



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

M.3013

(02/2000)

SÉRIE M: RGT ET MAINTENANCE DES RÉSEAUX:
SYSTÈMES DE TRANSMISSION, DE TÉLÉGRAPHIE,
DE TÉLÉCOPIE, CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES ET
CIRCUITS LOUÉS INTERNATIONAUX

Réseau de gestion des télécommunications

**Considérations relatives aux réseaux de gestion
des télécommunications**

Recommandation UIT-T M.3013

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE M

**RGT ET MAINTENANCE DES RÉSEAUX: SYSTÈMES DE TRANSMISSION, DE TÉLÉGRAPHIE, DE
TÉLÉCOPIE, CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES ET CIRCUITS LOUÉS INTERNATIONAUX**

Introduction et principes généraux de maintenance et organisation de la maintenance	M.10–M.299
Systèmes de transmission internationaux	M.300–M.559
Circuits téléphoniques internationaux	M.560–M.759
Systèmes de signalisation à canal sémaphore	M.760–M.799
Systèmes internationaux de télégraphie et de phototélégraphie	M.800–M.899
Liaisons internationales louées par groupes primaires et secondaires	M.900–M.999
Circuits internationaux loués	M.1000–M.1099
Systèmes et services de télécommunication mobile	M.1100–M.1199
Réseau téléphonique public international	M.1200–M.1299
Systèmes internationaux de transmission de données	M.1300–M.1399
Appellations et échange d'informations	M.1400–M.1999
Réseau de transport international	M.2000–M.2999
Réseau de gestion des télécommunications	M.3000–M.3599
Réseaux numériques à intégration de services	M.3600–M.3999
Systèmes de signalisation par canal sémaphore	M.4000–M.4999

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

RECOMMANDATION UIT-T M.3013

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AUX RÉSEAUX DE GESTION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Résumé

Le réseau de gestion des télécommunications (RGT) est implémenté pour prendre en charge des activités de gestion se rapportant aux réseaux de télécommunication. La présente Recommandation introduit des considérations essentielles pour prendre en charge l'installation et l'exploitation d'un RGT fondé sur les principes, sur les concepts et sur l'architecture RGT qui sont décrits dans la Recommandation M.3010. Les considérations relatives à l'évolution de nouvelles technologies pour applications RGT sont également mentionnées.

Travaux antérieurs

La présente Recommandation est fondée sur des données extraites de la Recommandation M.3010 (1996). Ces données ont été mises à jour, affinées et développées afin de faciliter la planification, la conception, l'implémentation et l'exploitation d'un RGT.

Source

La Recommandation UIT-T M.3013, élaborée par la Commission d'études 4 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 4 février 2000 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Mots clés

Architecture, directives d'implémentation, réseau de gestion des télécommunications (RGT).

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2000

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives 1
2.1	Structure de la documentation RGT 1
2.1.1	Aperçu général du RGT 1
2.1.2	Architecture 1
2.1.3	Méthodes de spécification des interfaces 2
2.1.4	Exigences, fonctions et services de gestion 2
2.1.5	Modèles d'information de gestion 2
2.1.6	Services et protocoles de communication 2
3	Définitions 2
4	Abréviations 2
5	Conventions 5
6	Généralités sur la conception et sur l'implémentation 5
6.1	Introduction 5
6.2	Exigences ayant une incidence sur la conception et l'implémentation 5
6.3	Aperçu général de l'architecture physique 6
6.4	Influence du bloc physique sur la conception et l'implémentation 7
6.4.1	Élément de réseau 7
6.4.2	Système logistique 8
6.4.3	Poste de travail 8
6.5	Fonctions de transformation 10
6.5.1	Caractéristiques du dispositif de médiation 10
6.5.2	Caractéristiques du dispositif d'adaptation 11
6.5.3	Application des dispositifs de médiation et d'adaptation aux interfaces Q et X 12
6.6	Caractéristiques de transmission de données par RGT 13
6.6.1	Disponibilité/fiabilité de la messagerie 13
6.6.2	Réseau de communication de données 14
6.6.3	Entité fonctionnelle de messagerie 14
6.6.4	Considérations relatives à la fonction MCF 15
6.7	Influence de l'interface sur la conception et l'implémentation 16
6.7.1	Interface Q entre OS et NE 16
6.7.2	Interface Q entre OS et OS 18
6.7.3	Interface X entre OS et OS 19
6.7.4	Interface F entre OS et WS 22
6.7.5	Interface homme-machine (au point de référence g) 23

	Page
6.8	Entité fonctionnelle de support 23
7	Conception et implémentation: considérations additionnelles concernant la sélection et l'intégration technologique..... 23
7.1	Exigences économiques de la sélection technologique..... 24
7.2	Considérations relatives à la sélection des techniques de communication 26
7.2.1	Critères associés à la conception architecturale des fonctions/informations pouvant avoir une incidence sur l'interopérabilité 26
7.2.2	Critères fondés sur la performance technologique des interfaces..... 26
7.2.3	Autres critères d'aptitude à l'emploi pour la sélection technologique des interfaces..... 27
7.3	Caractéristiques des points de référence RGT et de leurs interfaces 27
7.3.1	Caractéristiques des points de référence intra-RGT et de leurs interfaces 28
7.3.2	Caractéristiques des points de référence inter-RGT et de leurs interfaces 31
7.4	Variantes technologiques d'interface 31
7.4.1	Gestion-systèmes OSI..... 31
7.4.2	Considérations relatives à l'intégration du réseau Internet 34
7.4.3	Considérations relatives à l'intégration de l'architecture CORBA..... 35
7.4.4	Considérations relatives à l'intégration technologique 36
7.5	Services de nommage/d'annuaire 37
7.5.1	Support de l'annuaire X.500 38
7.5.2	Nommage et adressage OSI..... 43
7.5.3	Nommage et adressage en architecture CORBA..... 43
Appendice I – Considérations architecturales RGT pour domaines gérés de télécommunications sélectionnés..... 45	
I.1	Réseaux intelligents (RI)..... 45
I.1.1	Activités RI relevant du domaine d'application de la gestion RGT..... 45
I.1.2	Concepts RI 46
I.1.3	Relation entre concepts RGT et concepts RI..... 47
I.1.4	Mappage de l'architecture RGT logique du plan fonctionnel réparti du RI... 47
I.1.5	Mappage sur l'architecture RGT physique du plan physique du RI 48
I.2	Réseau de transport..... 50
I.2.1	Exemples de communications en hiérarchie SDH..... 50

Recommandation M.3013

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AUX RÉSEAUX DE GESTION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

(Genève, 2000)

1 Domaine d'application

La présente Recommandation décrit la façon dont on peut utiliser les architectures fonctionnelle, informationnelle et physique du réseau de gestion des télécommunications (RGT) (définies dans le cadre de la Recommandation M.3010) afin de prendre en charge les activités de spécification des exigences, d'analyse et de conception qui sont nécessaires pour implémenter un RGT. La présente Recommandation donne des renseignements généraux qui peuvent être utiles aux concepteurs, architectes et réalisateurs de RGT. De nombreux sujets, parmi ceux qui sont énumérés, peuvent être pris en considération pour implémenter, améliorer ou développer une capacité RGT.

La conception d'une architecture physique est fondée sur des spécifications d'architecture logique, fonctionnelle et informationnelle. Étant donné que de multiples architectures physiques peuvent répondre aux prescriptions de l'architecture logique, les concepteurs/architectes RGT devront tenir compte de ce qui suit afin d'optimiser la conception d'architecture physique à implémenter:

- détermination des points d'accès et de commande avec les modèles d'interaction associés;
- établissement des interfaces nécessaires avec les systèmes non RGT;
- prise en compte de l'évolution des techniques d'interfaçage;
- définition des exigences de performance du système;
- mise au point des exigences de fiabilité, de disponibilité et d'autoréparabilité du système;
- identification des exigences d'administration du système et d'autres exigences de prise en charge du système.

La présente Recommandation énumère un certain nombre de considérations (dont la liste n'est pas exhaustive) pour faciliter la conception d'une architecture physique. La présente Recommandation examine également les orientations technologiques naissantes qui peuvent correspondre aux exigences économiques des fournisseurs de services et qui peuvent aussi aider à répondre aux besoins des concepteurs de l'architecture physique RGT à implémenter.

2 Références normatives

2.1 Structure de la documentation RGT

De nombreuses Recommandations UIT-T concernent des applications du RGT. Le présent paragraphe décrit le contenu des diverses séries de Recommandations qui se rapportent aux RGT. Ces Recommandations subissent un processus permanent d'expansion et d'amélioration afin de répondre à des exigences évolutives. On trouvera dans le catalogue de l'UIT-T la liste la plus récente des Recommandations applicables.

2.1.1 Aperçu général du RGT

M.3000.

2.1.2 Architecture

Série M.301x, série M.360x, série M.361x, série X.70x.

2.1.3 Méthodes de spécification des interfaces

M.3020, série G.851.x.

2.1.4 Exigences, fonctions et services de gestion

Série M.32xx, M.3300, M.3400, G.784, série G.852.x, série M.36xx.

2.1.5 Modèles d'information de gestion

Série M.31xx, série G.774.x, série G.85x, série M.31xx, série M.364x, série Q.82x, série Q.83x, série Q.853.x, série Q.854.x, série Q.855.x, série X.751.x, série G.776.x.

2.1.6 Services et protocoles de communication

Série Q.81x, série Q.28xx, série X.71x, série Q.94x, G.773, G.784.

3 Définitions

Les définitions des termes figurent dans la Recommandation M.3010.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

A	agent
AD	dispositif d'adaptation (<i>adaptation device</i>)
AE	entité d'application (<i>application entity</i>)
ATM	mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>)
BM	gestion d'entreprise (<i>business management</i>)
BML	couche de gestion d'entreprise (<i>business management layer</i>)
CCAF	fonction d'accès de commande d'appel (<i>call control access function</i>)
CCF	fonction de commande d'appel (<i>call control function</i>)
CMIP	protocole commun d'informations de gestion (<i>common management information protocol</i>)
CORBA	architecture du courtier de requêtes pour objets communs (<i>common object request broker architecture</i>)
DAP	protocole d'accès à l'annuaire (<i>directory access protocol</i>)
DCF	fonction de communication de données (<i>data communication function</i>)
DFP	plan fonctionnel réparti (<i>distributed functional plane</i>)
DIB	base d'informations d'annuaire (<i>directory information base</i>)
DIT	arbre d'informations de l'annuaire (<i>directory information tree</i>)
DN	nom distinctif (<i>distinguished name</i>)
DO	objet d'annuaire (<i>directory object</i>)
DSA	agent de système d'annuaire (<i>directory system agent</i>)
DSP	protocole du système d'annuaire (<i>directory system protocol</i>)
DUA	agent d'utilisateur d'annuaire (<i>directory user agent</i>)

ECC	voie de communication incorporée (<i>embedded control channel</i>)
EM	gestion d'élément (<i>element management</i>)
EML	couche de gestion d'élément (<i>element management layer</i>)
EMS	système de gestion d'élément (<i>element management system</i>)
FE	entité fonctionnelle (<i>functional entity</i>)
GDMO	directives pour la définition d'objets gérés (<i>guidelines for the definition of managed objects</i>)
GFP	plan fonctionnel global (<i>global functional plane</i>)
IETF	groupe de travail d'ingénierie Internet (<i>Internet engineering task force</i>)
IIOB	protocole Internet de courtage d'objets (<i>Internet inter-obj protocol</i>)
INAP	protocole d'application du réseau intelligent (<i>intelligent network application protocol</i>)
IOR	référence d'objet interopérable (<i>interoperable object reference</i>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)
IT	informatique (<i>information technology</i>)
LAN	réseau local (<i>local area network</i>)
LDAP	protocole rapide d'accès à l'annuaire (<i>lightweight directory access protocol</i>)
M	gestionnaire (<i>manager</i>)
MAF	fonction d'application de gestion (<i>management application function</i>)
MCF	fonction de communication de message (<i>message communication function</i>)
MD	dispositif de médiation (<i>mediation device</i>)
MF	fonction de médiation (<i>mediation function</i>)
MIB	base d'informations de gestion (<i>management information base</i>)
MIT	titre d'information de gestion (<i>management information title</i>)
MO	objet géré (<i>managed object</i>)
NE	élément de réseau (<i>network element</i>)
NEF	fonction d'élément de réseau (<i>network element function</i>)
NEL	couche d'élément de réseau (<i>network element layer</i>)
NM	gestion de réseau (<i>network management</i>)
NML	couche de gestion de réseau (<i>network management layer</i>)
NSAP	point d'accès au service de réseau (<i>network service access point</i>)
ORB	courtier de demandes d'objet (<i>object request broker</i>)
OS	système d'exploitation (<i>operations system</i>)
OSF	fonction de système d'exploitation (<i>operations systems function</i>)
OSI	interconnexion des systèmes ouverts (<i>open systems interconnection</i>)
OSIE	environnement d'interconnexion de systèmes ouverts (<i>open systems interconnection environment</i>)
PE	entité physique (<i>physical entity</i>)

PP	plan physique
PTO	opérateur public de télécommunication (<i>public telecommunication operator</i>)
QA	adaptateur Q (<i>Q adaptor</i>)
QS	qualité de service
RCD	réseau de communication de données
RDN	nom distinctif relatif (<i>relative distinguished name</i>)
RFC	demande de commentaire (<i>request for comment</i>)
RGT	réseau de gestion des télécommunications
RGT-AE	entité d'application du RGT
RI	réseau intelligent
RNIS	réseau numérique à intégration de services
SCEF	fonction d'environnement de création de service (<i>service creation environment function</i>)
SCEP	point d'environnement de création de service (<i>service creation environment point</i>)
SCF	fonction de commande de service (<i>service control function</i>)
SCP	point de commande du service (<i>service control point</i>)
SDF	fonction de données du service (<i>service data function</i>)
SDH	hiérarchie numérique synchrone (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SDP	point de données de service (<i>service data point</i>)
SIB	protocole d'interface de service SMDS (<i>SMDS interface protocol</i>)
SLA	convention sur le niveau de service (<i>service level agreement</i>)
SM	gestion de service (<i>service management</i>)
SMAF	fonction d'accès à la gestion du service (<i>service management access function</i>)
SMAP	point d'accès à la gestion de service (<i>service management access point</i>)
SMF	fonction de gestion de service (<i>service management function</i>)
SMK	connaissance de gestion partagée (<i>shared management knowledge</i>)
SML	couche de gestion de service (<i>service management layer</i>)
SMS	système de gestion de service (<i>service management system</i>)
SNMP	protocole simple de gestion de réseau (<i>simple network management protocol</i>)
SRF	fonction de ressource spécialisée (<i>specialized resource function</i>)
SS7	système de signalisation n° 7 (<i>signalling system No. 7</i>)
SSF	fonction de commutation du service (<i>service switching function</i>)
SSP	point de commutation de service (<i>service switching point</i>)
TCP	protocole de commande de transmission (<i>transmission control protocol</i>)
TL1	langage de transaction 1 (<i>transaction language 1</i>)
TPU	télécommunications personnelles universelles
VoIP	téléphonie utilisant le protocole Internet (<i>voice over Internet protocol</i>)
WSF	fonction de poste de travail (<i>workstation function</i>)

5 Conventions

Aucune.

6 Généralités sur la conception et sur l'implémentation

6.1 Introduction

La conception et l'implémentation d'un système RGT doivent tenir compte de trois architectures importantes:

- 1) l'architecture physique;
- 2) l'architecture informationnelle;
- 3) l'architecture fonctionnelle,

qui sont définies dans la Recommandation M.3010 et examinées dans la présente Recommandation.

L'implémentation et la conception de ces architectures dans un système RGT répondent aux besoins économiques d'une organisation. Les techniques applicables à la conception et à l'implémentation devront être choisies en fonction d'un modèle économique. Des exemples de diverses techniques sont présentés dans la présente Recommandation. De nouvelles Recommandations pourront être élaborées ultérieurement (par exemple sur des modèles fonctionnels et sur des modèles informationnels) afin de répondre à de nouvelles considérations économiques. Le présent paragraphe examine quelques aspects architecturaux qui ont une incidence sur la conception et sur l'implémentation d'un système ou d'un composant RGT spécifique.

6.2 Exigences ayant une incidence sur la conception et l'implémentation

Une spécification relative à la conception et à l'implémentation d'un RGT doit contenir le moins possible d'exigences concernant les besoins économiques. Au cours de la spécification des exigences fonctionnelles, informationnelles et physiques, il y a lieu de tenir compte, entre autres, des points suivants:

- coût de l'implémentation et coût du cycle de vie;
- sélection d'un langage de modélisation approprié afin de décrire les exigences, l'analyse et la conception. On trouvera dans la Recommandation M.3020 des renseignements plus détaillés à ce sujet;
- spécification des entités fonctionnelles et des informations accessibles aux points de référence pour assurer une implémentation physique. Il y aura lieu que ces spécifications soient fondées sur l'interaction entre modèles d'application et modèles économiques. Ces modèles applicatifs et économiques pourront être fondés sur des domaines économiques nouveaux ou existants concernant les télécommunications ou l'informatique;
- relations entre parties, c'est-à-dire modèles d'interaction (à l'intérieur d'un RGT ou entre plusieurs RGT), par exemple entre producteur et consommateur, éditeur et abonné, client et serveur, RGT homologues, gestionnaire et agent, opérateurs publics de télécommunication (PTO, *public telecommunication operator*), etc. Les relations d'interaction peuvent par exemple être de type point à point (comme un système d'exploitation (OS, *operations system*) en liaison avec un élément de réseau (NE, *network element*), une relation OS-OS, PTO-PTO, homologue à homologue), de type point à multipoint (comme un système d'exploitation à plusieurs éléments de réseau) ou de type multipoint à point (comme entre plusieurs OS et un élément de réseau);

- spécification d'exigences particulières d'interopérabilité;
- essais de conformité de blocs fonctionnels à des exigences informationnelles et fonctionnelles aux interfaces ou points de référence accessibles qui ont été choisis comme points d'intégration. Un bloc fonctionnel est la plus petite unité déployable d'une entité fonctionnelle de gestion RGT soumise à normalisation;
- essais de conformité à d'éventuelles exigences de médiation pour compenser les blocs fonctionnels qui ne prennent pas en charge le domaine d'application entier du modèle d'information;
- essais de conformité à d'éventuelles exigences d'adaptation Q entre les points de référence m et q;
- essais de suivi de Recommandations spécifiées, selon le cas, en particulier les Recommandations Q.811 et Q.812.

6.3 Aperçu général de l'architecture physique

Les blocs fonctionnels RGT qui sont définis dans l'architecture fonctionnelle décrite dans la Recommandation M.3010 peuvent être implémentés en tant qu'entités physiques. L'architecture physique RGT définit ces entités comme des blocs physiques et nomme les interfaces qui les séparent. Un bloc physique ne doit pas être interprété comme un système d'ordinateurs physiques isolé mais peut être réalisé sous la forme d'un ensemble de systèmes informatiques interconnectés de façon à former un seul système virtuel, celui-ci étant un seul système d'ordinateurs physiques ou une application distincte d'un système logiciel.

Les interfaces sont transparentes et définies par un ensemble de protocoles, de formats de message et de sémantèmes servant à la communication entre les blocs physiques. Les options de protocole sont décrites dans les Recommandations Q.811 et Q.812. Les messages et les sémantèmes sont déterminés par les modèles d'information normalisés qui ont été définis pour prendre en charge les entités fonctionnelles de gestion spécifiques.

La Figure 1 montre un exemple d'architecture physique. Elle représente chacune des fonctions sous la forme de blocs physiques et montre comment un certain nombre d'interfaces peut partager des voies de communication à l'intérieur d'une architecture physique de RGT donnée.

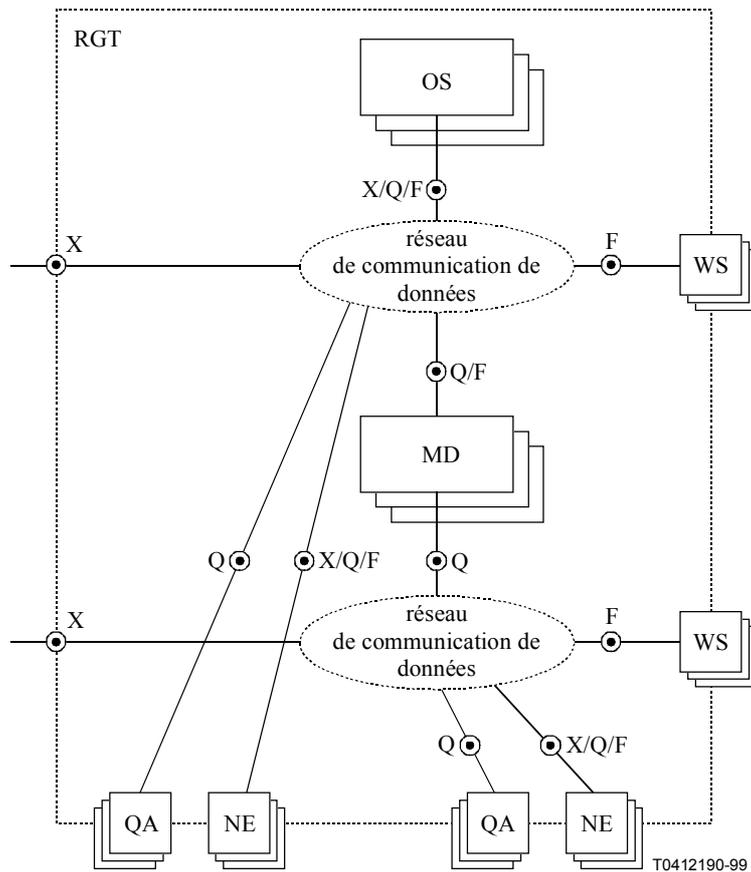


Figure 1/M.3013 – Exemples d'interfaces pour l'architecture physique du RGT

6.4 Influence du bloc physique sur la conception et l'implémentation

6.4.1 Élément de réseau

Les éléments de réseau (NE) prennent en charge le déploiement de services de télécommunication au moyen de diverses techniques de réseau implémentées sous forme d'équipements physiques et de logiciels. Un élément de réseau remplit la fonction d'élément de réseau (NEF, *network element function*). Il peut également remplir une ou plusieurs fonctions de système d'exploitation (OSF, *operations systems function*), de fonctions de transformation (TF, *transformation function*) ou de poste de travail (WSF, *workstation function*). L'étude de divers exemples d'application permet de distinguer les fonctions suivantes à l'intérieur d'une fonction NEF:

- fonctions de télécommunication jouant un rôle dans la fourniture de services de télécommunication. Il s'agit typiquement de la commutation et de la transmission;
- fonctions de support de télécommunication ne jouant pas un rôle direct dans les services de télécommunication. Il s'agit par exemple de la localisation des dérangements, de la facturation, de la protection, de la commutation et de la climatisation.

Les éléments de réseau peuvent être répartis ou centralisés. Diverses parties d'un élément de réseau ne sont pas géographiquement liées à un seul emplacement physique. Par exemple, ces parties peuvent être réparties le long d'un système de transmission. La Figure 2 donne un exemple d'élément de réseau réparti.

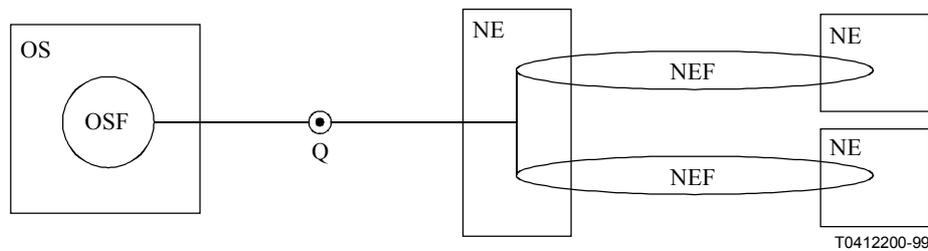


Figure 2/M.3013 – Elément de réseau réparti

6.4.2 Système logistique

L'architecture physique d'un système d'exploitation doit offrir la possibilité de centraliser ou de répartir les fonctions et données OS suivantes:

- programmes d'applications logistiques;
- fonctions de base de données;
- support de terminal d'utilisateur;
- programmes d'analyse;
- formatage et signalisation des données.

L'architecture fonctionnelle du système d'exploitation peut être réalisée avec différents nombres de systèmes d'exploitation (ou de dispositifs MD ou d'éléments NE), selon la dimension du réseau, les entités fonctionnelles requises, la fiabilité, etc. Les catégories des attributs de sélection du protocole RGT sont également des facteurs importants dans l'architecture physique du système d'exploitation. Par exemple, le choix du matériel dépend en grande partie du fait qu'un système d'exploitation assure un service en temps réel ou quasi réel ou non réel.

Normalement, les fonctions OS seront implémentées dans un ensemble de systèmes d'exploitation dont l'interface Q, X ou F est connectée par l'intermédiaire du RCD. Cela ne doit cependant pas exclure une implémentation concrète dans laquelle ces fonctions sont implémentées dans un élément de réseau ou dans un dispositif de médiation.

Les fonctions de système d'exploitation (OSF) permettent d'implémenter des applications rentables par la connexion au même système d'exploitation d'éléments de réseau de complexité différente (par exemple des équipements de commutation et des équipements multiplex de transmission). Par ailleurs, une fonction OSF permet à des futurs modèles d'équipements nouveaux de prendre en charge un niveau de traitement plus élevé à l'intérieur d'éléments de réseau individuels, sans qu'il soit nécessaire de réétudier un RGT existant.

6.4.3 Poste de travail

Les postes de travail (WS, *workstation*) permettent à des opérateurs humains de voir et de manipuler des objets dans le RGT, entre autres nombreuses possibilités. Dans le cadre de la présente Recommandation, le poste de travail est considéré comme étant un terminal connecté par l'intermédiaire d'un RCD à un système d'exploitation ou à un dispositif possédant une fonction de transformation (TF). Ce terminal possède une mémoire de données, un traitement de données et un équipement d'interface suffisants pour convertir les informations entre le point de référence g et l'interface F.

Un poste de travail qui peut accéder à des blocs physiques RGT de plusieurs RGT est considéré comme faisant partie de chaque RGT pendant qu'il échange des informations de gestion. Un poste de travail peut également avoir un accès simultané à plusieurs RGT.

L'entité fonctionnelle de poste de travail peut être répartie lorsque différentes parties de la fonction WSF sont implantées dans des matériels différents. Par exemple, des informations détaillées de mise en page (couleurs, lignes et pixels) peuvent être envoyées à un terminal par un poste de travail gestionnaire plus puissant. Dans ce cas, le poste gestionnaire peut être considéré comme un "client d'affichage" qui émet des requêtes visant à mettre à jour l'affichage, alors que le terminal peut être considéré comme un "serveur d'affichage" qui répond à ces requêtes. Une configuration fonctionnelle répartie peut offrir une plus grande flexibilité aux fournisseurs de services en limitant les coûts tout en maximisant la productivité.

La Figure 3 illustre le cas le plus simple. Le bloc fonctionnel de poste de travail (WSF) n'est pas réparti mais est copositionné avec une fonction OSF dans un module physique, l'OS. Le point de référence f est interne. Un seul élément d'équipement de traitement, incorporant un affichage graphique, prend en charge les fonctions WSF et OSF.

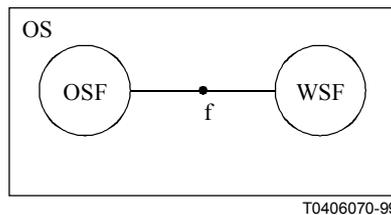


Figure 3/M.3013 – Exemple de fonctions WSF dans un OS

La Figure 4 montre un autre exemple où les fonctions WSF ne sont pas réparties. Dans ce cas, la fonction OSF réside dans un même module (le système OS) tandis que la fonction WSF réside dans un autre module (le poste WS). Le point de référence f est situé entre ces blocs physiques et est activé par l'intermédiaire d'une interface F.

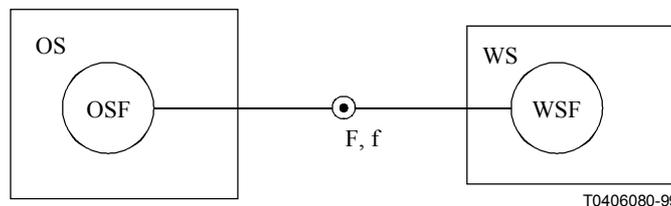


Figure 4/M.3013 – Autre exemple de fonctions WSF dans un WS

La Figure 5a donne un exemple de la façon dont la fonction WSF peut être répartie afin de créer une implémentation répartie du bloc physique de poste de travail. Dans cet exemple le point de référence f est externe et activé par l'intermédiaire d'une interface F. Les deux postes de travail situés à droite peuvent être des "serveurs d'affichage" tandis que le "client d'affichage" est le poste WS représenté en interface avec le système OS via le point de référence f.

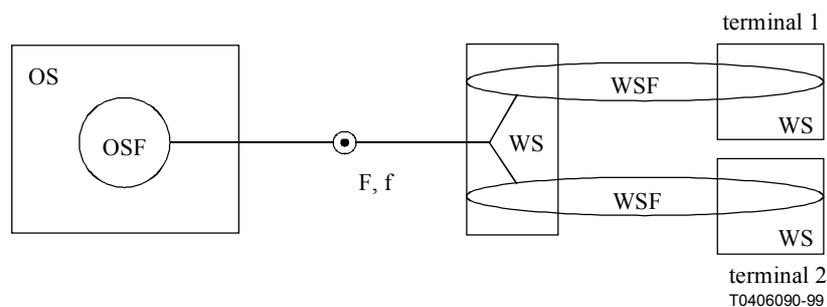


Figure 5a/M.3013 – Exemple de fonctions WSF réparties

La Figure 5b donne un autre exemple de fonctions WSF réparties. Dans cette figure, les fonctions OSF et certaines fonctions WSF sont copositionnées dans le système OS et le point de référence f est interne. Certaines fonctions WSF sont assurées par le serveur d'affichage.

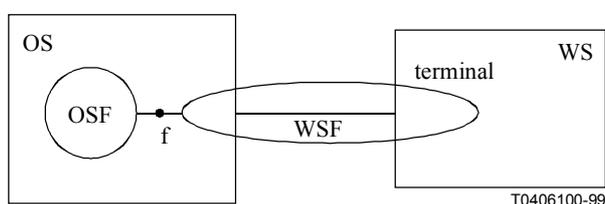


Figure 5b/M.3013 – Exemple de fonctions WSF réparties

De nombreuses autres configurations de fonctions WSF sont possibles.

6.5 Fonctions de transformation

Un dispositif assurant une fonction de transformation (TF) est généralement appelé convertisseur ou passerelle. Il effectue la conversion de différents formats de protocole et de données pour l'échange d'informations entre blocs physiques. Plus précisément, le dispositif de médiation a été défini dans l'environnement RGT comme étant le mécanisme qui assure la conversion entre différentes implémentations RGT reconnues. Un dispositif d'adaptation, par contre, est le mécanisme qui assure la conversion entre une implémentation RGT reconnue et une implémentation non RGT.

6.5.1 Caractéristiques du dispositif de médiation

La transformation peut être réalisée dans un dispositif de médiation (MD, *mediation device*) séparé ou être partagée entre des éléments de réseau (NE). Par exemple, un MD peut être utilisé pour appliquer une fonction de transformation (TF) à des informations passant entre une fonction d'élément de réseau (NEF) et une fonction de système d'exploitation (OSF) dans différents blocs physiques d'un RGT. Normalement, un dispositif MD jouera l'un de ces deux rôles. Il fournira l'entité fonctionnelle de gestion à des groupes d'éléments de réseau analogues (par exemple des modems ou des équipements de transmission). Il fournira également une entité fonctionnelle de gestion à un seul élément NE (par exemple un brasseur numérique) comme indiqué sur la Figure 6.

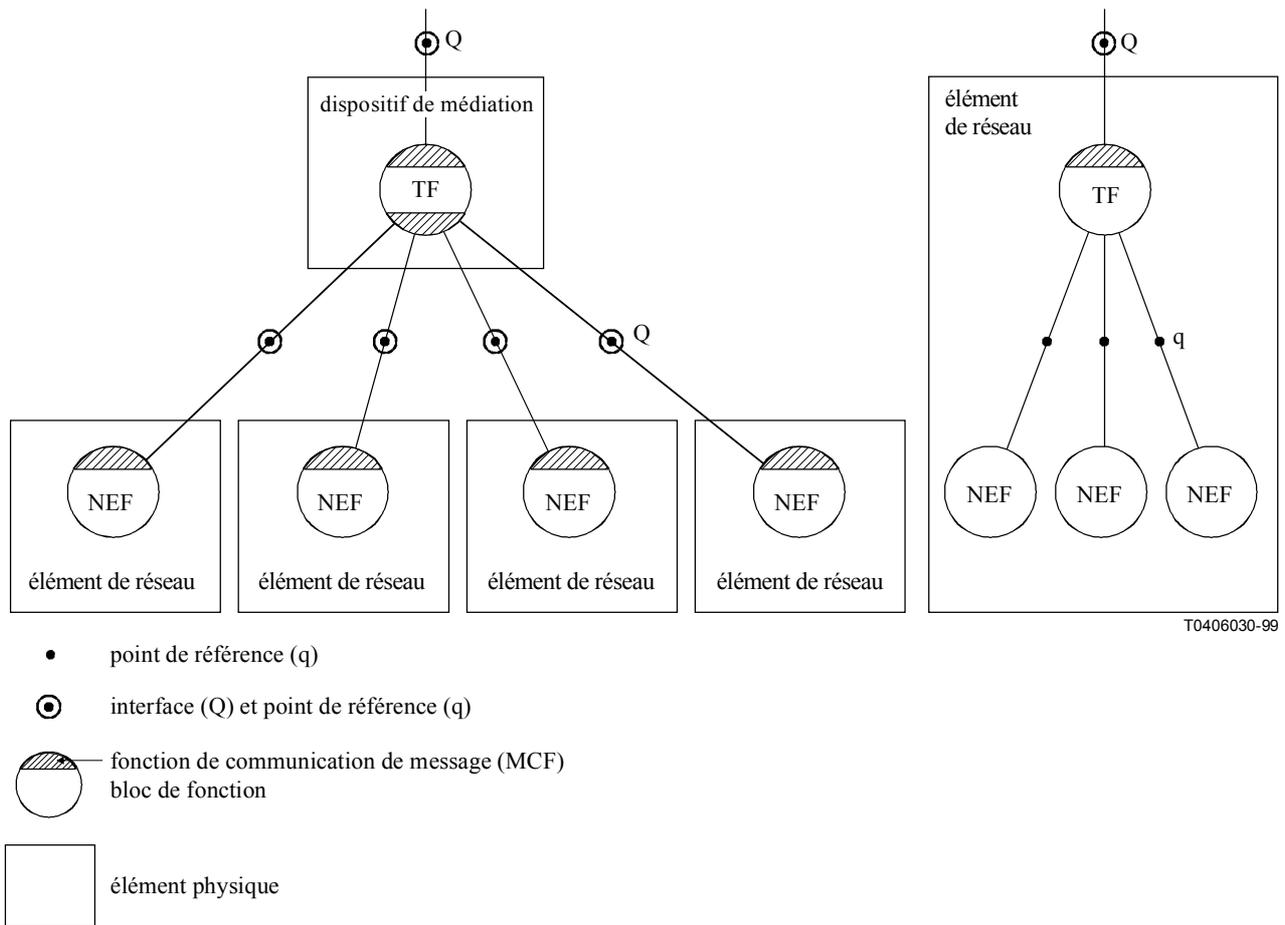


Figure 6/M.3013 – Exemple d'utilisation de la fonction de transformation

Dans l'exemple représenté par la Figure 6, une fonction TF peut être implémentée par un équipement autonome, par un dispositif de médiation ou par une partie d'élément NE. Dans chaque cas, la fonction TF continue à faire partie du RGT. Dans le cas de l'équipement autonome, les interfaces avec les éléments NE et avec les systèmes OS sont une ou plusieurs des interfaces Q normales. La fonction TF assurant la médiation comme dans le cadre d'un élément NE (par exemple dans le cadre d'un centre commutateur) peut également assurer la médiation pour d'autres éléments NE. Dans ce cas, il faut des interfaces Q normales avec ces autres éléments NE. La médiation à l'intérieur d'un élément NE, effectuant la médiation pour d'autres éléments NE, est considérée comme faisant partie du RGT.

Dans la couche de gestion de service, un dispositif MD peut aussi servir à effectuer la conversion entre d'une part un bloc physique utilisant le protocole commun d'informations de gestion (CMIP, *common management information protocol*) avec des données définies par les directives GDMO et d'autre part un bloc physique utilisant la technique d'architecture CORBA. Un dispositif de médiation peut être appliqué à une interface Q dans un RGT ou à une interface X entre plusieurs RGT.

6.5.2 Caractéristiques du dispositif d'adaptation

L'adaptation est une fonction TF utilisée pour connecter des blocs physiques fournissant des interfaces RGT normales avec des blocs physiques ne fournissant pas d'interfaces RGT normales. L'adaptation est réalisée dans un dispositif d'adaptation (AD, *adaptation device*) qui est un adaptateur assurant la conversion d'interface. Un adaptateur Q (QA, *Q adaptor*), appliqué dans un RGT, peut contenir une ou plusieurs fonctions TF. Un adaptateur X (XA, *X adaptor*) est appliqué entre plusieurs RGT et plusieurs réseaux non RGT.

Un adaptateur peut aussi servir à prendre en charge d'autres interfaces externes comme de simples capteurs, des voyants ou des alarmes optiques/acoustiques.

6.5.3 Application des dispositifs de médiation et d'adaptation aux interfaces Q et X

Dans le cadre de l'application de la fonction TF aux interfaces Q et X, la Figure 7 présente différentes configurations pour diverses situations. Celles-ci sont décrites par les cas suivants, qui se rapportent à la Figure 7.

Cas 1 – entre le RGT A et le RGT B: s'applique à la connexion directe d'un RGT avec un autre RGT sans conversion de protocole ou de données.

Cas 2 – entre le RGT B et le dispositif de médiation X du RGT C: s'applique à la connexion d'un RGT avec un autre RGT.

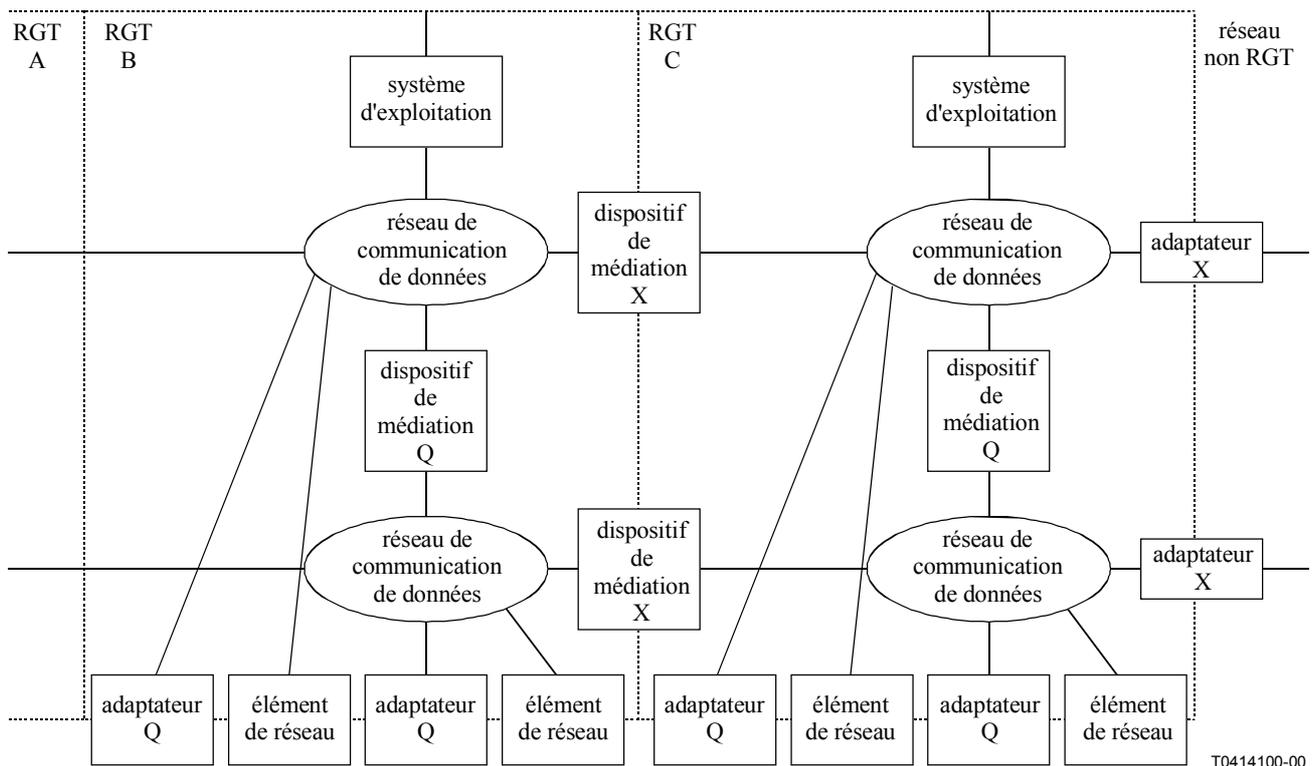


Figure 7/M.3013 – Cas de dispositifs de médiation et d'adaptation aux interfaces Q et X

Cas 3 – sur le bord droit de la figure: s'applique à l'adaptateur X pour la connexion d'un RGT avec un réseau non RGT.

Cas 4 – à l'intérieur d'un RGT: s'applique au dispositif de médiation Q pour la connexion de blocs physiques. Les principaux rôles d'un dispositif de médiation Q sont énumérés ci-après:

Cas 5 – à la limite inférieure d'un RGT: s'applique à l'adaptateur Q pour la connexion à un élément de réseau non RGT.

Les principaux rôles qui peuvent être attribués aux dispositifs d'adaptation et de médiation sont les suivants:

- conversion d'informations entre différents modèles d'information utilisant le même protocole RGT;
- conversion de protocoles entre blocs physiques;
- manipulation de données, par exemple conversion et filtrage.

6.6 Caractéristiques de transmission de données par RGT

Les interfaces normales du RGT assurent l'interconnexion des éléments de réseau, des dispositifs d'adaptation, des systèmes d'exploitation, des dispositifs de médiation et des postes de travail au moyen du réseau de communication de données (RCD). Le modèle d'un RCD est un ensemble de ressources permettant de prendre en charge le transfert d'informations entre les composants répartis d'un RGT. Un RCD assure la fonction de communication de données (DCF, *data communication function*) dans un environnement RGT. Un certain nombre de techniques de télécommunication peuvent assurer les fonctions d'un RCD, comme la commutation de circuit, la commutation de paquet, les réseaux LAN, le mode ATM, la hiérarchie SDH et l'Internet. D'importants aspects du RCD sont la qualité de service, le débit de transfert des informations et la diversité de routage pour répondre à des exigences opérationnelles spécifiques du RGT.

L'objectif visé par une spécification d'interface est d'assurer un échange efficace de données entre dispositifs interconnectés par l'intermédiaire d'un RCD afin de remplir une fonction RGT donnée. Une interface est conçue pour assurer l'indépendance du type de dispositif ou du fournisseur. Cela nécessite des protocoles de communication compatibles et des représentations de données compatibles pour les messages, y compris des définitions compatibles de message générique pour les fonctions de gestion RGT. L'on peut trouver dans la Recommandation Q.811 un ensemble minimal de suites protocolaires pouvant être appliquées au transport d'informations par un RCD.

L'examen des interfaces devra porter sur la compatibilité avec les moyens de transport de données les plus efficaces qui soient à la disposition de chaque élément de réseau particulier [par exemple circuits loués, connexions à commutation de circuits, connexions à commutation de paquets (Recommandation X.25), système de signalisation n° 7, voies de communication incorporées des canaux D et B des réseaux d'accès SDH et RNIS]. Si un bloc physique situé d'un côté de l'interface prend en charge un mécanisme de transport différent, l'on doit employer une fonction de transformation sous la forme d'un dispositif de médiation (MD) ou d'un dispositif d'adaptation (AD) afin d'assurer la compatibilité de l'échange d'informations au moyen du RCD.

Les éléments de réseau, les dispositifs d'adaptation, les systèmes d'exploitation, les dispositifs de médiation et les postes de travail peuvent avoir d'autres interfaces que les interfaces Q, F et X qui sont définies dans la présente Recommandation. Ces blocs physiques peuvent également avoir d'autres entités fonctionnelles associées aux informations émises ou reçues via les interfaces Q, F et X. Toutes les interfaces additionnelles et les entités fonctionnelles correspondantes sont extérieures au RGT.

6.6.1 Disponibilité/fiabilité de la messagerie

Il y a lieu que le RGT soit conçu de façon à empêcher qu'un dérangement isolé rende impossible le transfert de messages de gestion critiques. Des mesures devront également être prises pour garantir que l'encombrement du RCD ne se traduira pas par un blocage ou par un retard excessif des messages de gestion de réseau qui sont destinés à corriger une défaillance ou un dérangement. Pour les environnements de communication critiques, l'échange de données RGT devra être effectué au moyen de ressources séparées de l'infrastructure primaire du réseau géré.

A titre d'exemple du cas d'un dérangement isolé dans un élément de réseau critique comme un commutateur local, un canal séparé et indépendant peut être fourni pour les actions d'urgence à communiquer. Une fonction d'action d'urgence peut être appliquée au moyen d'une capacité de maintenance indépendante lorsque le système d'exploitation normal devient inopérant ou lorsqu'un élément de réseau se dégrade jusqu'au point où les fonctions normales de surveillance ne peuvent plus s'exercer. C'est pourquoi un système d'exploitation pour action urgente sera séparé du système d'exploitation pour la maintenance normale, bien que ces systèmes soient habituellement situés au même endroit. Les systèmes d'exploitation et les éléments de réseau qui assurent une fonction d'action d'urgence peuvent nécessiter des voies d'accès de secours ou dupliquées vers le RCD afin d'assurer la redondance nécessaire.

Un autre exemple d'opération de gestion critique est le cumul et la comptabilisation des taxes applicables aux clients. Les systèmes d'exploitation et les éléments de réseau associés à cette fonction peuvent avoir besoin de canaux RCD de secours pour assurer un degré de fiabilité suffisamment élevé dans le processus de collecte, par les systèmes d'exploitation, des messages de taxation issus des éléments de réseau.

6.6.2 Réseau de communication de données

Un RCD prenant en charge un RGT est traditionnellement conforme au service de couche Réseau du modèle de référence OSI pour les applications de l'UIT-T, comme spécifié dans la Recommandation X.200. La Recommandation UIT-T X.25 est un protocole en mode paquet qui est couramment utilisé. L'évolution des services de télécommunication est cependant en train de fusionner les modes de commutation de circuit et de commutation de paquet avec les techniques de pointe du RNIS, du mode ATM, de la hiérarchie SDH et du réseau Internet. Divers services de télécommunication peuvent être utilisés du moment que l'intégrité du transfert d'informations peut être préservée.

A l'intérieur d'un RGT, la connexion physique nécessaire, par exemple à commutation de circuit ou à commutation de paquets, peut être offerte par des voies de communication construites au moyen de divers composants de réseau comme des lignes spécialisées, des réseaux de données à commutation de paquets X.25, des RNIS, des réseaux de signalisation par canal sémaphore, des RTPC, des réseaux locaux, des contrôleurs de terminaux, etc. Ces ressources pourront être soit dédiées à un RCD ou être partagées (par exemple au moyen du SS7 ou d'un réseau à commutation de paquets en mode IP).

Les équipements prenant en charge une fonction OSF doivent offrir deux modes de transmission de données: la transmission spontanée de messages (par exemple de la fonction NEF à la fonction OSF) et un dialogue bilatéral (par exemple lorsque la fonction OSF obtient de la fonction NEF des informations logistiques et lui envoie des ordres ou lorsqu'elle transfère des messages à destination ou en provenance d'une autre fonction OSF). Par ailleurs, une fonction OSF est chargée d'assurer l'intégrité des canaux de données passant par un RCD. La connexité physique dans un environnement local peut être assurée par diverses configurations de sous-réseau comme les liaisons de point à point, de point à multipoint, en bus ou en anneau.

6.6.3 Entité fonctionnelle de messagerie

A l'intérieur d'un RGT, les fonctions de communication comme celles d'échange d'informations et de relais de communication sont assurées par l'entité fonctionnelle de communication de message (MCF, *message communication functionality*) qui est un générateur de protocole pour l'échange d'informations et qui remplit la fonction de communication de données (DCF). La fonction MCF assure l'interface avec tous les blocs fonctionnels situés dans différents équipements. Elle se compose d'un ou de plusieurs des processus suivants:

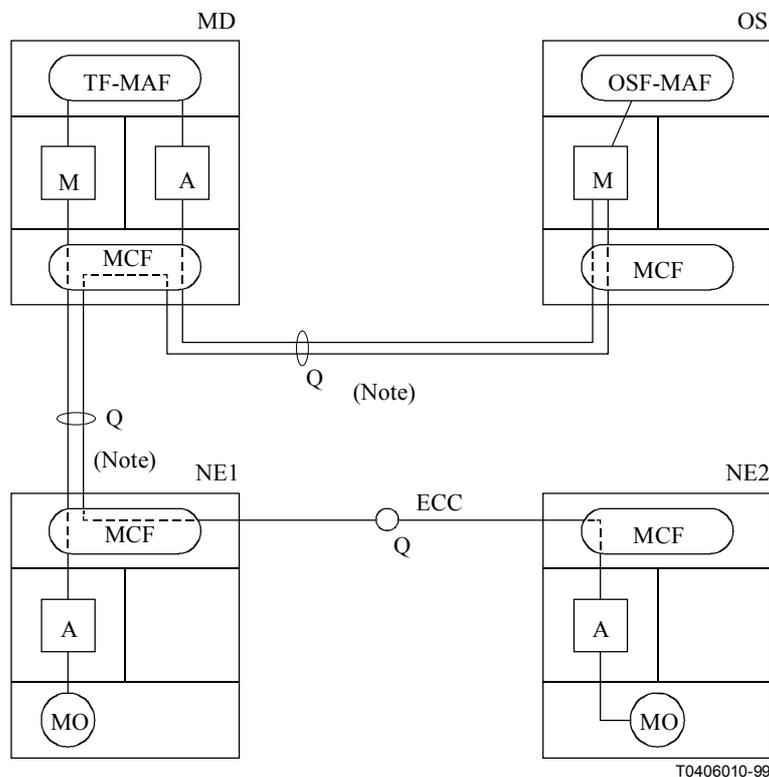
- commande de communications:
 - interrogation;
 - adressage;
 - mise en réseau des communications;
 - préservation de l'intégrité des flux de données;
- conversion de protocoles
- communication de fonctions primitives:
 - indication de commande/de réponse;
 - indication d'alarme;
 - renvoi d'alarme;

- résultats/données d'essai;
- données métrologiques d'exploitation;
- émission de comptes rendus d'état;
- signalisation d'alarmes locales.

6.6.4 Considérations relatives à la fonction MCF

La fonction MCF permet aux gestionnaires ou aux agents d'interfonctionner de part et d'autre du RCD pour assurer l'entité fonctionnelle de gestion qui est désignée par l'entité fonctionnelle d'application de gestion (MAF, *management application functionality*). Lorsqu'il existe des instances de différents types de RCD, il peut être nécessaire d'utiliser deux fonctions MCF dans le même dispositif (par exemple MD, NE, OS ou AD) afin d'assurer la conversion des protocoles. Les protocoles RGT qui sont compatibles avec la fonction MCF sont spécifiés dans la Recommandation Q.811.

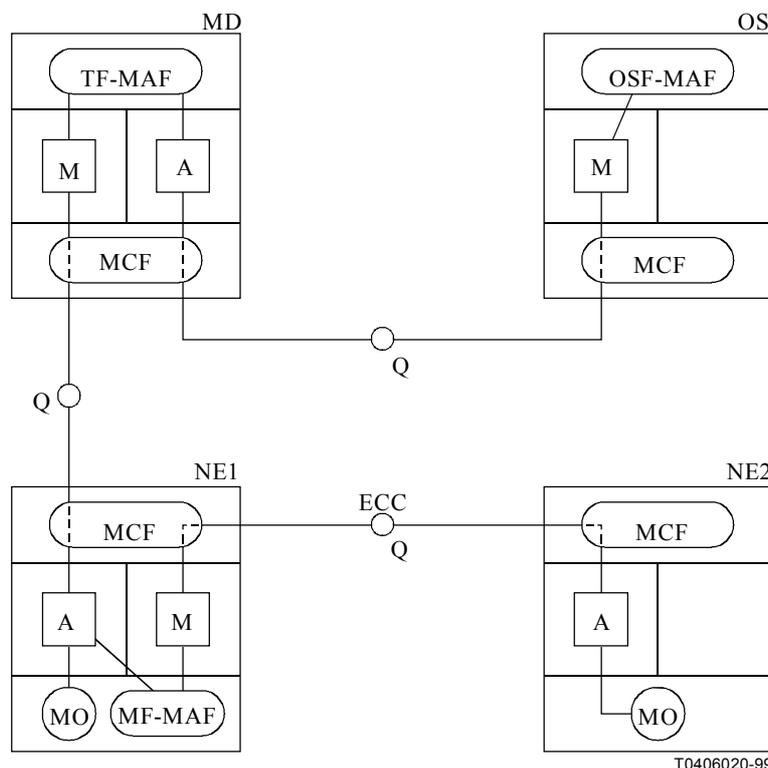
Les Figures 8 et 9 suivantes donnent des exemples de la façon dont diverses fonctions MCF sont utilisées dans divers dispositifs physiques pour remplir une fonction de communication de données (DCF) dans un environnement en hiérarchie SDH.



A	agent
ECC	voie de commande incorporée
M	gestionnaire
MCF	fonction de communication de message
MD	dispositif de médiation
MO	objet géré
NE	élément de réseau
OS	système d'exploitation
OSF-MAF	fonction de système d'exploitation – Entité fonctionnelle d'application de gestion
TF-MAF	fonction de transformation – Entité fonctionnelle d'application de gestion

NOTE – Indique que les deux interfaces sont dans le même flux de transport.

Figure 8/M.3013 – Exemple (1) de gestion SDH



A	agent
ECC	voie de commande incorporée
M	gestionnaire
MCF	fonction de communication de message
MD	dispositif de médiation
MO	objet géré
NE	élément de réseau
OS	système d'exploitation
OSF-MAF	fonction de système d'exploitation – Entité fonctionnelle d'application de gestion
TF-MAF	fonction de transformation – Entité fonctionnelle d'application de gestion

Figure 9/M.3013 – Exemple (2) de gestion SDH

6.7 Influence de l'interface sur la conception et l'implémentation

6.7.1 Interface Q entre OS et NE

6.7.1.1 Considérations relatives à la conception

L'interface OS-NE est positionnée à un point de référence q de l'architecture RGT. Elle peut être offerte comme interface Q. Un système d'exploitation situé à ce point dans un RGT peut remplir la fonction de gestionnaire d'élément afin de gérer un ou plusieurs éléments de réseau en tant qu'entités séparées. En outre, il peut gérer les éléments de réseau comme un sous-réseau et gérer leurs relations mutuelles.

Si l'élément de réseau et le système d'exploitation prennent en charge différentes interfaces Q normales, un dispositif de médiation sera nécessaire pour assurer la conversion de l'un à l'autre. Si l'élément de réseau ne prend pas en charge une interface RGT normale, c'est-à-dire s'il est extérieur au RGT, il peut être géré par le système d'exploitation au moyen d'un adaptateur Q. Des considérations spécifiques sont présentées au 7.3 concernant les vues de type gestion au moyen de points de référence.

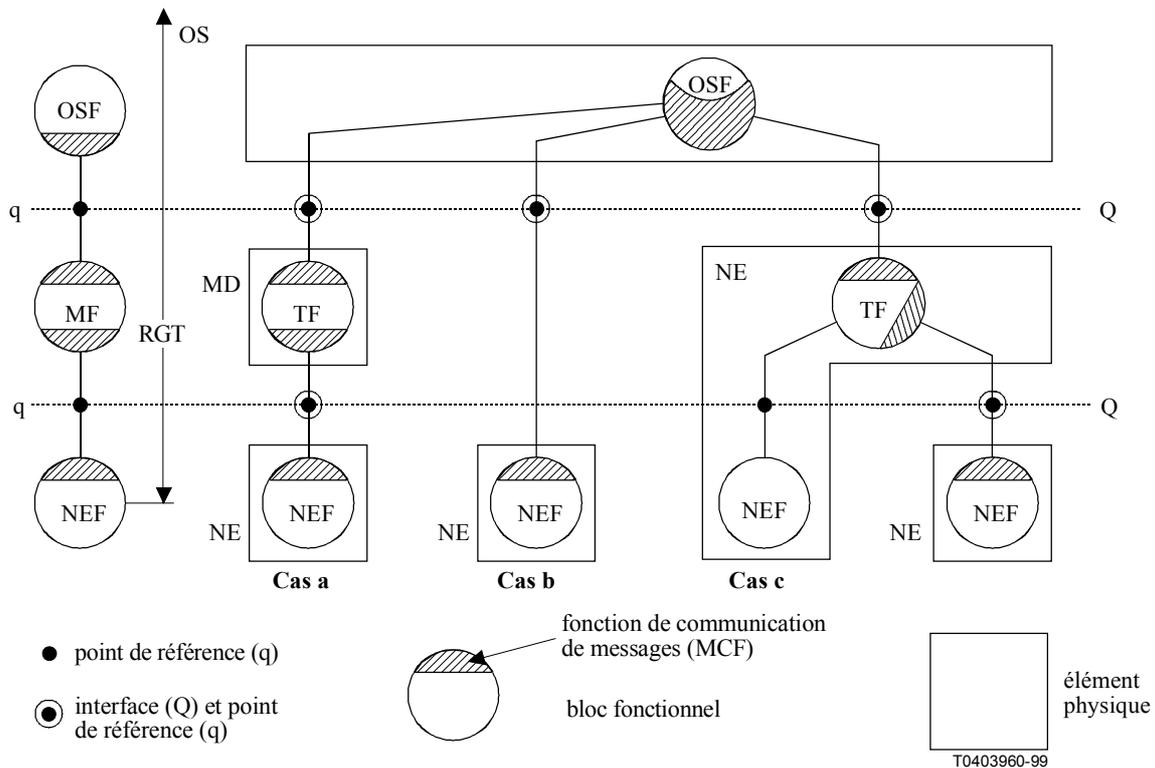
6.7.1.2 Considérations relatives à l'implémentation

La Figure 10 montre des exemples de la relation entre les configurations physiques et la configuration de référence, sans représentation explicite des fonctions de communication de données (DCF). Elle décrit des combinaisons d'interfaces physiques aux points de référence q. Aux points de référence où une interface physique apparaît, ces combinaisons sont désignées par une lettre "Q" majuscule.

Le cas a de la Figure 10 montre un élément de réseau connecté à un dispositif MD externe par l'intermédiaire d'une interface Q, fournissant la fonction TF nécessaire pour convertir cette interface en l'interface Q requise par le système d'exploitation qui gère l'élément de réseau.

Le cas b de la Figure 10 montre un élément de réseau connecté physiquement à un système d'exploitation par l'intermédiaire d'une interface Q.

Le cas c de la Figure 10 montre un élément de réseau possédant une fonction TF interne qui est interconnecté à une fonction OSF par l'intermédiaire d'une interface Q (voir également les notes de la figure). Un élément de réseau externe est aussi connecté à cet élément de réseau par l'intermédiaire d'une interface Q.



NOTE 1 – Lorsque seul un point de référence est représenté dans la partie physique de cette figure, cela signifie que ce point est à l'intérieur d'un cadre physique. Le concepteur a la possibilité d'appliquer une implémentation quelconque. Il n'est pas nécessaire que ce point soit physiquement présent dans l'équipement.

NOTE 2 – D'autres équipements, nécessaires pour la connexion, peuvent être présents entre deux cadres adjacents. Cela est nécessaire pour la connexion de ces cadres. L'équipement représente la fonction DCF. Il remplit des fonctions de réseau OSI et n'est pas représenté dans cette figure. Par exemple, l'interface Q assure normalement la connexion au RCD, qui effectue la transmission de données vers le système OS.

NOTE 3 – La fonction MCF n'est associée qu'aux blocs fonctionnels qui communiquent par une interface normale. Comme indiqué dans cette figure, la communication entre blocs fonctionnels à l'intérieur d'un cadre n'est pas assurée par la fonction MCF.

NOTE 4 – D'autres exemples sont donnés dans le paragraphe 7, montrant d'autres configurations physiques permettant de gérer des techniques spécifiques.

Figure 10/M.3013 – Exemple de relation entre configuration physique et configuration de référence (avec DCF implicite)

6.7.2 Interface Q entre OS et OS

6.7.2.1 Considérations relatives à la conception

Les interfaces OS-OS sont positionnées aux points de référence q dans l'architecture RGT. Elles peuvent être offertes comme interfaces Q. Divers systèmes d'exploitation communiquent des informations de gestion en jouant un rôle géré/gérant ou un rôle d'homologue à homologue. La fonction de transformation (TF) par l'intermédiaire d'un dispositif d'adaptation (AD) ou de médiation (MD) est nécessaire si un système d'exploitation doit communiquer par une interface RGT non normale ou par une interface Q normale RGT différente.

6.7.2.2 Considérations relatives à l'implémentation

Les interactions entre fonctions OSF à l'intérieur d'un RGT ont lieu aux points de référence q. Ces interactions peuvent avoir lieu entre fonctions OSF dans une couche de gestion, entre des couches de gestion adjacentes ou dans un ensemble de couches de gestion. Le sous-paragraphe 7.3 présente des considérations spécifiques sur les vues de type gestion au moyen de points de référence. Voir Figure 11.

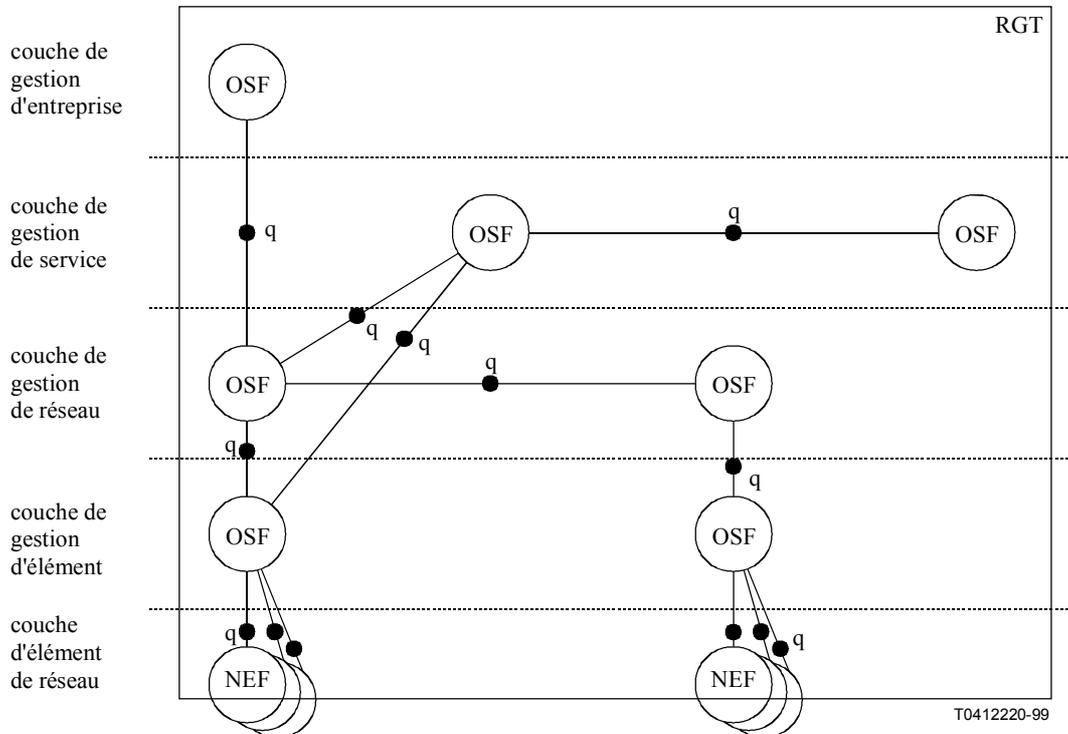


Figure 11/M.3013 – Exemples d'interactions à l'intérieur d'un RGT

6.7.3 Interface X entre OS et OS

6.7.3.1 Considérations relatives à la conception

La spécification RGT d'une interface X doit tenir compte de l'interfonctionnement entre plusieurs RGT pour prendre en charge aussi bien des applications interadministratives que des services commerciaux. Dans le plan administratif, l'interface X peut varier comme suit, selon les limites géographiques ou administratives :

- à l'intérieur d'un opérateur PTO;
- à l'intérieur d'un pays;
- entre plusieurs pays.

Les protocoles et les modèles d'information prenant en charge l'interface X peuvent être différents ou peuvent s'ajouter à ceux qui prennent en charge l'interface Q ou F. Les détails des protocoles d'interface X sont donnés dans les Recommandations Q.811 et Q.812.

Les hiérarchies RGT peuvent interagir pour de nombreuses raisons, dont les suivantes :

- afin de gérer l'interaction requise pour fournir des services à valeur ajoutée;
- afin de gérer comme un seul RGT plusieurs RGT géographiques/fonctionnels;
- afin de fournir des services/circuits de bout en bout.

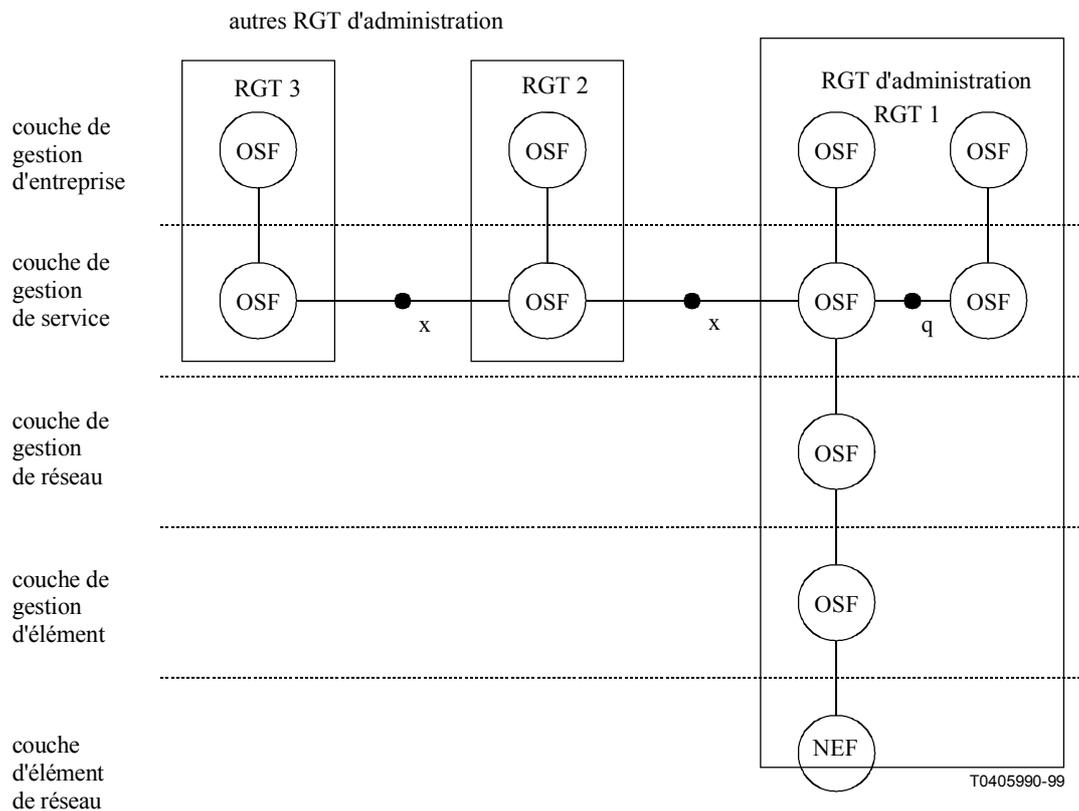


Figure 12/M.3013 – Exemples d'interactions entre RGT

La Figure 12 montre un exemple d'interactions dans la couche de gestion de service entre organisations RGT aussi bien externes qu'internes. Dans ce cas, le RGT de l'opérateur PTO (RGT 1) peut être considéré comme prenant en charge en lui-même les interactions entre fonctions OSF via un point de référence q et, si elle est offerte, via une interface Q. Cependant, lorsqu'une fonction OSF située dans le RGT 1, 2 ou 3 entre en interaction avec une fonction OSF située dans un autre RGT, cette interaction s'effectue à un point de référence x qui est offert comme interface X. Noter que, quoique toutes les interactions de la Figure 12 soient représentées entre des fonctions OSF dans la couche de gestion de service, des interactions peuvent se produire à un point de référence x ou q dans des couches autres que celle de gestion de service (offertes comme interface X ou Q selon le cas).

La Figure 13 montre un autre exemple possible de connexité OSF entre RGT dans la hiérarchie de gestion. L'interface X est le plus souvent appliquée aux interactions entre RGT dans la couche de gestion de service. Les interactions entre fonctions OSF dans d'autres couches sont également possibles ainsi que les interactions entre couches, comme indiqué dans la Figure 13.

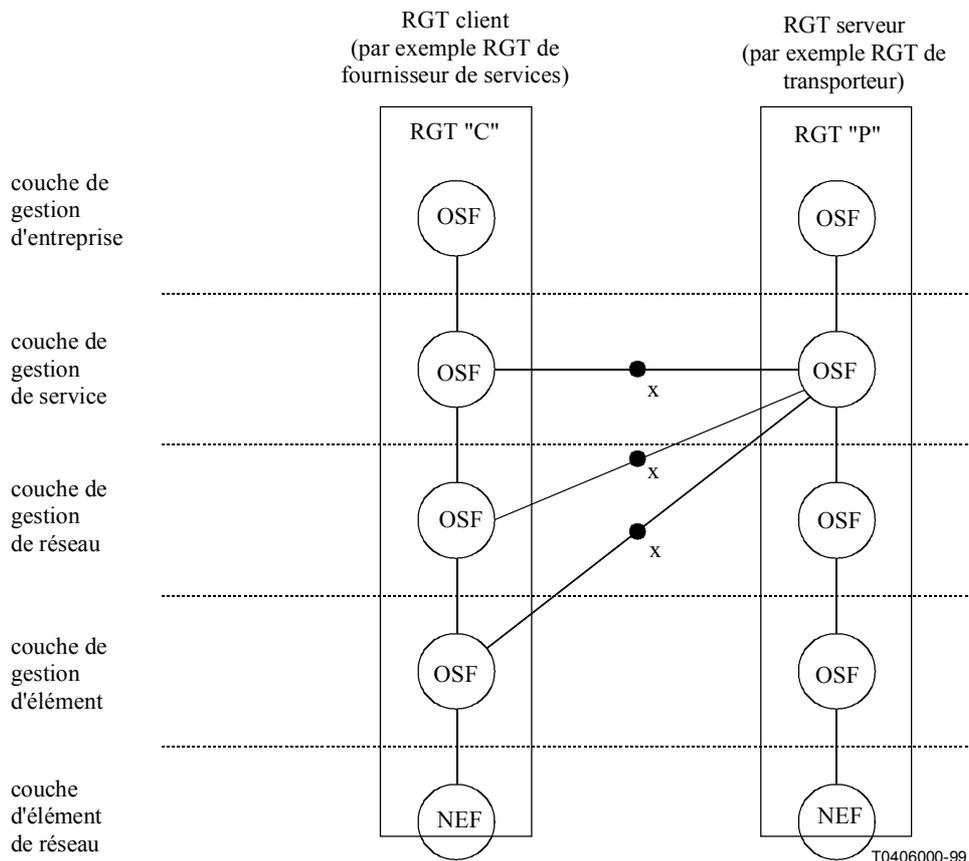


Figure 13/M.3013 – Exemples de connexité fonctionnelle entre RGT

Dans la Figure 13, le RGT C est un exemple de client d'un fournisseur de services. Le RGT P est un exemple de fournisseur de services. Certains services de télécommunication peuvent être acheminés vers un autre fournisseur de services (vers le RGT C à partir d'un transporteur ayant le RGT P). Les RGT C et P peuvent donc avoir à interagir afin de gérer les services de télécommunication.

6.7.3.2 Considérations relatives à l'implémentation

Dans le cas général d'une interaction entre un RGT client et un RGT serveur, les points de référence x offerts comme interface entre les fonctions OSF des deux RGT interconnectent la fonction OSF de couche gestion de service du RGT serveur avec d'éventuelles fonctions OSF de couche gestion du RGT client, selon les besoins du client. Des considérations spécifiques sont présentées au 7.3 concernant les vues de type gestion au moyen de points de référence.

Comme les interfaces Q, les interfaces X situées dans différentes couches de la hiérarchie RGT ont différentes exigences. Cependant, l'interface X a des exigences de sécurité plus contraignantes parce qu'elle réside entre des opérateurs PTO ou entre des fournisseurs de service. Comme les exigences diffèrent selon les couches et que de nouvelles techniques se précisent, des techniques d'interface additionnelles pourront apparaître.

Lorsque les RGT prennent en charge différents protocoles RGT ou différents formats d'information, une fonction de transformation doit être implémentée dans un dispositif MD appelé passerelle, situé entre les RGT.

Il peut également être nécessaire que les systèmes RGT échangent des informations de gestion avec des systèmes non RGT. Dans ce cas, un adaptateur Q implémente la fonction de transformation qui assure la passerelle entre les systèmes.

6.7.4 Interface F entre OS et WS

6.7.4.1 Considérations relatives à la conception

Les postes de travail fournissent à l'utilisateur des ressources d'entrée, de sortie et de modification pour introduire, afficher et modifier des détails concernant des objets. Cela supprime la nécessité qu'une fonction OSF ou TF soit informée des capacités d'affichage du terminal de l'utilisateur. L'interface homme-machine (interface G), qui peut être pilotée par ligne de commande, par menu ou par fenêtre, est prise en charge par le poste de travail. Elle est indépendante des autres blocs RGT et n'est donc pas visible de l'interface F.

Les informations passant par l'interface F n'impliquent pas son utilisation à l'interface G. A l'interface F, un message donné ou une transaction déterminée peut comporter:

- toutes les données (graphiques et textuelles) nécessaires pour une seule image d'écran;
- une partie seulement des données nécessaires pour une seule image d'écran;
- les données qui peuvent se traduire par plusieurs images d'écran;
- les données qui n'apparaissent que partiellement ou indirectement dans les images d'écran.

Le poste de travail reçoit ces données et parties de données selon les besoins d'affichage sur écran des images correspondantes. Les données peuvent être communiquées de manière synchrone, par exemple pour le traitement transactionnel en ligne, ou de manière asynchrone, par exemple pour des notifications. Des exemples des catégories de données échangées dans chaque sens de part et d'autre de l'interface F sont donnés ci-dessous:

- informations de sécurité;
- informations relatives à des objets gérés (comme des indications d'alarme);
- informations d'aide à l'affichage (comme des cartes d'arrière-plan);
- interrogations et réponses de bases de données;
- données décrivant le lancement de fonctions ou de commandes:
 - commandes d'application;
 - commandes de système (par exemple sauvegarde);
 - demande de répétition de commande.
- données décrivant des réponses à des fonctions ou à des commandes:
 - messages (information, avertissement, erreur);
 - émission de données à la suite d'une commande;
 - historiques de commande.
- texte d'aide.

6.7.4.2 Considérations relatives à l'implémentation

Les protocoles prenant en charge les interfaces F peuvent être différents ou peuvent s'ajouter à ceux qui prennent en charge les interfaces Q ou X. Ces différences peuvent concerner les points suivants:

- la capacité de rendre les communications efficaces pour les postes de travail en utilisant des formats à prise en charge native ou aisée;
- la nécessité de prendre en charge des postes de travail possédant moins de capacités, comme les ordinateurs portables de bas de gamme utilisés par exemple pour ouvrir une session de communication à partir d'un emplacement distant en conditions de largeur de bande extrêmement réduite;

- les demandes de répartition simultanée de mises à jour de données entre de multiples postes de travail;
- les problèmes de sécurité.

6.7.5 Interface homme-machine (au point de référence g)

L'interface G ne fait pas actuellement l'objet d'une normalisation au sein du RGT, bien qu'elle soit actuellement à l'étude par l'UIT-T. Les sous-paragraphes suivants présentent des considérations de conception et d'implémentation pour l'interface homme-machine.

6.7.5.1 Considérations relatives à la conception

Les interfaces entre postes de travail et utilisateurs humains sont positionnées aux points de référence g. Les utilisateurs humains utilisent des postes de travail pour communiquer avec les RGT.

Les informations sont acheminées par l'interface F pour prendre en charge l'utilisateur à l'interface G. Mais la façon dont les informations sont vues est différente selon les deux interfaces: pour l'interface F, une image cartographique d'arrière-plan et une notification d'alarme ne sont chacune que des données. L'utilisateur situé à l'interface G voit un événement d'alarme et la carte n'est qu'un contexte pour faciliter les recherches de l'utilisateur et son identification des informations d'alarme. De même, des informations de sécurité doivent accompagner les messages traversant l'interface F mais l'utilisateur situé à l'interface G ne les voit pas (ou n'en a pas besoin).

La majorité des exigences à l'interface F (Recommandation M.3300) sont présentes à cause des besoins de l'utilisateur humain à l'interface G.

6.7.5.2 Considérations relatives à l'implémentation

L'implémentation de l'interface G n'est pas contrainte par la présente Recommandation. Cependant, les opérateurs PTO souhaiteront des interfaces RGT d'apprentissage, de mémorisation, d'utilisation et de maintenance faciles, tout en réduisant la fréquence et la gravité des erreurs humaines.

Il existe de nombreuses réalisations différentes d'interface G particulières – pour différentes tâches de gestion RGT, différentes fonctions de travail et différents modèles d'organisation. Mais les besoins des opérateurs PTO seront le mieux satisfaits si un certain niveau de normalisation est appliqué au moyen de règles de présentation, d'instructions, d'indicateurs graphiques, de commandes, de codes de couleur, etc., cohérents. Différents degrés de normalisation peuvent être choisis en fonction de directives de conception tenant compte des facteurs humains (aussi bien les directives contenues dans la Recommandation Z.361 que celles qui ont été publiées par la communauté d'interaction homme-machine dans son ensemble), des normes produites par des organisations régionales et des normes produites par des compagnies individuelles afin de répondre à leurs exigences commerciales particulières.

6.8 Entité fonctionnelle de support

On trouvera au 7.5 de la présente Recommandation l'indication des techniques associées assurant la prise en charge de l'entité fonctionnelle des services de nommage/d'annuaire.

7 Conception et implémentation: considérations additionnelles concernant la sélection et l'intégration technologique

L'implémentation d'un RGT doit prendre en charge les besoins économiques du fournisseur de services qui déploie ce RGT. Le présent paragraphe examine les besoins économiques qui déterminent la nécessité d'une indépendance technologique dans les implémentations de RGT. Cette indépendance technologique nécessite cependant une certaine orientation.

Le présent paragraphe examine également divers critères pouvant s'appliquer aux différents types d'interface éventuellement offerts dans l'implémentation du RGT. Ces types d'interface sont rangés en catégories selon les caractéristiques des points de référence qui sont mappés aux interfaces offertes. Le concept de point de référence assure la connexion entre les architectures fonctionnelle et informationnelle du RGT et son architecture physique (voir Recommandation M.3010: Principes des réseaux de gestion des télécommunications).

Comme indiqué au paragraphe 9/M.3010, les points de référence impliquent une interface M avec un adaptateur. L'existence d'un point de référence g peut impliquer une interface G avec un poste de travail. Comme de telles interfaces sont hors du domaine d'application de la présente Recommandation, elles ne sont pas explicitement définies ou examinées dans le présent paragraphe.

7.1 Exigences économiques de la sélection technologique

Etant donné que l'industrie est confrontée à une demande croissante en télécommunications intégrées et en services de système d'information, ainsi qu'en nouvelles techniques de transport à évolution rapide, l'infrastructure de gestion de réseau qui a été mise au point doit être indépendante des technologies. Cela offrira une flexibilité dans le choix des techniques à implémenter et fournira une base technologique évolutive.

Le présent sous-paragraphe décrit les exigences économiques qui impliquent un cadre de gestion de réseau indépendant des techniques et l'approche adoptée dans la présente Recommandation pour répondre à ces exigences. Il offre également un principe d'orientation pour d'autres Recommandations en cours d'élaboration sur le RGT.

Tableau 1/M.3013 – Exigences économiques de la sélection technologique

Exigences économiques	Stratégie RGT
<p>Une infrastructure permettant une mise sur le marché plus rapide des nouveaux services et une mise en concurrence plus rapide des nouveaux produits.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mise au point de Recommandations qui sélectionnent la (les) technique(s) de communication appropriée(s) aux exigences économiques. • Mise en place d'un mécanisme permettant de gérer l'évolution de RGT pour passer d'une base technologique à une autre. • Réutilisation des ressources existantes.
<p>Les capacités de flexibilité de gestion des services et des objectifs économiques deviennent les différenciateurs déterminants parmi les fournisseurs de services. L'aptitude à fournir des services intégrés de télécommunications et d'informatique est également la condition nécessaire du succès.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaissance du fait que les solutions RGT peuvent devenir moins spécifiques des télécommunications et plus spécifiques de l'informatique dans les couches supérieures de l'architecture RGT. • Utilisation de techniques permettant le plus large usage des compétences disponibles et des ressources internes de la compagnie dans ce domaine. Intégration des techniques commerciales appropriées, comme celles que l'on trouve dans l'industrie informatique (IT). Utilisation de produits de l'industrie informatique avec la fixation des prix au volume de cette industrie, ce qui améliorera la rentabilité des solutions RGT.

Tableau 1/M.3013 – Exigences économiques de la sélection technologique (*fin*)

Exigences économiques	Stratégie RGT
Le coût de mise au point et de maintenance d'un système d'exploitation doit être minimisé.	<ul style="list-style-type: none"> • Intégration dans l'architecture RGT de techniques de pointe et disponibles comme le traitement réparti. • Incitation d'une plus large palette d'experts dans leur domaine à participer aux phases techniquement neutres de spécification des exigences RGT. • Utilisation de techniques logicielles largement disponibles dans les autres industries. • Amélioration de la disponibilité des développeurs RGT et diminution des frais de formation. • Possibilité d'une rapide introduction et implémentation d'applications RGT immédiatement après les phases de spécification et de modélisation par réutilisation de codes ou d'applications dans les systèmes existants des fournisseurs de services.
Le système d'exploitation doit être en mesure d'interfonctionner dans un environnement hétérogène afin de survivre dans la dynamique du marché économique mondial.	<ul style="list-style-type: none"> • Fourniture de solutions répondant aux besoins des opérateurs PTO participants. • Choix de techniques d'interface permettant la transparence au niveau des services entre divers opérateurs PTO dans un réseau mondial. • Choix de techniques d'interface permettant aux environnements hérités de converger vers des stratégies de gestion de réseau communes.
Le système d'exploitation doit faire l'objet d'une stratégie d'échelonnement en phases pour les opérateurs nouveaux/émergents.	<p>Démarrage avec des systèmes d'exploitation critiques offrant un minimum de fonctions exploitables dans les entreprises puis extension de ces systèmes d'exploitation pour y inclure toutes les fonctions RGT recommandées dans l'architecture RGT. La stratégie d'échelonnement en phases du système d'exploitation dépendra également des processus opérationnels et du budget d'exploitation. Ce qui suit est un exemple de stratégie d'échelonnement en phases du système d'exploitation pour un opérateur nouveau/émergent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • phase 1: systèmes de facturation et de fourniture; • phase 2: systèmes de maintenance et de gestion du trafic de réseau; • phase 3: systèmes d'après-vente et d'intégration.
Les systèmes hérités nécessitent une stratégie de traitement.	<p>Les solutions possibles sont les suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • intégration des systèmes hérités par une méthode d'accès appropriée; • systèmes à capacité d'héritage équipés d'adaptateurs et migration des nouveaux systèmes d'exploitation vers de nouveaux choix technologiques, selon le cas; • remplacement des systèmes d'exploitation hérités par de nouveaux systèmes d'exploitation implémentés avec des techniques nouvelles.

Ces environnements évolutifs à dépendance économique se retrouvent dans les nouvelles exigences RGT, en particulier dans les couches supérieures du RGT, c'est-à-dire dans les couches de gestion de service et de gestion d'entreprise. Ces exigences montrent la nécessité d'inclure les techniques appropriées qui sont disponibles auprès d'industries autres que de télécommunication, comme l'industrie informatique générale (IT, *information technology*). Dans ces couches supérieures du RGT, les applications deviennent souvent plus orientées vers les processus économiques que vers les télécommunications. Les choix technologiques d'implémentation d'un RGT sont influencés dans la même mesure que les incitations et processus économiques influencent les solutions de télécommunication dans ces couches. C'est pourquoi l'architecture RGT inclut de telles techniques de pointe disponibles, comme le traitement réparti.

Pour prendre en charge les scénarios de service client, l'on aura besoin de niveaux d'exigences supplémentaires concernant les nouvelles technologies des RGT. L'interfonctionnement des systèmes dans un environnement concurrentiel est nécessaire pour acheminer les informations en transit. Etant donné qu'aucune technique logicielle d'interface isolée ne fournit toutes les solutions, il faut utiliser différentes techniques en combinaison pour obtenir les niveaux de qualité prévus pour le service à la clientèle. C'est dans les couches supérieures du RGT qu'il y a le plus de possibilités d'effectuer l'intégration maximale des éléments associés aux services qui sont perçus directement par le client de ces services.

7.2 Considérations relatives à la sélection des techniques de communication

Lors de la sélection des techniques de communication pour assurer l'interfonctionnement entre blocs physiques du RGT (pour les communications aussi bien à l'intérieur d'un RGT qu'entre plusieurs RGT), il convient d'examiner des critères additionnels, comme les exigences applicables à la sélection des techniques de communication. Tous les critères d'adaptation à l'usage doivent être examinés en fonction du coût, celui-ci pouvant être mesuré en termes de temps, d'argent ou de personnel. Ces critères conduiront par exemple à des choix technologiques optimaux pour répondre aux besoins économiques. Une liste non exhaustive de tels critères est donnée ci-après.

7.2.1 Critères associés à la conception architecturale des fonctions/informations pouvant avoir une incidence sur l'interopérabilité

- accès des utilisateurs: techniciens, clients terminaux;
- continuation de l'utilisation de systèmes à héritage;
- conception de composants réutilisables (conception orientée objets);
- détails d'architecture informationnelle:
 - administration des données;
 - transactions réparties;
 - conception des bases de données (interrogations, efficacité de l'extraction de données, concurrence, exécution de tâche individuelle, mise en cache).
- synchronisation des données;
- entité fonctionnelle chargée de la tâche: la "meilleure" technique est parfois celle qui fait exécuter la tâche et qui est la plus largement supportée par les applications. Par exemple, toutes les interfaces n'exigeront pas la détection de visibilité et le filtrage, ou le traitement des événements.

7.2.2 Critères fondés sur la performance technologique des interfaces

- fréquence des demandes de gestion;
- temps de réponse – demande ... à ... réponse;
- attribution des priorités aux opérations de gestion;

- considérations relatives à l'actualisation des logiciels: questions relatives à l'état des versions, relations de dépendance entre versions;
- interfonctionnement avec les interfaces à héritage;
- fiabilité, disponibilité et autoréparabilité des systèmes et des communications: relève d'un dérangement avec temps associé, resynchronisation des données, équilibrage des charges, configurations de système de secours et/ou dupliqué, diversité géographique des systèmes, questions de sécurité par contrôle d'accès;
- formatage des messages de protocole: efficace, non redondant, de structure normale;
- aptitude à traiter en temps réel de grands volumes de données événementielles (messages asynchrones);
- capacités de détection de visibilité et de filtrage.

7.2.3 Autres critères d'aptitude à l'emploi pour la sélection technologique des interfaces

- échelonnabilité: croissante;
- granularité: niveau de résolution des ressources;
- portabilité: matériel de développement et d'exécution, environnements d'intégration d'applications;
- sécurité: cryptage, non-répudiation, intégrité des données, accès;
- flexibilité: des types de données: allomorphisme;
- complexité: nombre d'éléments de service implémenté;
- ubiquité: dimensions et distribution de la base d'utilisateur;
- facilité d'utilisation par des programmeurs: en fonction de l'ubiquité;
- modularité: décomposition en modules de construction.

7.3 Caractéristiques des points de référence RGT et de leurs interfaces

Un même modèle d'architecture fonctionnelle et informationnelle de RGT peut être déployé dans de nombreuses implémentations physiques différentes car ce sont des critères supérieurs aux services de gestion RGT offerts avec les informations de gestion associées qui détermineront les orientations de l'implémentation. Une liste non exhaustive de ces critères est donnée au 7.2.

Même avec cette multiplicité d'orientations d'implémentation, tous les points de référence possibles dans l'architecture RGT (intra-RGT) ne peuvent pas être offerts comme interface normale pour assurer l'interopérabilité. Les interfaces sélectionnées seront celles qui sont considérées comme étant importants pour le RGT d'un opérateur PTO. Les points de référence mappés sur ces interfaces choisies devront indiquer précisément les couches logiques du RGT qui entrent en interaction, les services de gestion offerts et les considérations appropriées concernant les vues d'information, qui sont réalisées dans des modèles d'information normalisés, indépendants du protocole. Le modèle d'interaction entre blocs fonctionnels à un point de référence (voir 10.2/M.3010), définit des blocs fonctionnels jouant un rôle gérant et un rôle géré par rapport à l'échange d'informations à un point de référence.

Tout point de référence pouvant être offert comme interface présente une vue caractéristique fondée sur la couche logique du rôle géré. Cela permettra par exemple une interaction équivalente entre un bloc fonctionnel de couche NEL jouant le rôle géré avec un bloc fonctionnel de couche EML ou un bloc fonctionnel NML jouant le rôle gérant.

7.3.1 Caractéristiques des points de référence intra-RGT et de leurs interfaces

Comme il ressort de l'architecture de la couche logique du RGT, différentes vues d'information peuvent apparaître aux points de référence q.¹ Ces vues sont les suivantes:

- vue NE;
- vue EM;
- vue NM;
- vue SM;
- vue BM.

La Figure 14 décrit les interactions entre blocs fonctionnels entre rôles géré et gérant. Le cercle ombré représente la source primaire des informations.

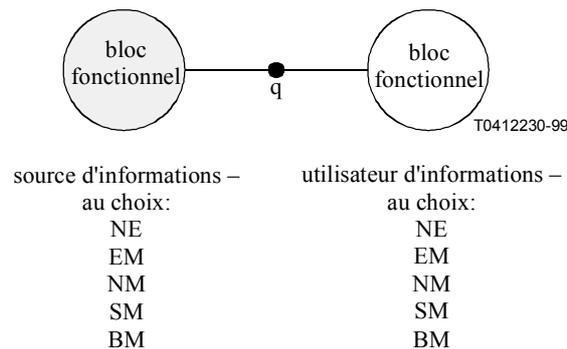


Figure 14/M.3013 – Interactions entre blocs fonctionnels

7.3.1.1 Caractéristiques de la vue NE

La vue NE peut être décrite par le besoin de certaines des caractéristiques suivantes, données à titre d'exemple:

- durée d'occupation courte ou nulle à chaque événement (les données doivent par exemple être remises en temps réel);
- transmission rapide et en grand volume des messages événementiels;
- possibilité d'archiver et d'extraire des quantités importantes de données;
- activités rapides et multiples de gestion de base de données, applicables à des nombres éventuellement élevés d'éléments de données représentant des ressources gérées à l'intérieur de la base de données interne de l'élément de réseau;
- activités rapides et multiples de gestion de base de données, applicables à des nombres éventuellement élevés d'éléments de données représentant des ressources gérées à l'intérieur de la base de données interne de l'élément de réseau lorsque plusieurs éléments de données peuvent être visés par une même requête;
- actualisations rapides et multiples du statut de ressources gérées individuelles;
- accès pour test;
- possibilité de transmission en grand volume de données d'utilisation.

¹ Les exigences et caractéristiques de l'interface F peuvent être trouvées dans la Recommandation M.3300: moyens de gestion des réseaux de gestion des télécommunications, présentés à l'interface F. Les caractéristiques de l'interface F sont également examinées au paragraphe 6.

Si cette vue est offerte et implémentée sur un point de référence de manière transparente normale, le choix de la technique de communication peut correspondre à la liste non exhaustive suivante de critères d'aptitude à l'utilisation, extraite du 7.2:

- critères fondés sur la performance technologique de l'interface, comme la fiabilité, la disponibilité, l'autoréparabilité, les temps de réponse, l'efficacité structurelle du protocole, la possibilité de transport en grands volumes des données événementielles en temps réel, la prise en charge des capacités de détection de visibilité et de filtrage;
- synchronisation des données;
- échelonnabilité.

7.3.1.2 Caractéristiques de la vue EM

La vue EM peut être décrite par le besoin de toutes les caractéristiques citées ci-après comme exemple:

- accès à des fonctions administratives d'un ou de plusieurs éléments de réseau, telles que les fonctions d'installation d'éléments de réseau, les fonctions d'installation/maintenance de logiciel d'éléments de réseau, l'inventaire d'attribution d'éléments de réseau, la gestion de ressources réservées d'éléments de réseau, l'acquisition de données d'utilisation composites, l'administration de la sécurité des éléments de réseau;
- l'accès à des fonctions permettant de s'assurer du succès de la fourniture en fonction de conventions sur le niveau de service (SLA, *service level agreement*);
- l'accès à des fonctions permettant de calculer des objets métrologiques à l'échelle des éléments de réseau, comme la performance et les délestages d'éléments de réseau (associés à des conventions SLA);
- l'accès à des fonctions permettant de calculer certains objets métrologiques d'éléments de réseau à partir d'un cumul de données NE telles que le traitement des alertes dues à un dépassement de seuil, l'analyse des tendances de performance, le filtrage et la suppression des alarmes (en fonction des conventions SLA);
- l'accès à des fonctions permettant d'effectuer des tests de commande de circuits;
- l'accès à des données brutes, l'accent étant porté moins sur le temps réel que sur l'analyse des données.

Si cette vue doit être offerte et implémentée de manière transparente normale, le choix de la technique de communication doit correspondre à la liste non exhaustive suivante de critères d'aptitude à l'utilisation, extraite du 7.2:

- critères techniques d'interface (comme le filtrage et la détection de visibilité);
- accès d'utilisateur;
- conception de composants réutilisables;
- détails d'architecture informationnelle;
- échelonnabilité.

7.3.1.3 Caractéristiques du groupe des points de référence d'une vue NM

La vue NM peut être décrite par le besoin de certaines des caractéristiques citées ci-après comme exemple:

- traitement et analyse de multiples techniques de réseau pour prendre en charge la vue du niveau réseau;
- nécessité d'assurer l'interface avec les environnements et systèmes IT;
- interaction entre activités (et systèmes) d'après-vente et fonctions internes des systèmes de couche NML qui contrôleront la gestion des services de client;

- interactions entre activités de traitement de systèmes de couche NML telles que corrélation d'alarmes, etc.;
- interaction entre activités de fixation des politiques et les fonctions des systèmes de couche NML qui doivent appliquer ces politiques;
- caractéristiques similaires à celles d'une interface de base de données nécessitant des capacités de gestion de base;
- questions de gestion de personnel associées à l'informatique et pouvant nécessiter un accès d'utilisateur distant;
- flexibilité d'intégration de différents domaines de réseau (comme le mode ATM, SDH).

Si cette vue doit être offerte et implémentée de manière transparente normale, le choix de la technique de communication doit correspondre à la liste non exhaustive suivante de critères d'aptitude à l'utilisation, extraite du 7.2:

- portabilité;
- modularité;
- conception de base de données et autres détails d'architecture informationnelle;
- accès d'utilisateur;
- sécurité;
- ubiquité et facilité d'usage.

7.3.1.4 Caractéristiques de la vue SM

La vue SM peut être décrite par le besoin de certaines des caractéristiques citées ci-après comme exemple:

- caractéristiques plus proches d'une base de données, nécessitant des capacités de gestion de base de données;
- base informatique avec interfaces vers toutes les applications de facturation et de gestion de commandes;
- détails sur la source de la qualité de service (QS) associés à l'établissement de la connexion, à la qualité de la connexion, à la rétention de la connexion et à l'intégrité de la facturation;
- possibilité de problèmes relatifs à la sécurité en association avec l'interface X.

Si cette vue doit être offerte et implémentée de manière transparente normale, le choix de la technique de communication doit correspondre à la liste non exhaustive suivante de critères d'aptitude à l'utilisation, extraite du 7.2:

- portabilité;
- modularité;
- conception de base de données et autres détails d'architecture informationnelle;
- sécurité;
- ubiquité et facilité d'usage.

7.3.1.5 Caractéristiques de la vue BM

La vue BM peut être décrite par le besoin de certaines des caractéristiques citées ci-après comme exemple:

- capacité d'implémenter une politique fondée sur une règle;
- environnement de type informatique;
- contenu informationnel non normalisé; structures de données variables;

- nécessité d'un niveau de sécurité élevé pour protéger l'accès aux informations non normalisées;
- nécessité de capacités de gestion de base de données;
- haut degré d'interconnexion entre systèmes connexes afin de permettre les transferts;
- partage efficace des données et des processus entre les applications connectées;
- présence de diverses techniques et normes d'activation pour l'intégration au niveau de l'entreprise ou du domaine, par exemple coexistence de normes IT et RGT;
- présence d'une entité fonctionnelle de processus commerciaux et indépendance de l'entité fonctionnelle de télécommunication dans certains cas.

Si cette vue doit être offerte et implémentée de manière transparente normale, le choix de la technique de communication doit correspondre à la liste non exhaustive suivante de critères d'aptitude à l'utilisation, extraite du 7.2:

- conception de base de données et autres détails d'architecture informationnelle;
- portabilité.

7.3.2 Caractéristiques des points de référence inter-RGT et de leurs interfaces

Le point de référence x offert en tant qu'interface X permet l'échange d'informations de gestion entre plusieurs RGT implantés chez différents opérateurs PTO (différentes filiales du même opérateur de télécommunications ou différents partenaires commerciaux). Par ailleurs, le point de référence x offert comme interface X permet l'échange d'informations de gestion entre un client et un fournisseur de services ou un opérateur de réseau, de façon que le client puisse exécuter un certain sous-ensemble de fonctions de gestion.

Cet échange d'informations de gestion s'inscrira le plus probablement dans les catégories de commande de service, d'échange d'informations de signalisation de dérangement et de facturation. Ces activités de gestion tendent à s'orienter vers le service au client plutôt que vers les ressources du réseau: les points de référence x offerts en interface X sont donc mis en place, le plus souvent, entre des systèmes mettant en œuvre l'entité fonctionnelle de couche SML.

Pour les prescriptions relatives à l'interface X, voir la Recommandation M.3320.

7.4 Variantes technologiques d'interface

Le RGT met en œuvre un certain nombre de techniques d'interface acceptées, qui concernent surtout les interfaces ouvertes permettant l'association et l'adaptation d'équipements et de logiciels issus de nombreux vendeurs pour réaliser l'intercommunication.

Il s'agira principalement d'interfaces offertes entre différents équipements de vendeur, soit à l'intérieur du même RGT soit entre vendeurs situés dans différents RGT. L'ensemble évolutif des techniques recommandées à cette fin est décrit dans les Recommandations Q.811 et Q.812.

7.4.1 Gestion-systèmes OSI

La gestion-systèmes OSI permet d'effectuer un des choix relatifs à la technique RGT (voir Recommandations X.700 et X.701). Un résumé des concepts architecturaux de base, vus par un RGT, est présenté ci-dessous.

7.4.1.1 Approche orientée objets à partir de la gestion OSI

Pour permettre une définition précise des ressources gérées, la méthode RGT fait appel aux principes de gestion-systèmes OSI. Elle est fondée sur un paradigme orienté objets. Une brève présentation du concept d'objets est donnée ci-après.

Les systèmes de gestion échangent des informations modélisées en terme d'objets gérés. Ceux-ci sont des vues conceptuelles des ressources soumises à la gestion ou pouvant exister pour supporter certaines fonctions de gestion (comme la retransmission ou la journalisation d'événements).

Un objet géré est donc l'abstraction d'une ressource qui représente ses propriétés telles que vues par la gestion (et aux fins de celle-ci). Un objet géré peut aussi représenter une relation entre ressources ou une combinaison de ressources (comme un réseau).

Il faut remarquer que les principes d'orientation objets s'appliquent à la modélisation des informations, c'est-à-dire aux interfaces au moyen desquelles les systèmes de gestion communicants interagissent. Ces principes ne doivent pas contraindre l'implémentation interne du système de gestion des télécommunications.

Un objet géré est défini par les éléments suivants:

- les attributs visibles à ses limites;
- les opérations de gestion qui peuvent lui être appliquées;
- le comportement qu'il manifeste en réponse à des opérations de gestion ou à d'autres types de stimuli. Ceux-ci peuvent être internes (par exemple un dépassement de seuil) ou externes (par exemple interaction avec d'autres objets);
- les notifications qu'il émet.

Considérations complémentaires:

- il n'y a pas nécessairement un mappage biunivoque entre objets gérés et ressources réelles (qui peuvent être physiques ou logiques);
- une ressource peut être représentée par un ou plusieurs objets. Lorsque plusieurs objets gérés représentent une ressource, chaque objet donne une vue abstraite différente de cette ressource. Noter que les comportements de ces objets peuvent être associés par une relation physique ou logique;
- des objets gérés peuvent représenter des ressources logiques du RGT plutôt que des ressources du réseau de télécommunication;
- si une ressource n'est pas représentée par un objet géré, elle ne peut pas être gérée de part et d'autre de l'interface de gestion. En d'autres termes, elle n'est pas visible du système gérant;
- un objet géré peut fournir une vue abstraite de ressources qui sont représentées par d'autres objets gérés;
- des objets gérés peuvent être incorporés, c'est-à-dire qu'un objet géré peut représenter des ressources très grandes qui contiennent elles-mêmes des ressources modélisées sous la forme de sous-entités du grand objet.

L'utilisation de la méthode définie dans la Recommandation M.3020 a conduit à distinguer un modèle d'information de réseau générique composé d'un ensemble d'objets gérés comme défini dans la Recommandation M.3100. Ce modèle embrasse l'ensemble du RGT et est généralement applicable à tous les réseaux. Cependant, des extensions complémentaires à ce modèle seront requises pour que les détails des différents types d'équipement de réseau gérés puissent être acheminés par le RGT.

7.4.1.2 Concepts de gestionnaire/d'agent

La gestion d'un environnement de télécommunications est une application de traitement de l'information. Comme l'environnement géré est réparti, la gestion de réseau est une application répartie. Cela implique l'échange d'informations de gestion entre processus de gestion afin de surveiller et de commander les diverses ressources physiques et logiques du réseau (commutation et transmission).

Pour une association de gestion spécifique, les processus de gestion pourront jouer l'un des deux rôles ci-après. Noter que le cas où les deux rôles peuvent être joués au cours d'une même association nécessite un complément d'étude. La description du concept de gestionnaire/d'agent donnée ici est destinée à refléter les définitions figurant dans la Recommandation X.701:

- rôle de gestionnaire: partie de l'application répartie qui émet des directives opérationnelles de gestion et qui reçoit des notifications;
- rôle d'agent: partie du processus d'application qui gère les objets gérés associés. Le rôle de l'agent consistera à répondre aux directives émises par un gestionnaire. Il renverra également à celui-ci une vue de ces objets et émettra des notifications reflétant le comportement de ces objets.

Un gestionnaire est la partie de l'application répartie pour laquelle un échange d'informations particulier a pris le rôle de gestionnaire. De même, un agent est la partie qui a pris le rôle d'agent.

7.4.1.3 Connaissance de gestion partagée (SMK)

Les fonctions de gestion (par exemple d'événement ou d'état) impliquent une compréhension des options et des rôles (comme de gestionnaire ou d'agent) qui sont pris en charge pour chaque fonction. Bien que la méthode des tests et erreurs permette d'obtenir cette compréhension, l'on prévoit qu'un mécanisme plus efficace sera nécessaire.

Les instances réelles des classes d'objets gérés qui sont disponibles dans une interface de gestion forment la base de compréhension la plus précise qui puisse être nécessaire aux interfaces de gestion communicantes. La détection de visibilité du protocole CMIP est un mécanisme approprié pour permettre l'essentiel de cette compréhension. Comme dans le cas des classes d'objets gérés, des instances d'objet géré peuvent également participer à des relations qui doivent être connues par une interface de gestion communicante.

Il faut savoir quelles sont les classes d'objets gérés prises en charge par chaque appariement d'interfaces de gestion. Comme la détection par protocole CMIP ne permet d'identifier que les instances des classes d'objets gérés, un mécanisme plus complet est nécessaire pour connaître l'ensemble total des classes d'objets gérés prises en charge, y compris celles pour lesquelles aucune instance n'existe actuellement. Il peut également y avoir des relations (par exemple des paires de supérieurs/inférieurs pour le nommage) entre classes d'objets gérés. Dans ce cas, un mécanisme de négociation doit prendre en charge également le développement de cette connaissance.

En plus de la connaissance des fonctions et des objets gérés pris en charge, la connaissance de gestion partagée (SMK, *shared management knowledge*) implique aussi la compréhension des capacités de gestion autorisées (comme la permission de modifier des configurations, d'ajuster des tarifs, de créer ou de supprimer des objets gérés, etc.).

Pour permettre une définition précise des ressources gérées, la méthode RGT fait appel aux principes de gestion-systèmes OSI. Elle est fondée sur un paradigme orienté objets. Une brève présentation du concept d'objets est donnée ci-après.

Les systèmes de gestion échangent des informations modélisées en terme d'objets gérés. Ceux-ci sont des vues conceptuelles des ressources soumises à la gestion ou pouvant exister pour supporter certaines fonctions de gestion (comme la retransmission ou la journalisation d'événements).

Un objet géré est donc l'abstraction d'une ressource qui représente ses propriétés telles que vues par la gestion (et aux fins de celle-ci).

Un objet géré peut aussi représenter une relation entre ressources ou une combinaison de ressources (comme un réseau).

Il faut remarquer que les principes d'orientation objets s'appliquent à la modélisation des informations, c'est-à-dire aux interfaces au moyen desquelles les systèmes de gestion communicants interagissent. Ces principes ne doivent pas contraindre l'implémentation interne du système de gestion des télécommunications.

Un objet géré est défini par les éléments suivants:

- les attributs visibles à ses limites;
- les opérations de gestion qui peuvent lui être appliquées;
- le comportement qu'il manifeste en réponse à des opérations de gestion ou à d'autres types de stimuli. Ceux-ci peuvent être internes (par exemple un dépassement de seuil) ou externes (par exemple interaction avec d'autres objets);
- les notifications qu'il émet.

Considérations complémentaires:

- il n'y a pas nécessairement un mappage biunivoque entre objets gérés et ressources réelles (qui peuvent être physiques ou logiques);
- une ressource peut être représentée par un ou plusieurs objets. Lorsque plusieurs objets gérés représentent une ressource, chaque objet donne une vue abstraite différente de cette ressource. Noter que les comportements de ces objets peuvent être associés par une relation physique ou logique;
- des objets gérés peuvent représenter des ressources logiques du RGT plutôt que des ressources du réseau de télécommunication;
- si une ressource n'est pas représentée par un objet géré, elle ne peut pas être gérée de part et d'autre de l'interface de gestion. En d'autres termes, elle n'est pas visible du système gérant;
- un objet géré peut fournir une vue abstraite de ressources qui sont représentées par d'autres objets gérés;
- des objets gérés peuvent être incorporés, c'est-à-dire qu'un objet géré peut représenter des ressources très grandes qui contiennent elles-mêmes des ressources modélisées sous la forme de sous-entités du grand objet.

L'utilisation de la méthode définie dans la Recommandation M.3020 a conduit à distinguer un modèle d'information de réseau générique composé d'un ensemble d'objets gérés comme défini dans la Recommandation M.3100. Ce modèle embrasse l'ensemble du RGT et est généralement applicable à tous les réseaux. Cependant, des extensions complémentaires à ce modèle seront requises pour que les détails des différents types d'équipement de réseau gérés puissent être acheminés par le RGT.

7.4.2 Considérations relatives à l'intégration du réseau Internet

Les réseaux de télécommunication passent actuellement de la technique de commutation de circuit aux techniques de commutation de paquet avec l'émergence du réseau Internet. Les principales techniques déployées sont le mode ATM et le protocole Internet (IP, *Internet protocol*), celui-ci utilisant actuellement une infrastructure de couche 3 commune. Cette fourniture du mode paquet comme moyen de transport universel stimule le service de téléphonie utilisant le protocole Internet (VoIP, *voice over Internet protocol*), à telle enseigne que le réseau de télécommunication actuel va passer du mode actuel de commutation de circuit à un mode mixte de commutation de paquet/circuit avec une proportion croissante de trafic IP. En plus du service VoIP, les réseaux évoluent vers le transport par des réseaux en mode paquet d'autres services traditionnellement transportés par des réseaux en mode circuit, comme le multimédia, la vidéo et la télécopie. Beaucoup des conceptions et méthodes RGT mises au point pour les réseaux actuels peuvent être étendues à l'ensemble de conceptions et méthodes Internet nouvelles ou existantes, contenues dans des normes relatives à l'Internet [par exemple le protocole simple de gestion de réseau (SNMP, *simple network management protocol*)] pour la gestion de réseaux IP. La conversion d'implémentations existantes du

réseau de télécommunication en techniques associant de plus en plus étroitement le mode circuit et le mode paquet se poursuivra à différents rythmes dans les divers pays. Au cours de cette transition, les deux techniques coexisteront à différents degrés dans différents pays. Le scénario de gestion du réseau mettra donc en œuvre un concept flexible de gestion intégrée pour les ressources et opérations du réseau.

Certains points restent à étudier, comme les suivants:

- conversion des bases d'informations de gestion (MIB, *management information base*) du protocole SNMP;
- échelonnabilité des gestionnaires SNMP;

7.4.3 Considérations relatives à l'intégration de l'architecture CORBA

Dans l'industrie en général, comme la banque, la fabrication et la gestion financière, l'on assiste à un développement croissant de l'introduction de l'architecture du courtier de requêtes pour objets communs (CORBA, *common object request broker architecture*) dans les départements informatiques (IT) des entreprises, en tant que solution de calcul réparti. Cette croissance continue de l'architecture CORBA a eu comme conséquence de diminuer les coûts de développement et les temps de mise sur le marché de solutions IT. Cela est largement dû à la disponibilité croissante d'utilitaires de développement supportant des interfaces de programmation d'application (API, *application programming interface*) normalisées et à leur connaissance étendue au sein de la communauté informatique. Cette même conséquence [réduction des coûts et du temps de mise sur le marché de solutions de systèmes d'exploitation (OS) pour la gestion des équipements d'élément de réseau (NE) au moyen de l'architecture CORBA] a été mise à l'étude au sein de l'industrie des télécommunications.

La norme universelle qui existe pour gérer les télécommunications est reconnue comme étant le réseau de gestion des télécommunications (RGT). Celui-ci permet d'utiliser l'architecture CORBA à l'interface X ou à l'interface entre domaines RGT qui est associée à la couche de gestion de service. Cependant, des experts en télécommunication ont tout récemment envisagé d'intégrer l'architecture CORBA dans l'interface Q (OS-OS ou OS-NE). Le principal avantage de l'étude d'intégration de l'architecture CORBA dans l'interface X est d'obtenir les mêmes avantages (économie financière, temps de mise sur le marché et large disponibilité) que dans la grande industrie informatique et d'éviter les éventuelles déficiences qui existent dans la norme d'interface actuelle.

Actuellement, les normes RGT à l'interface Q, associée à la modélisation des informations et aux protocoles, sont les directives pour la définition d'objets gérés (GDMO, *guideline for the definition of managed objects*) et le protocole commun d'informations de gestion (CMIP). Pour intégrer l'architecture CORBA dans cet environnement d'interface Q, il faut que cette architecture réponde aux mêmes préoccupations et exigences des télécommunications que les directives GDMO/le protocole CMIP.

Des efforts de normalisation RGT sont en cours dans l'UIT-T en vue d'adopter l'application de l'architecture CORBA à l'interface Q du RGT.

Certains points restent à étudier, comme les suivants:

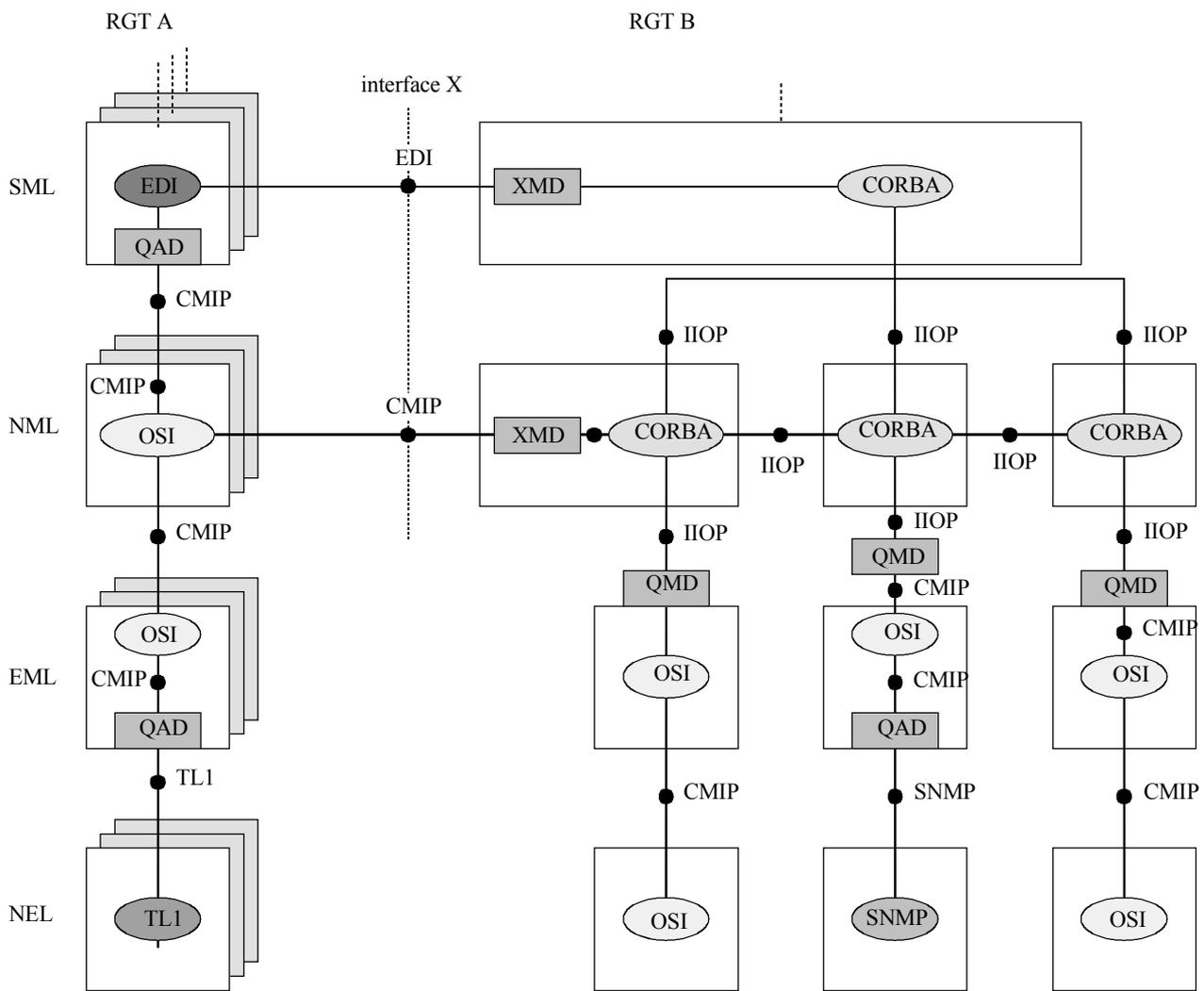
- utilisation de modèles existants;
- échelonnabilité;
- prise en charge simultanée de plusieurs gestionnaires;
- prise en charge des capacités d'interrogation;
- prise en charge des capacités de modification;
- prise en charge de l'accès sélectif aux attributs;
- prise en charge de l'interrogation d'objets multiples;

- prise en charge d'ensembles d'objets multiples;
- notification autonome permettant au gestionnaire de sélectionner les notifications reçues;
- définition des notifications;
- relation de confinement;
- prise en charge de la sémantique de suppression;
- prise en charge de la sémantique de création.

7.4.4 Considérations relatives à l'intégration technologique

L'intégration de nouvelles techniques dans un RGT peut imposer des exigences additionnelles à l'architecture et à la conception du RGT. On trouvera ci-dessous quelques exemples de sujets d'étude:

- lorsqu'un nouveau système doit interfonctionner avec un système existant, la possibilité d'introduire des nouvelles techniques a des limites. Les systèmes jouant un rôle géré/gérant doivent, pour communiquer, partager des bases d'informations de gestion (MIB) exactement semblables. Il convient d'envisager des techniques assurant l'interfonctionnement avec les systèmes existants. Par exemple, dans l'environnement CORBA, l'on définit des services (de notification par exemple) permettant de réaliser cette compatibilité des bases d'informations de gestion;
- la rentabilité est fortement influencée par le choix technologique de l'interface, qui doit donc en tenir compte;
- le RGT fournit des services de gestion à de nombreux types de domaines de gestion différents. Des services comme ceux de nommage et de courtage CORBA permettent d'assurer l'intégration entre ces différents domaines;
- différents opérateurs PTO fonctionneront de façon adaptée à leurs propres besoins. Il se peut que deux opérateurs PTO ne fonctionnent pas de la même façon parce que tel est le moyen d'obtenir certains avantages commerciaux par rapport à leurs concurrents;
- l'utilisation de dispositifs de médiation et d'adaptation (adaptateurs) permet d'intégrer différentes techniques dans un RGT. La Figure 15 présente un exemple de configurations RGT intégrant différentes techniques RGT. Cette figure montrera d'éventuelles configurations d'interfonctionnement au fur et à mesure que d'autres techniques d'interface apparaîtront et seront introduites dans les RGT.



T0412290-99

NOTE 1 – Dans la figure, les ellipses représentent une partie d'une fonction NEF dans la couche d'élément de réseau (NEL, *network element layer*) ou d'une fonction OSF dans les autres couches (EML, NML et SML) ainsi que la représentation de l'information associée à utiliser avec le protocole désigné sur l'interface.

NOTE 2 – Les adaptateurs XAD et QAD seront remplacés par des dispositions XMD et QMD respectivement à mesure que des technologies d'implémentation spécifiques seront approuvées pour les applications du RGT.

Figure 15/M.3013 – Exemple d'intégration technologique

7.5 Services de nommage/d'annuaire

Les exigences architecturales décrites dans la Recommandation M.3010 couvrent certaines prescriptions concernant la prise en charge des RGT répartis et de l'interfonctionnement des RGT (ou de la gestion interdomaniale). Il y a lieu que l'architecture RGT:

- permette une dispersion géographique d'une commande visant un aspect de l'exploitation du réseau;
- améliore l'assistance de service et l'interaction avec le client;
- offre un certain degré de fiabilité et de sécurité lors de la prise en charge de fonctions de gestion;
- permette à un client, à un fournisseur de services à valeur ajoutée et autres opérateurs PTO d'accéder aux fonctions de gestion;

- permette d'obtenir des services de gestion différents ou identiques à différents emplacements, même s'il y a accès au même élément de réseau;
- permette l'interfonctionnement entre réseaux gérés séparément, de façon qu'un service puisse être fourni entre les réseaux de plusieurs opérateurs PTO.

En général, des services d'annuaire peuvent être utilisés pour effectuer la résolution de nom/d'adresse et l'évaluation de capacité. Ils peuvent également être utilisés pour prendre en charge plusieurs services de sécurité, comme la comparaison d'un jeton d'authentification reçu avec une valeur mémorisée dans un annuaire ou comme la mémorisation de clés publiques utilisées dans des mécanismes de sécurité renforcée. Les fonctions d'accès à l'annuaire et de système d'annuaire ont été ajoutées pour que chaque bloc fonctionnel du RGT puisse accéder à l'annuaire. Un annuaire définit un ensemble normalisé d'opérations, de protocoles et de services de sécurité qui peuvent être utilisés par des domaines RGT. Ces éléments d'annuaire peuvent servir à intégrer la prise en charge des services suivants:

- service d'informations générales relatives au RGT (services de "pages jaunes");
- nommage mondial d'objets gérés;
- résolution de nom/d'adresse;
- représentation de connaissances de gestion partagées (SMK).

7.5.1 Support de l'annuaire X.500

7.5.1.1 Utilisateurs d'un annuaire

Les utilisateurs RGT (d'un annuaire) sont de deux types: directs et indirects. Les utilisateurs directs comprennent les entités RGT et les administrateurs de système RGT. Les utilisateurs indirects comprennent d'autres types d'utilisateurs comme les abonnés RGT ou les utilisateurs d'un service de gestion client.

NOTE 1 – Quel que soit l'endroit où une demande d'information (par exemple identité ou capacités) est lancée, l'annuaire renvoie toujours le même ensemble de valeurs.

NOTE 2 – L'accès aux informations mémorisées dans un annuaire peut être refusé parce que les justificatifs du demandeur sont insuffisants par rapport aux autorisations de contrôle d'accès qui sont associées aux données mémorisées dans l'annuaire.

7.5.1.2 Conventions de nommage dans un annuaire

L'annuaire utilise une convention de nommage hiérarchique qui établit comme début de l'arbre d'information d'annuaire (arbre DIT, *directory information tree*) l'entité nommée *root* (racine) dont la principale valeur est vide (c'est-à-dire, *root* = {}). Chaque objet d'annuaire (DO, *directory object*) de l'arbre DIT possède un nom globalement unique, appelé nom distinctif (DN, *distinguished name*). Celui-ci est une séquence de noms distinctifs relatifs (RDN, *relative distinguished name*) dans laquelle chaque nom distinctif relatif représente un nœud dans l'arbre DIT. Un nom distinctif proprement dit est nécessaire pour nommer une entrée feuille dans l'arbre DIT. L'annuaire prend également en charge un système de nommage en variante appelé *pseudonyme* ou *nom alias*, qui peut servir à masquer la topologie complète de l'arbre DIT au moyen d'un espace nominatif relativement uniforme. L'entrée de nom alias dans l'arbre DIT contient le nom distinctif proprement dit, que l'annuaire utilise en transparence pour effectuer l'opération d'annuaire demandée. Par exemple, un élément de réseau (NE) peut avoir comme nom distinctif (DN):

Nom distinctif proprement dit =

```
{country=us;organization=foobar;org_unit1=foobar1;org_unit1=foobar1;
network=fantastic1;locality=my-town;NE_ID=1133441}
```

pseudonyme = {network=fantastic1;net_el_ID="EMS1.1133441"}

où la syntaxe utilisée est <typename>=<string-value> et où les accolades {} encadrent le début et la fin de la valeur du nom distinctif.

Pour masquer le nom distinctif proprement dit par rapport au grand public, le fournisseur de réseau peut signaler le pseudonyme à ses partenaires commerciaux en précisant que l'accès aux informations sur l'élément de réseau 1133441 est effectué au moyen du format de pseudonyme.

NOTE 1 – Chaque objet géré du RGT n'est associé qu'à la racine de l'arbre MIT local, ce qui n'assure un nommage unique que dans l'environnement de l'arbre MIT local; autrement dit, le nom n'est pas mondialement unique.

NOTE 2 – Aussi bien les implémentations RGT que l'annuaire utilisent le concept de nom distinctif pour nommer de façon unique un objet dans son contexte. Cependant, l'annuaire verra un nom distinctif RGT comme un nom RDN de l'annuaire.

7.5.1.3 Support de la transparence topologique dans la couche Physique

Dans un domaine RGT donné, il peut exister plusieurs RGT ou blocs fonctionnels RGT étroitement liés dans différents couches de gestion (élément de réseau, réseau, service, couche commerciale). L'annuaire peut être utilisé pour assurer la transparence topologique physique et géographique des RGT répartis dans un ou plusieurs domaines de gestion RGT.

7.5.1.4 Evaluation des capacités d'un élément RGT

Des entités RGT peuvent utiliser l'annuaire pour évaluer les capacités d'un composant RGT avant d'essayer de communiquer avec lui. Les données renvoyées peuvent être utilisées par les utilisateurs du RGT pour extraire des détails sur les services, les opérateurs, les réseaux, les éléments de réseau, les contrats commerciaux, etc.

7.5.1.5 Gestion dans un même domaine RGT d'éléments de réseau non RGT

L'annuaire peut servir à assurer la transparence du véhicule de communication physique nécessaire pour gérer des ressources associées à un domaine RGT donné qui utilise des protocoles non RGT. Une entité RGT peut utiliser un annuaire pour déterminer l'adresse et les protocoles de communications nécessaires pour communiquer avec cet objet.

7.5.1.6 Informations d'accessibilité d'élément NE et capacités utiles au RGT

La liste non exhaustive suivante illustre les divers types d'information qui peuvent être pris en charge par l'annuaire.

- informations d'association: l'ensemble des informations d'association peut comprendre:
 - l'identité de l'élément RGT impliqué dans le sous-système de gestion;
 - les titres d'entité d'application et l'adresse de présentation de l'entité homologue de communication;
 - l'identité des agents de gestion capables de fournir les fonctions de gestion sur la base du nom d'un objet géré ou, en variante, l'identité d'une capacité de gestion recherchée;
 - les informations d'accessibilité d'un objet géré dans un domaine RGT dont l'espace d'adresse et le protocole de communication ne sont pas conformes au RGT. Par exemple, la sorte des justificatifs requis pour communiquer avec l'objet géré peut être présentée sous la forme d'une entrée d'annuaire représentant ou désignant cet objet géré.
- connaissances de gestion: l'ensemble des informations relatives aux connaissances de gestion peut comprendre:
 - les contextes d'application pris en charge par une entité nommée supportant des services RGT;

- les unités fonctionnelles de gestion prises en charge par une entité d'application supportant des services RGT;
- le profil de gestion pris en charge par une entité d'application supportant des services RGT;
- la liste des objets gérés et des classes associées à une entité d'application de gestion;
- l'identité des entités appartenant aux domaines de gestion RGT.
- prise en charge de la sécurité: l'ensemble des informations relatives à la sécurité peut comprendre:
 - la validation d'un mot de passe présenté au cours de l'établissement de l'association;
 - la détermination des informations de contrôle d'accès qui sont associées aux informations mémorisées dans un annuaire;
 - la détermination des justificatifs d'identité appropriés à utiliser au cours de communications interdomaniales RGT.
- usage administratif: l'ensemble des informations relatives à l'usage administratif peut comprendre:
 - gestion par un administrateur humain des permissions d'accès associées à des entrées contenues dans un annuaire;
 - utilisation d'un annuaire pour effectuer des opérations sur le contenu d'une base de données RGT et sur la structure d'une sous-arborescence ainsi que pour vérifier les permissions d'accès associées au demandeur et à l'objet cible;
 - informations de contact (comme les adresses de courrier électronique) et rôles des personnes associées à la gestion RGT.

7.5.1.7 Intégration des architectures d'annuaire et d'informations RGT

La Figure 16 décrit les relations entre les objets d'annuaire (DO) représentés dans une base d'informations d'annuaire (DIB, *directory information base*) (et nommés dans un arbre DIT) et les objets gérés (MO) représentés dans une base d'informations de gestion (MIB) (et nommés dans un arbre MIT). Comme expliqué au 7.5.1.2, chaque objet d'annuaire nommé dans l'arbre DIT est associé à une *racine* mondialement unique, ce qui permet de lier des noms mondialement non ambigus à des objets d'annuaire dans un environnement ouvert.

Si des objets gérés (MO) doivent être rendus visibles dans un espace nominatif mondial, par exemple pour la gestion interdomaniale ou l'interfonctionnement de RGT, un nom mondialement unique peut être requis pour ces objets gérés. Comme illustré par la Figure 16, ce but peut être atteint par l'association du (des) *nom(s)* utilisé(s) pour désigner un objet dans une base MIB locale avec des objets d'annuaire nommés dans l'arbre DIT mondial, c'est-à-dire en faisant en sorte que les objets d'annuaire pointent vers des objets gérés dans une base MIB locale. Une relation de nommage entre objets d'annuaire et les objets gérés situés à la racine de l'arbre MIT (c'est-à-dire la classe des objets gérés de système définie dans la Recommandation X.721 ou la classe d'objets gérés de réseau définie dans la Recommandation M.3100) a été définie dans les Recommandations X.701 et X.750.

NOTE 1 – Les arbres MIT et DIT sont de nature analogue en ce sens que chacun caractérise une convention de nommage hiérarchique utilisée dans le contexte de chaque type de service. De même, les bases MIB et DIB sont analogues en ce sens qu'elles caractérisent une base d'informations orientées objets qui est connue de chaque type de service. Les deux types de service utilisent un schéma pour identifier les relations concernant les objets gérés.

NOTE 2 – L'objet racine d'un RGT est spécifique d'un domaine, tandis que l'objet racine de l'annuaire est le même dans tous les domaines de l'annuaire. Par conséquent, la convention de nommage d'annuaire permet de renvoyer les mêmes résultats quel que soit l'emplacement d'origine de la demande de consultation, tandis que les résultats d'une consultation RGT relèvent du domaine où l'objet géré est implanté.

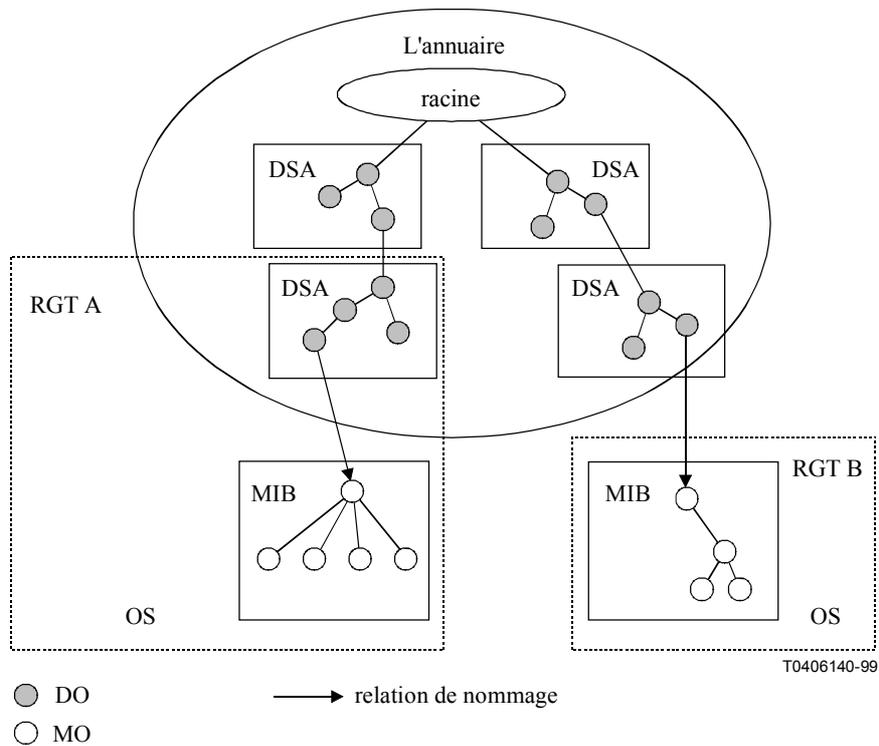


Figure 16/M.3013 – Architecture intégrée d'informations d'annuaire et de RGT

Les objets d'annuaire peuvent être représentés par les types d'informations générales qui sont définis dans la Recommandation X.520 (types d'attributs sélectionnés) et dans la Recommandation X.521 (classes d'objets sélectionnés). L'ensemble des types d'information d'annuaire peut être étendu pour prendre en charge des besoins applicatifs spécifiques (comme des informations descriptives d'élément de réseau ou relatives à des capacités). A cette fin, l'on applique les extensions du schéma d'annuaire propre à l'application, spécifiées dans les Recommandations de la série X.700 (comme la Recommandation X.750 concernant la fonction de gestion de la connaissance de gestion), dans les Recommandations de la série M.3000 et dans d'autres Recommandations (comme celles de la série X.400). Certains des types d'information définis dans les Recommandations X.520 et X.521 peuvent être utiles afin de représenter des objets gérés associés à un RGT.

7.5.1.8 Considérations relatives à l'implémentation

Les informations relatives aux objets gérés peuvent être représentés ou tenus en mémoire dans la base DIB d'annuaire qui permet un accès mondial à ces informations bien que l'accès à des objets d'annuaire spécifiques puisse être limité à des fonctions ou à des entités de gestion RGT autorisées. Par ailleurs, les informations contenues dans la base DIB peuvent être aussi détaillées (ou aussi simples) que l'exigent les besoins commerciaux.

L'accès distant à un agent DSA d'annuaire, qui est modélisé comme étant le gestionnaire des objets d'annuaire placés sous son contrôle, s'effectue au moyen d'un agent d'utilisateur d'annuaire (DUA, *directory user agent*). La communication entre un agent DUA et un agent DSA s'effectue au moyen du protocole d'accès à l'annuaire (DAP, *directory access protocol*) ou du protocole rapide d'accès à l'annuaire (L-DUA, *lightweight DAP*) spécifié dans le commentaire IETF RFC 1777. L'agent DUA/L-DUA utilise (selon le cas) le protocole DAP/LDAP pour acheminer un ensemble d'opérations abstraites qui s'appliquent à des informations connues de l'agent DSA ou à une fédération d'agents DSA en coopération.

L'annuaire peut être implémenté sous la forme d'un ensemble d'agents DSA répartis et coopérants ou sous celle d'un unique agent DSA centralisé. Dans un annuaire réparti, les agents DSA utilisent le

protocole du système d'annuaire (DSP, *directory system protocol*) pour renvoyer les requêtes reçues d'un agent DUA ou d'un autre agent DSA vers un autre agent que l'on estime avoir accès aux objets d'annuaire demandés ou aux attributs associés à une entrée d'annuaire, ou pour renvoyer une *référence* aux agents DUA demandeurs. Les réalisateurs peuvent choisir la conception la mieux appropriée à leur environnement.

Une entité d'application du RGT (RGT-AE) qui souhaite extraire des informations contenues dans l'annuaire peut implémenter l'entité fonctionnelle d'agent DUA qui est copositionnée avec cette entité RGT-AE. Dans ce cas, une entité RGT-AE est vue par l'annuaire comme un agent DUA qui émet des demandes par protocole DAP (ou LDAP).

NOTE 1 – Des entités RGT-AE copositionnées avec des modules d'agent DUA rapide, qui émettent des demandes d'extraction ou de comparaison d'annuaires formatés en protocole LDAP, constituent la configuration la plus courante actuellement. L'entité fonctionnelle d'agent DUA complète n'est normalement pas requise par les entités RGT-AE ou par les utilisateurs du RGT.

L'entité RGT-AE peut cependant choisir d'apparaître dans l'annuaire comme un agent DSA, auquel cas elle prend en charge la concaténation ou la diffusion de demandes d'annuaire vers d'autres agents DSA. Lorsque l'implémentation choisit de jouer un rôle externe d'agent DSA, elle prend en charge le protocole DSP de part et d'autre d'une interface bilatérale. La Figure 17 montre ces 2 cas, dans lesquels l'interface locale entre l'entité RGT-AE et l'entité d'annuaire est extérieure au domaine de visibilité de la présente Recommandation.

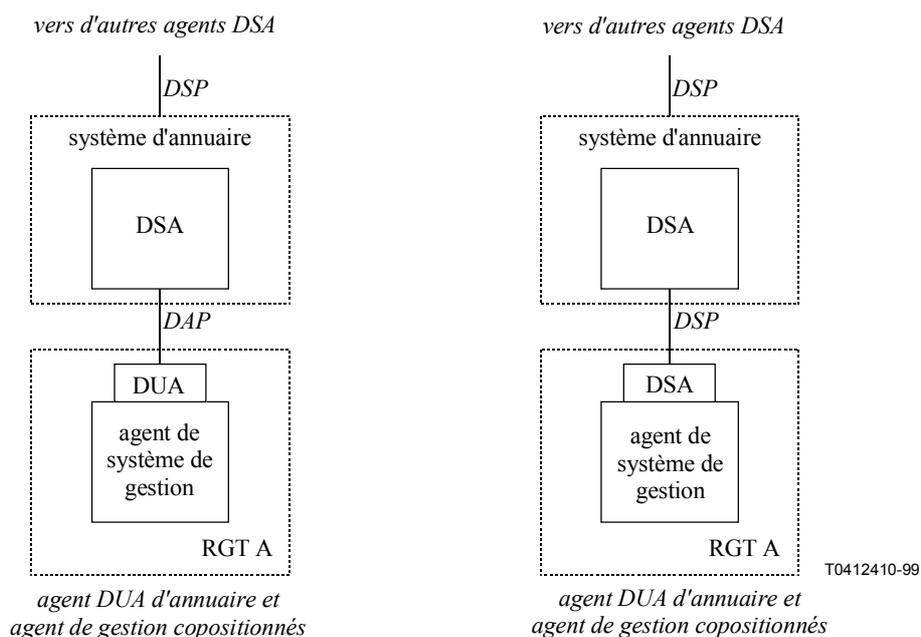


Figure 17/M.3013 – Illustration de configurations permettant au RGT d'utiliser l'annuaire

NOTE 2 – Une conséquence de l'implémentation de l'interface DAP est que l'implémentation connaît un ou plusieurs agents DSA qui peuvent détenir les informations recherchées, chaque agent DSA étant extérieur à l'environnement RGT. Dans l'annuaire, ce concept est appelé référence.

NOTE 3 – Si une implémentation choisit de n'offrir qu'une interface DSP, cette implémentation n'a besoin de prendre en charge que les services d'agent DUA et non pas le protocole DAP/LDAP.

NOTE 4 – L'environnement IETF incite à utiliser le protocole LDAP (IETF RFC 1777), qui est "le protocole d'accès rapide à l'annuaire", en tant que son implémentation de client DUA. Par ailleurs, cet environnement est largement disponible et supporte directement un protocole DAP simplifié sur une connexion TCP/IP pour transmission par pile TCP/IP plutôt que par la pile de protocoles OSI traditionnelle.

7.5.2 Nommage et adressage OSI

Pour réussir l'introduction d'un RGT [dans un environnement d'interconnexion de systèmes ouverts (OSIE, *open systems interconnection environment*)] chez un opérateur PTO, il est indispensable d'avoir un système de nommage et d'adressage logique et intégré pour identifier et localiser les divers objets de communication à l'intérieur d'un RGT. Pour localiser des systèmes RGT et identifier diverses entités dans chaque système, il faut des méthodes de nommage non ambiguës.

Le texte suivant donne des informations sur les problèmes posés par la création et l'utilisation de systèmes de nommage et d'adressage dans l'environnement RGT.

7.5.2.1 Principes appliqués par les systèmes de nommage

Le présent sous-paragraphe présente quelques principes applicables à la conception de systèmes de nommage. Certaines propriétés des noms sont les suivantes:

- ils doivent être uniques ou non ambiguës;
- ils doivent essentiellement être utilisés par des équipements automatisés;
- les mappages avec divers noms, par exemple entre un titre d'entité d'application (AE) et une adresse de présentation, sont censés impliquer des fonctions "d'annuaire";
- les annuaires peuvent être conservés localement ou hors système.

7.5.2.2 Nommage non ambigu

Lorsqu'il est nécessaire que des noms soient uniques ou non ambiguës (mondialement), un mécanisme est requis pour coordonner les activités de nommage entre les opérateurs PTO. A cette fin, l'on répartit généralement et systématiquement l'ensemble de tous les noms possibles en sous-ensembles à l'échelle mondiale.

Les noms et adresses OSI correspondants, qui doivent être non ambiguës sur une grande échelle, sont:

- les adresses des points d'accès aux services de réseau (NSAP, *network service access point*);
- les titres de système [y compris les titres de processus d'application et les titres d'entité d'application (AE, *application entity*)].

Les noms et adresses OSI correspondants, qui doivent être non ambiguës dans un système donné, sont:

- les sélecteurs;
- les qualificatifs d'entité d'application.

7.5.2.3 Adresses

Un titre d'entité d'application mappe une adresse de présentation qui peut être représentée par le quadruplet suivant:

- (sélecteur P, sélecteur S, sélecteur T, liste d'adresses réseau).

Les sélecteurs sont des identificateurs qui sont locaux pour un système, c'est-à-dire qu'ils peuvent être définis de manière indépendante des autres systèmes. Pour des raisons d'ordre administratif, il faut cependant établir un ensemble de valeurs normalisées pour les sélecteurs. Il est recommandé que le nombre des valeurs de sélecteur attribuées soit aussi petit que possible. Par ailleurs, les longueurs doivent être courtes.

Les points NSAP doivent être conformes à la Recommandation X.213.

7.5.3 Nommage et adressage en architecture CORBA

L'architecture CORBA est fondée sur un modèle d'objets répartis. Ces objets encapsulent aussi bien des données que des opérations. L'architecture CORBA constitue une architecture sous-jacente pour les objets qui doivent communiquer les uns avec les autres et pour les objets à répartir. L'architecture

CORBA fournit des services qui facilitent le développement d'applications. Pour que des objets utilisant différents courtiers de demande d'objet (ORB, *object request broker*) puissent communiquer, chaque objet est identifié par une référence d'objet interopérable (IOR, *interoperable object reference*), qui contient des informations sur le type d'interface, sur le ou les protocoles pris en charge et des informations spécifiques associées à chaque protocole (par exemple nom du serveur, numéro d'accès et clé d'objet pour prendre en charge le protocole TCP/IP). Ces informations sont opaques (masquées) pour l'application mais elles sont nécessaires aux courtiers ORB de façon qu'un client puisse communiquer avec un objet sélectionné. Les références IOR peuvent être transmises sous la forme de paramètres au cours des opérations d'interface. L'on obtient ainsi des capacités évoluées pour créer dynamiquement des interfaces utilisant le modèle théorique de production.

7.5.3.1 Service de nommage en architecture CORBA

Le service de nommage CORBA est analogue à un annuaire téléphonique. Il est possible de rechercher un numéro (adresse) à partir d'un nom connu (par exemple un mappage est assuré entre le nom d'une personne et un numéro de téléphone). Le service de nommage CORBA remplit une fonction similaire pour associer un nom à une référence d'objet.

Il est également possible d'identifier un objet par plusieurs noms, c'est-à-dire qu'un objet peut avoir plusieurs pseudonymes. Le service de nommage prend en charge des hiérarchies de références de nom à objet, formées avec des contextes de nommage. Les relations entre noms et contextes peuvent être décrites par un graphe de nommage. Le service de nommage impose très peu de restrictions quant à la façon de créer des graphes de nommage. Bien qu'il y ait toujours des situations qui échappent à un guide général, il n'est pas conseillé d'utiliser des boucles dans le graphe de nommage car cela peut se traduire par un nombre infini de trajets: cela semble compliquer le travail des administrations de nommage et n'est pas recommandé. Dans certaines circonstances, ce procédé peut être utile, par exemple si le service de nommage est utilisé comme extrémité frontale d'un service de nommage existant, prenant déjà en charge les contextes rebouclés. Lorsque des noms traversent plusieurs machines situées à des emplacements géographiques différents, le service de nommage peut être fédéré. Les détails précis de cette opération sont cachés au programme d'application qui fournit un nom transparent pour la résolution des lieux.

7.5.3.2 Service de nommage interopérable (INS, *interoperable naming service*) en architecture CORBA

Il s'agit d'une extension du service de nommage qui permet un accès initial à un service de nommage à partir d'autres systèmes dans un environnement à vendeurs multiples. Le mode d'exploitation est semblable aux techniques utilisées dans la Toile avec des adresses de site (URL) et des moteurs de recherche.

7.5.3.3 Service de courtage en architecture CORBA

Le service de courtage CORBA permet à un client de chercher les services qui sont disponibles sans connaissance préalable de l'existence de ce service. Le service de courtage équivaut aux pages jaunes de l'annuaire téléphonique. Chaque entrée dans le service de courtage est une annonce de capacité, ce qui permet à un client de demander au courtier de localiser les implémentations qui peuvent répondre à ses exigences.

Des courtiers peuvent être utilisés pour la négociation automatique de largeur de bande et de rapport qualité de service/coût. Le client peut adresser des requêtes au courtier pour définir les options et valeurs qu'il peut accepter. Le courtier peut renvoyer un certain nombre d'offres de service qui répondent à la requête du client. Celui-ci peut ensuite choisir une de ces offres pour obtenir le service recherché.

APPENDICE I

Considérations architecturales RGT pour domaines gérés de télécommunications sélectionnés

Les architectures fonctionnelle, informationnelle et physique du RGT doivent rester au fait de l'introduction de nouvelles technologies, de nouveaux services et d'infrastructures de réseau évolutives. De nouvelles technologies comme le mode de transfert asynchrone (ATM, *asynchronous transfer mode*), de nouveaux services comme les TPU (télécommunications personnelles universelles) et une infrastructure évolutive comme le ou les réseaux intelligents (RI) doivent être intégrés dans le RGT. Celui-ci doit par exemple pouvoir tester, déployer et supporter la création rapide de service dans le RI.

Le présent appendice décrit comment le RGT est appelé à gérer le RI et ses services associés ainsi que ses applications de réseau de transport en hiérarchie SDH.

I.1 Réseaux intelligents (RI)

Le RGT offre des capacités de gestion d'infrastructures de télécommunication y compris les services, les réseaux et les éléments de réseau.

Les objectifs de la gestion RI sont:

- d'assurer une gestion efficace de l'infrastructure de réseau requise pour prendre en charge des service de type RI;
- d'assurer/de prendre en charge une gestion efficace de l'environnement de création de services RI;
- d'assurer un déploiement rapide et efficace des services;
- d'assurer la gestion efficace des services de type RI.

La gestion de l'infrastructure RI et de l'environnement de création de services RI n'est pas traitée dans le présent appendice. La gestion de l'infrastructure RI (éléments de réseau, protocoles de signalisation, etc.) est considérée comme effectuée comme pour d'autres infrastructures que celle du RI (par exemple SDH, RNIS). La gestion de l'environnement de création de services et sa relation avec le RGT feront l'objet d'un complément d'étude.

L'utilisation du RGT pour la gestion du RI présente les avantages suivants:

- des principes communs pour la gestion des RI et d'autres réseaux (par exemple SDH, RNIS), d'autres services et d'autres équipements;
- des économies grâce à l'utilisation de techniques communes. Ces économies peuvent être dues à la réutilisation dans une application de logiciels développés pour une autre application;
- unification des processus de gestion et utilisation de systèmes de gestion communs (par exemple, système communs de gestion des dérangements, de comptabilité, de contrôle de performance et de sécurité).

I.1.1 Activités RI relevant du domaine d'application de la gestion RGT

Le RGT peut être mis à contribution dans chacune des étapes indiquées ci-dessous.

Le RGT gère la communication d'informations de gestion entre l'environnement de création de services et les réseaux de télécommunication ou les ressources de gestion. La distinction réelle entre création de services "hors connexion" et l'interaction avec le RGT ou avec le réseau via le RGT fera l'objet d'un complément d'étude.

I.1.1.1 Création de service

La création de (nouveaux) services comporte plusieurs étapes, qui sont résumées dans le processus de création de service. Ces différentes étapes sont les suivantes:

- spécification du service;
- développement du service;
- vérification du service;
- déploiement de la création du service;
- gestion de la création du service.

Il y a un partage d'entité fonctionnelle entre le RGT et l'environnement de création de service.

I.1.1.2 Déploiement de service

Le déploiement d'un service concerne l'installation des logiciels et des données (créés par exemple par la fonction SCEF) dans les systèmes de gestion associés au service et au réseau dans lequel le service va être déployé (par exemple la fonction SCF/SDF).

Les fonctions de déploiement de service attribuent des informations aux parties correspondantes du réseau et gèrent ces informations. Celles-ci sont les suivantes:

- scripts (logiques) de service;
- données génériques de service;
- données de routage de la signalisation;
- données d'activation;
- données de ressource spécialisée;
- essais de service;
- fourniture du service.

La fourniture du service recueille des données spécifiques du service et commande l'installation puis l'administration de ces données dans les bases de données des abonnés et des agents de contact.

I.1.1.3 Commande d'exploitation de service

La commande d'exploitation de service effectue la maintenance du service et actualise les informations (par exemple les données génériques de service, les données spécifiques du client, les données de routage de signalisation, les données d'activation et les données de ressource spécialisée), et la sécurité.

I.1.1.4 Facturation

Les fonctions de facturation comprennent la gestion de la production, de l'acquisition et de la mémorisation des fichiers de communications et l'introduction ou la modification de tarifs.

I.1.1.5 Surveillance de service

La surveillance de service comprend le mesurage, l'analyse et la signalisation des données d'utilisation et de performance.

I.1.2 Concepts RI

Un concept clé dans le RI est le modèle conceptuel du RI, qui se compose de quatre plans:

- le plan de service (SP, *service plane*) qui représente une vue exclusivement orientée vers le service (sans connaissances de réalisation);

- le plan fonctionnel global (GFP, *global functional plane*) qui modélise une entité fonctionnelle du réseau à partir d'une vue totale de celui-ci. En tant que tel, le réseau structuré en RI est vue comme une seule entité;
- le plan fonctionnel réparti (DFP, *distributed functional plane*) qui modélise une vue répartie d'un réseau structuré en RI;
- le plan physique (PP) qui modélise les aspects physiques des réseaux structurés en RI;
- les aspects généraux supplémentaires qui sont définis pour le protocole d'application du réseau intelligent (INAP, *intelligent network application protocol*).

I.1.3 Relation entre concepts RGT et concepts RI

Aussi bien le RGT que le RI rendent certains aspects physiques ou propres à l'implémentation indépendants des aspects logiques/fonctionnels.

Bien que le RGT contienne des concepts analogues à ceux qui se trouvent dans le plan de service et dans le plan fonctionnel global (le RGT a des ensembles de services et de fonctions de gestion), ces concepts ne s'appliquent pas directement sur une architecture RGT.

Le plan fonctionnel réparti et le plan physique du RI peuvent cependant être mappés sur les architectures logique et physique du RGT.

Tableau I.1/M.3013 – Correspondance entre concepts RI et concepts RGT

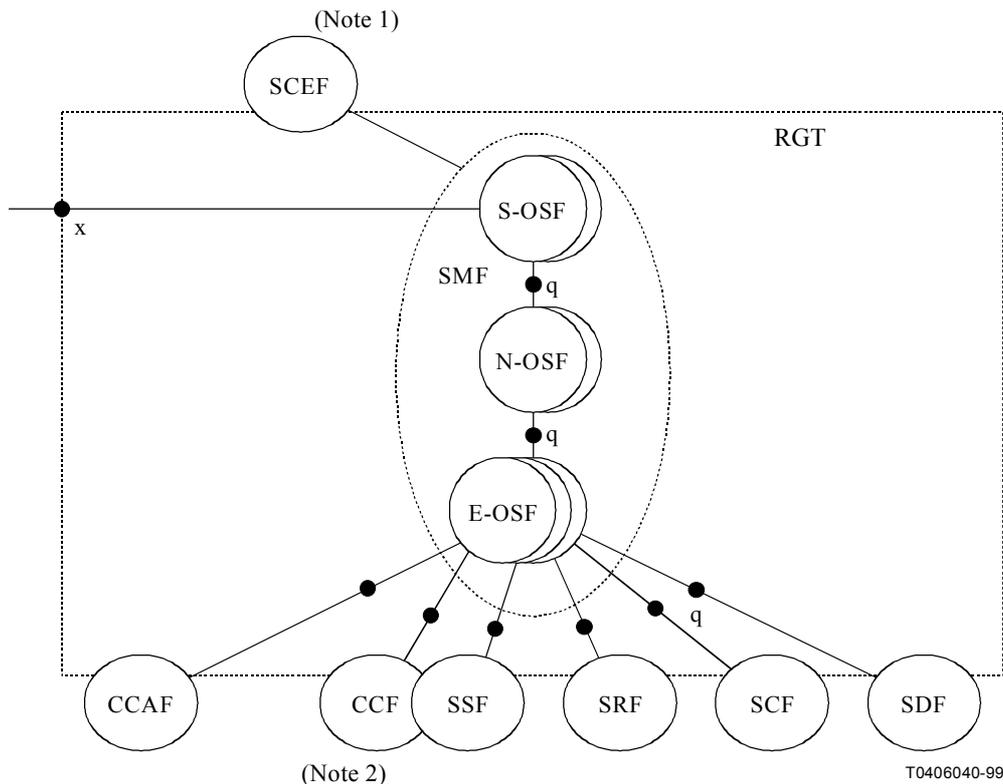
	RI	Relation	RGT
Plan de service	Service RI	Niveau d'abstraction correspondant	Service de gestion RGT
	Elément de service RI	Niveau d'abstraction correspondant	Ensemble de fonctions RGT
Plan fonctionnel global	Module SIB	Niveau d'abstraction correspondant	A déterminer
Plan fonctionnel réparti	Entité fonctionnelle	Attribuée à	Bloc fonctionnel
	Action d'entité fonctionnelle	Niveau d'abstraction correspondant	Fonctions d'application de gestion (MAF, <i>management application function</i>)
	Elément de flux d'information	Niveau d'abstraction correspondant	Objet(s) géré(s)
	Elément de flux d'information	Niveau d'abstraction correspondant	Attribut/opération/notification
	Point de référence	équivalent à	Point de référence
Plan physique	Entité physique	Niveau d'abstraction correspondant	Ressource
	Interface	Niveau d'abstraction correspondant	Interface

Le Tableau I.1 associe les concepts RI et RGT. Noter que les relations n'indiquent qu'une correspondance approximative. Il convient de remarquer que les plans RI et les couches RGT représentent des concepts différents. Il n'est donc pas approprié de tenter d'établir une relation directe entre ces plans et ces couches.

I.1.4 Mappage de l'architecture RGT logique du plan fonctionnel réparti du RI

La Figure I.1 montre comment les entités fonctionnelles contenues dans le plan fonctionnel réparti peuvent être considérées comme des blocs fonctionnels du RGT. Les fonctions CCAF, SSF, SCF,

SDF, CCF et SRF sont des fonctions RGT d'élément de réseau et la fonction SMF est équivalente à une ou plusieurs fonctions OSF du RGT.



- CCAF fonction d'accès de comande d'appel
- CCF fonction de commande d'appel
- E-OSF fonction de système d'exploitation dans la couche de gestion d'élément
- N-OSF fonction de système d'exploitation dans la couche de gestion de réseau
- SCF fonction de commande de service
- SCEF fonction d'environnement de création de service
- SDF fonction de données du service
- S-OSF fonction de système d'exploitation dans la couche de gestion de service
- SRF fonction de ressource spécialisée
- SSF fonction de commutation du service

NOTE 1 – L'emplacement de la fonction SCEF et les points de référence aux fonctions OSF feront l'objet d'un complément d'étude.

NOTE 2 – L'on part du principe que les entités fonctionnelles SSF et CCF sont compositionnées dans le RI.

Figure I.1/M.3013 – Mappage possible des entités fonctionnelles de traitement de service RI sur une architecture fonctionnelle RGT

I.1.5 Mappage sur l'architecture RGT physique du plan physique du RI

Lorsque l'entité fonctionnelle du RI est réalisée dans des systèmes physiques, le point de référence situé entre l'entité fonctionnelle d'un système et l'entité fonctionnelle d'un autre système devient une interface.

Dans le cas des interfaces de gestion, celles-ci peuvent être converties en interfaces RGT.

La Figure I.2 décrit la relation entre entités physiques du RI et objets gérés RGT et architecture physique.

La Figure I.3 décrit le mappage d'entités physiques du RI sur l'architecture physique du RGT.

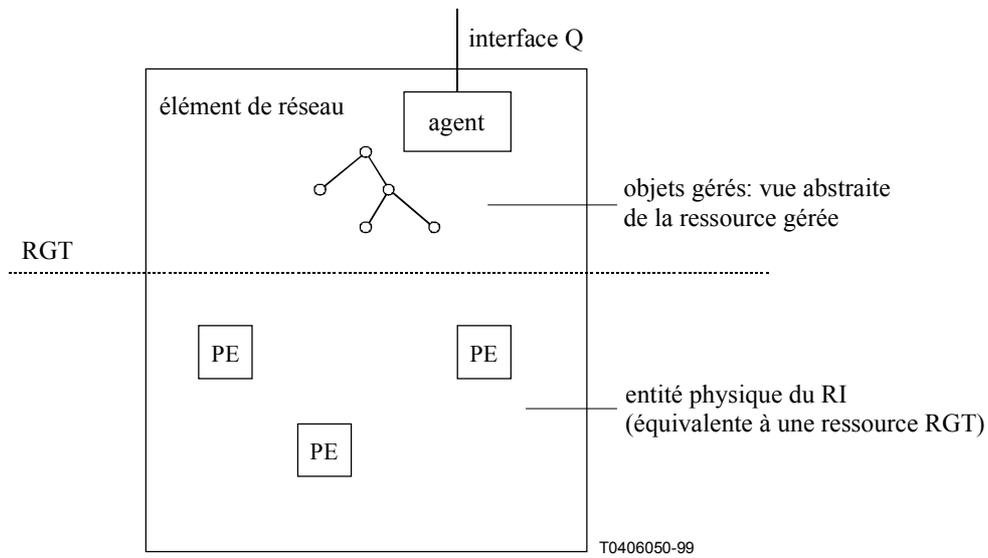
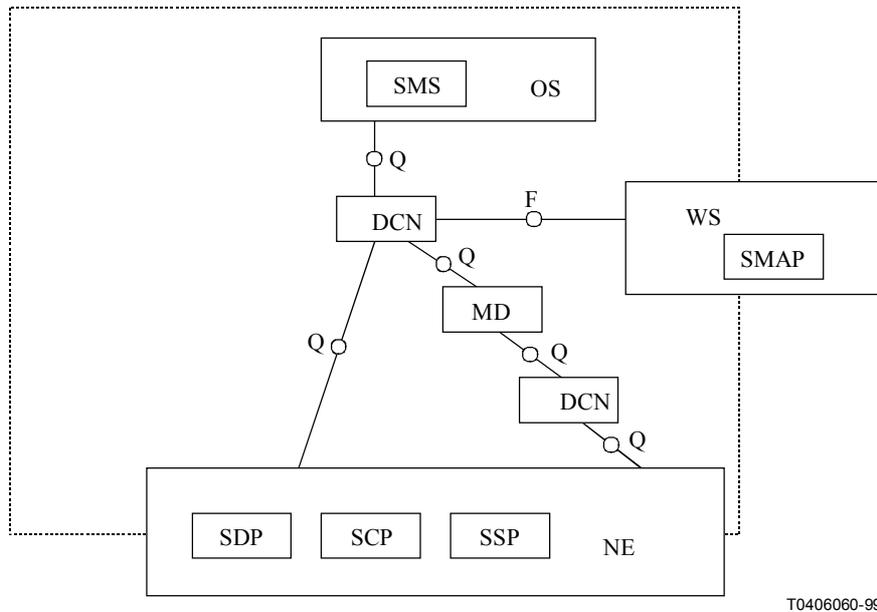


Figure I.2/M.3013 – Relation des entités physiques du RI avec le RGT



- MD dispositif de médiation
- RCD réseau de communication de données
- SCP point de commande du service
- SDP point de données de service
- SMAP point d'accès à la gestion de service
- SMS système de gestion de service
- SSP point de commutation de service

Figure I.3/M.3013 – Mappage d'entités physiques du RI sur l'architecture physique du RGT

Le Tableau I.2 présente un mappage possible des entités fonctionnelles et physiques du RI sur les architectures physique et fonctionnelle du RGT.

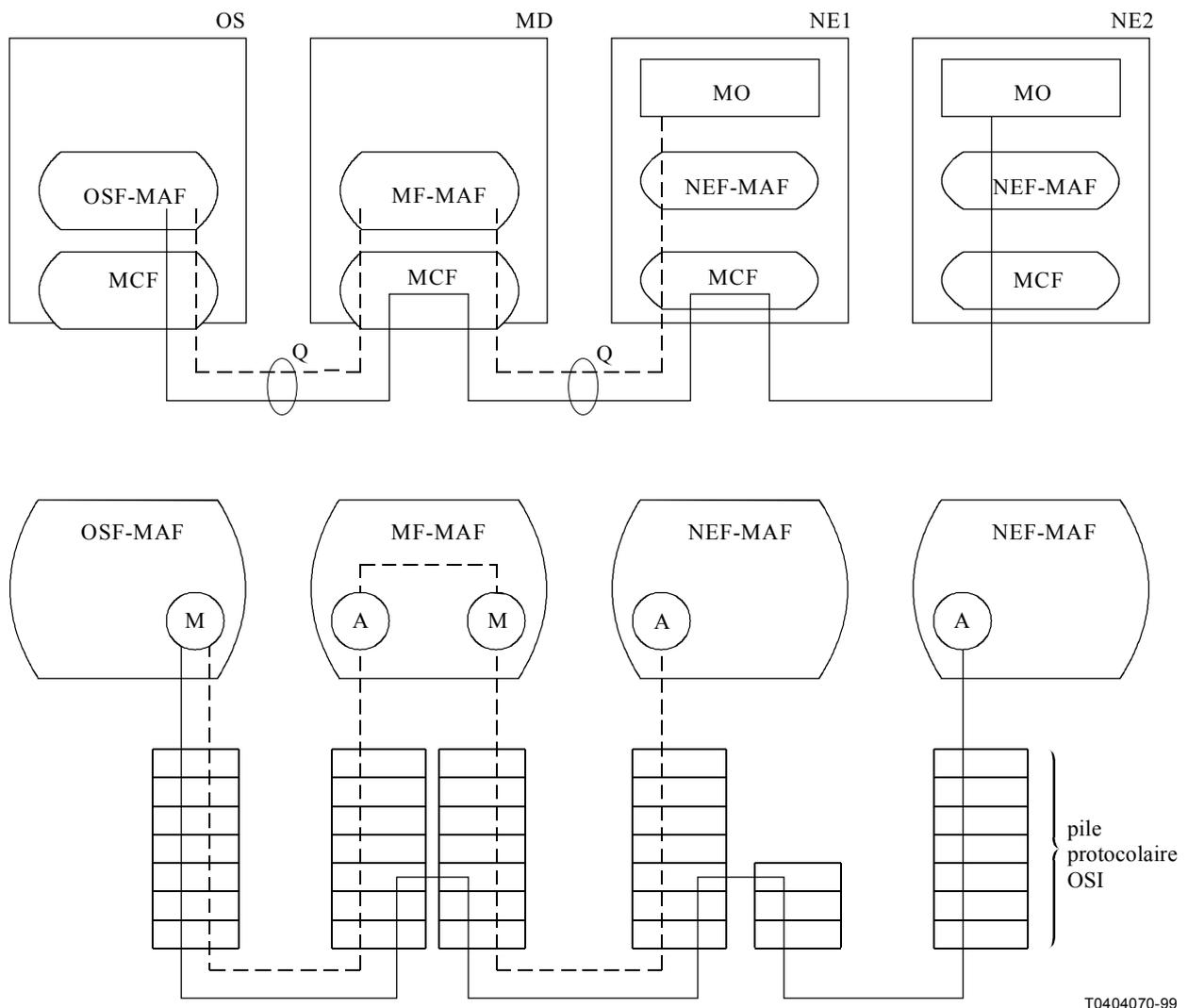
Tableau I.2/M.3013 – Mappage possible des entités physiques du RI sur les modules constitutifs et blocs fonctionnels du RGT

Entité physique (PE, <i>physical entity</i>) du RI	Entité fonctionnelle (FE, <i>functional entity</i>) du RI	Blocs fonctionnels du RGT	Modules constitutifs du RGT
SDP (point de données de service)	SDF (fonction de données du service)	NEF	NE
SCP (point de commande du service)	SCF (fonction de commande de service)	NEF	NE
SSP (point de commutation de service)	CCAF (fonction d'accès de commande d'appel) CCF (fonction de commande d'appel) SSF (fonction de commutation du service) SRF (fonction de ressource spécialisée)	NEF	NE
SMS (système de gestion de service)	SMF (fonction de gestion de service) SMAF (fonction d'accès de gestion du service) SCEF (fonction d'environnement de création de service)	E-OSF, N-OSF, S-OSF, WSF (Note)	OS WS (Note)
SMAP (point d'accès à la gestion de service)	SMAF (fonction d'accès de gestion du service)	WSF	WS
SCEP (point d'environnement de création de service)	SCEF (fonction d'environnement de création de service)	(Note)	(Note)
NOTE – La relation entre fonction SCEF et blocs fonctionnels RGT fera l'objet d'un complément d'étude.			

I.2 Réseau de transport

I.2.1 Exemples de communications en hiérarchie SDH

Les Figures I.4 et I.5 donnent des exemples extraits de l'environnement SDH montrant comment certains dispositifs peuvent remplir une fonction de routage et de retransmission (par l'intermédiaire d'une fonction MCF) alors que, dans d'autres cas, ces dispositifs interviennent au niveau du modèle informationnel, par exemple en assurant une conversion d'informations ou même des fonctions supplémentaires. Dans une configuration concaténée, certains dispositifs peuvent donc ne servir que de relais de communication alors que d'autres auront des fonctions de médiation.



T0404070-99

- } trajet des informations
 - - - - - }
- A agent
 - M gestionnaire
 - MCF fonction de communication de message
 - MF fonction de médiation (ou de transformation)
 - MF-MAF MF – fonction d'application de gestion
 - MO objet géré
 - NE élément de réseau
 - NEF fonction d'élément de réseau
 - NEF-MAF NEF – fonction d'application de gestion
 - OSF fonction de système d'exploitation
 - OSF-MAF OSF – fonction d'application de gestion

Figure I.4/M.3013 – Exemples de configuration fonctionnelle en hiérarchie SDH

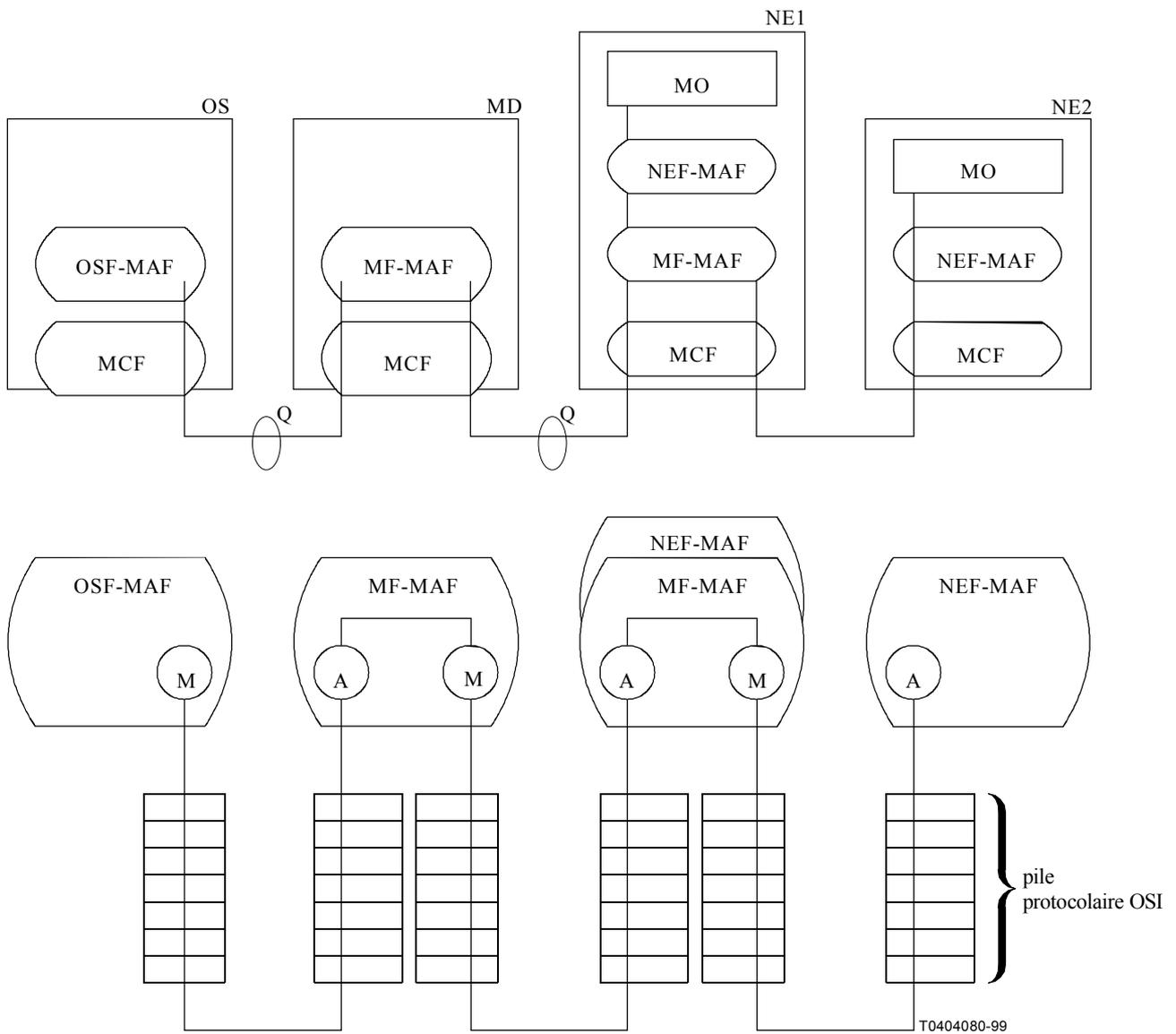


Figure I.5/M.3013 – Exemples de configuration fonctionnelle en hiérarchie SDH

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication

18261

Imprimé en Suisse
Genève, 2000