsi montrer que la qualité de service du RNIS pouvait être améliorée en réduisant la complexité des opérations de création d'un abonné RNIS. Un suivi de critères de qualité et une contractualisation des objectifs d'amélioration permettent de mettre en place un système où chacun trouve son intérêt: le fournisseur, l'exploitant et le client.

Annexe

Les interfaces de type Q

Lorsqu'une phase de communication est à établir avec un équipement, elle utilise en général une interface dite de type Q et définie par le CCITT dans les Recommandations G.773 et Y.962. La première propose un ensemble de protocoles applicables pour l'interface de gestion des équipements de transmission (fig. 6).

Les protocoles de type A où les couches 4, 5 et 6 sont utilisées de façon transparente s'appliquent principalement aux équipements de la hiérarchie plésiochrone ou à d'autres équipements de complexité moyenne. Le type A1 mettant en œuvre un bus HDLC (*High Level Data Link Control*) fait l'objet d'une norme européenne.

Les protocoles de type B prévus pour un environnement OSI complet sont particulièrement bien adaptés pour les équipements de la hiérarchie synchrone.

Les deux autres Recommandations décrivent l'interface Q3, permettant d'accéder au système de gestion. Implantée aussi dans les machines à fort logiciel comme les commutateurs, elle peut mettre en œuvre un réseau de transport X.25, profiter des potentialités du canal D du RNIS ou des facilités de transport fournies par le canal sémaphore N° 7. La couche applicative équivalente à celle des protocoles précédents comprend des potentialités supplémentaires comme le transfert de fichier. Si un équipement présente une interface de gestion non normalisée, il est nécessaire d'utiliser la QAF (*fonction d'adaptation d'interface Q*) pour effectuer l'adaptation pour le raccordement au RGT. Si la mise en place des moyens de transport dans le réseau de gestion RGT peut s'effectuer à partir de réseaux dédiés à cette fonction, il convient de considérer aussi les moyens offerts par les systèmes eux-mêmes tels que, par exemple, les canaux de gestion offerts par la trame SDH.

L'interface X

Cette interface assure le raccordement entre différents réseaux de gestion RGT; elle permet éventuellement de créer des «fenêtres» de visibilité et d'action à travers le RGT afin qu'il soit possible d'agir (dans certaines limites) sur le réseau. La sécurité dans ce cas est un point crucial.

Le client ou le partenaire est mieux servi et la possibilité d'automatiser certaines procédures lui est conservée. La fiabilité et la rapidité des échanges sont accrues, les coûts sont réduits et le client peut superviser son réseau

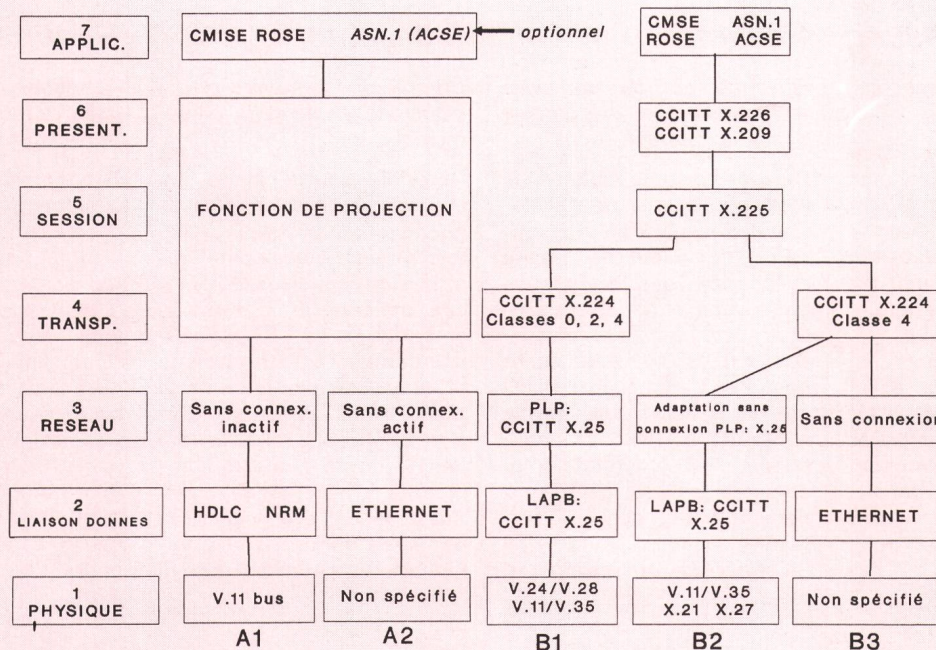


Fig. 6 Protocoles retenus pour l'interface Q pour les équipements de transmission dans la Recommandation G.733 du CCITT

de manière plus efficace. Il améliore donc son temps de réaction en cas de dysfonctionnement. De plus, tenant pour acquise cette ouverture du RGT au client, il peut être avantageux pour ce dernier de n'avoir qu'un seul point d'entrée pour plusieurs réseaux RGT. Le RGT prend évidemment en compte l'automatisation des interactions avec d'autres RGT et la possibilité de vision coordonnée de plusieurs réseaux. C'est pour cela que la fonction de services de gestion a été définie. Elle aura pour *tâches principales*:

- la concentration des points d'accès à plusieurs RGT
- la médiation éventuelle (au sens de conversion de modèles d'objets)
- la fourniture de services à valeur ajoutée (statistiques, facturation unique, programmation des demandes, etc.)
- la vision synoptique des divers réseaux.

L'interface F

Le raccordement des divers terminaux au réseau de gestion RGT s'effectue par l'intermédiaire de l'interface F. Le protocole dépendra de la complexité du terminal, qui peut aller de l'affichage simple des données sur écran, à un traitement complexe dans le cas, par exemple, d'utilisation d'un micro-ordinateur.

Bibliographie

- [1] *Bajenesco T.I.* RNIS à large bande, MAN, ATM et les services de données à haut débit. Berne, Bull. Techn. PTT 71 (1993) 7, p. 382.
- [2] *Bajenesco T.I.* L'intelligence dans les réseaux. Bulletin SEV/VSE 81 (1990) H.5.
- [3] *Kung R.* et al. Perspectives. Commutation et transmission, numéro spécial (1991).
- [4] *Bajenesco T.I.* Netze werden intelligenter. Output, Nr. 3 (1991).
- [5] *Magne B.* Exploitation et maintenance des équipements. Commutation et transmission, numéro spécial (1991).
- [6] *Bassinot J.* et al. Les erreurs en transmission numérique: règles et normes associées. L'écho des recherches, N° 133 (1989).
- [7] *Ristori M.* et *Portejoie J.-F.* L'approche France-Télécom du système d'information pour l'exploitation et la maintenance. Commutation et transmission, N° 5 (1991).
- [8] *Collet P.* Les progrès de la commutation électronique dans le monde. Bilan du colloque international de Yokohama - ISS 92. Commutation et transmission, 3 (1993).
- [9] *Bittard C.* et *Graff P.* Projet UNOM. Commutation et transmission, 3 (1993).
- [10] *Bajenesco T.I.* La sécurité dans les réseaux de télé-informatique. Sécurité, Environnement N° 4 (1989).

Zusammenfassung

Überfluss neuer Techniken im Fernmeldebereich

Zwei der wichtigsten Eigenschaften, die die Evolution der Fernmeldenetze kennzeichnen, sind das rasche Aufeinanderfolgen der benutzten Techniken und die Diversifizierung der angebotenen Dienste. Und doch stehen bereits neue Technologien bevor wie die asynchrone Übertragung ATM und das breitbandige ISDN. Die Lösung dieses Problemkomplexes und das Beherrschen dieses Überflusses setzt eine gewisse Architektur-Uniformierung des Grundnetzes voraus.

Résumé

Foisonnement de nouvelles techniques dans le domaine des télécommunications

Deux des caractéristiques les plus importantes de l'évolution des réseaux de télécommunication sont la rapide succession des techniques employées et la diversification des services offerts. Pourtant de nouvelles technologies s'annoncent, telles que le transfert asynchrone ATM et le RNIS à large bande. La résolution de cette complexité et de ce foisonnement passe par une certaine uniformisation de l'architecture du réseau général.

Riassunto

Complessità delle nuove tecniche nel settore delle telecomunicazioni

Due delle caratteristiche più importanti che contraddistinguono lo sviluppo delle reti di telecomunicazione sono il rapido susseguirsi delle tecniche utilizzate e il diversificarsi dei servizi offerti. È ormai imminente l'introduzione di nuove tecnologie come la trasmissione asincrona ATM e la rete ISDN a larga banda. Per far fronte a questa complessità e alla grande quantità di tecniche è necessaria una certa uniformazione dell'architettura della rete di base.

Summary

Abundance of New Technologies in the Area of Telecommunications

Two of the most important characteristics which mark the evolution of telecommunication networks are the rapid succession of techniques employed and the diversification of services offered. And yet new technologies are already imminent such as the asynchronous transfer mode and the broad band ISDN. The solution to this complex problem and the complete control of it requires a certain architectural uniformity of the basic network.