UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T X.404

(06/99)

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

SÉRIE X: RÉSEAUX DE DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Systèmes de messagerie

Technologies de l'information – Systèmes de messagerie: routage – Guide pour les gestionnaires des systèmes de messagerie

Recommandation UIT-T X.404

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE X

RÉSEAUX DE DONNÉES ET COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

RÉSEAUX PUBLICS DE DONNÉES	
Services et fonctionnalités	X.1–X.19
Interfaces	X.20–X.49
Transmission, signalisation et commutation	X.50–X.89
Aspects réseau	X.90–X.149
Maintenance	X.150–X.179
Dispositions administratives	X.180–X.199
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS	
Modèle et notation	X.200–X.209
Définitions des services	X.210–X.219
Spécifications des protocoles en mode connexion	X.220–X.229
Spécifications des protocoles en mode sans connexion	X.230–X.239
Formulaires PICS	X.240–X.259
Identification des protocoles	X.260–X.269
Protocoles de sécurité	X.270–X.279
Objets gérés des couches	X.280–X.289
Tests de conformité	X.290–X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	
Généralités	X.300–X.349
Systèmes de transmission de données par satellite	X.350–X.399
SYSTÈMES DE MESSAGERIE	**X.400–X.499**
ANNUAIRE	X.500–X.599
RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS SYSTÈMES	
Réseautage	X.600–X.629
Efficacité	X.630–X.639
Qualité de service	X.640–X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650–X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680–X.699
GESTION OSI	
Cadre général et architecture de la gestion-systèmes	X.700–X.709
Service et protocole de communication de gestion	X.710–X.719
Structure de l'information de gestion	X.720–X.729
Fonctions de gestion et fonctions ODMA	X.730–X.799
SÉCURITÉ	X.800–X.849
APPLICATIONS OSI	
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850–X.859
Traitement transactionnel	X.860–X.879
Opérations distantes	X.880–X.899
TRAITEMENT RÉPARTI OUVERT	X.900–X.999

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

RAPPORT TECHNIQUE 10021-11

RECOMMANDATION UIT-T X.404

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION – SYSTÈMES DE MESSAGERIE: ROUTAGE – GUIDE POUR LES GESTIONNAIRES DES SYSTÈMES DE MESSAGERIE

Résumé

La présente Rec. UIT-T X.404 | ISO/CEI TR 10021-11 donne des directives permettant de configurer le routage dans le système de transfert de messages (MTS, *message transfer system*) au moyen de l'annuaire. Elle propose également les caractéristiques d'un agent d'utilisateur d'annuaire pour gérer ce processus. Elle permet de traiter indépendamment les uns des autres les plans d'adresses O/R (*originator/recipient*, expéditeur/destinataire), la topologie d'interconnexion et les structures de gestion appliquées aux systèmes MHS, tout en restant dans un cadre coordonné.

Source

La Recommandation X.404 de l'UIT-T a été approuvée le 18 juin 1999. Un texte identique est publié comme Rapport technique ISO/CEI 10021-11.

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 Recommandations | Normes internationales identiques 1
- 2.2 Paires de Recommandations | Normes internationles équivalentes par leur contenu technique 2

3 Définitions 2
- 3.1 Définitions relatives aux systèmes MHS 2
- 3.2 Définitions relatives à la notation ASN.1 2
- 3.3 Définitions relatives à l'annuaire 2
- 3.4 Définitions relatives au service de présentation 2
- 3.5 Définitions relatives au routage dans les systèmes MHS 2
- 3.6 Définitions relatives à la méthode de routage dans les systèmes MHS 3

4 Abréviations 3

5 Aperçu général 4
- 5.1 Rôle du routage dans les systèmes MHS 4
- 5.2 Rôles administratifs 4
- 5.3 Rôle de la norme sur le routage dans les systèmes MHS 5
- 5.4 Avantages du routage dans les systèmes MHS 6

6 Principes de routage dans un système MHS 7
- 6.1 Introduction 7
- 6.2 Système MHS 7
- 6.3 Le problème du routage des messages 7
- 6.4 Solution par l'annuaire au problème du routage des messages 8
- 6.5 Services et fonctions d'annuaire – Généralités 8
- 6.6 Utilisation de l'annuaire pour le routage dans les systèmes MHS 9
- 6.7 Scénario 10
- 6.8 Collectifs de routage et groupes de connexion 11
- 6.9 Représentation annuaire des collectifs de routage 13
- 6.10 Groupes de connexion 13
- 6.11 Représentation annuaire des groupes de connexion 14
- 6.12 Plan d'adresses O/R 14
- 6.13 Représentation annuaire du plan d'adresses O/R dans les sous-arborescences d'adresses O/R 14
- 6.14 Définitions relatives aux agents MTA 14
- 6.15 Processus de routage des messages par un agent MTA 15
- 6.16 Rôles administratifs de routage dans les systèmes MHS 16
- 6.17 Tâches administratives de routage dans les systèmes MHS 16
  - 6.17.1 Analyse des besoins de l'organisation 17
  - 6.17.2 Tâches relatives à la conception 17
  - 6.17.3 Configuration de l'annuaire 18
  - 6.17.4 Configuration d'agent MTA 22
  - 6.17.5 Initialisation d'agent MTA 22
- 6.18 Présupposés pour le routage dans les systèmes MHS 22
- 6.19 Analyse des besoins de l'organisation 23
- 6.20 La communauté des utilisateurs 23
- 6.21 Exigences et contraintes d'ordre culturel 24
- 6.22 Structures administratives de messagerie relatives à l'organisation 24
- 6.23 Systèmes de messagerie existants, non normalisés et autres 24

Page

6.24 Infrastructure disponible pour les communications ... 24
6.25 Formes et volumes de trafic de messagerie ... 24
6.26 Exigences relatives à la sécurité ... 25
6.27 Exigences ou politiques propres au routage des messages ... 25
6.28 Capacité de routage en débordement ... 25
6.29 Disponibilité des systèmes d'annuaire ... 25
6.30 Listes de distribution ... 25
6.31 Représentation topologique des systèmes MTS ... 26
6.32 Directives générales ... 26
6.33 Informations d'entrée ... 26
6.34 Résultats du processus de représentation topologique ... 27
6.35 Identification des groupes de connexion pour les agents MTA ... 28
6.36 Résultats d'identification ... 28

7 Conception du plan d'adresses O/R ... 29
7.1 Généralités ... 29
7.2 Entrée d'informations ... 29
7.3 Spécification du plan d'adresses O/R ... 29
7.4 Cas particuliers ... 30
7.5 Rôles des autorités d'enregistrement des adresses O/R ... 30
7.6 Résultats de la conception du plan d'adresses O/R ... 30

8 Conception et configuration d'un collectif de routage ... 31
8.1 Introduction ... 31
8.2 Préparation de la base de données d'annuaire ... 32
8.3 Configuration de la base de données d'annuaire ... 34
8.4 Groupes de connexion ... 34
8.4.1 Définition d'un groupe de connexion ... 34
8.4.2 Adjonction d'un groupe de connexion à un collectif de routage ... 35
8.4.3 Suppression d'une définition de groupe de connexion ... 35
8.4.4 Collectifs de routage ... 35
8.4.5 Identification des collectifs de routage ... 35
8.4.6 Définition d'un collectif de routage ... 37
8.4.7 Création du collectif de routage de niveau supérieur ... 37
8.4.8 Adjonction d'un collectif de routage subordonné ... 37
8.4.9 Suppression d'un collectif de routage ... 38
8.4.10 Adjonction de collectifs de routage intermédiaires ... 38
8.5 Configuration des routes pour les agents MTA dans les sous-arborescences d'adresses O/R ... 38
8.5.1 Types de sous-arborescence d'adresses O/R ... 38
8.5.2 Modèle des sous-arborescences d'adresses O/R ... 38
8.5.3 Informations de routage ... 39
8.5.4 Spécification des bases de données de sous-arborescence d'adresses O/R ... 40
8.5.5 Construction de sous-arborescences d'adresses O/R ... 40
8.5.6 Etablissement de routes externes vers des destinations extérieures au collectif de routage ... 43
8.5.7 Distribution d'accès à des routes externes par l'intermédiaire de collectifs de routage ... 44
8.5.8 Etablissement de routes vers des agents MTA n'assurant pas le routage ou vers des systèmes de messagerie non normalisés ... 45
8.5.9 Routes par défaut ... 45
8.6 Configuration des informations de routage dans les entrées d'une sous-arborescence d'adresses O/R 45
8.6.1 Enregistrement d'attribut d'adresse O/R ... 46
8.6.2 L'instruction de collectif de routage cible ... 46
8.6.3 Instruction d'utilisateur de système MHS ... 46
8.6.4 Pseudonymes ... 47
8.6.5 Techniques de dénomination par pseudonymes ... 47

Page

8.6.6 Instructions pour adresses O/R à pseudonyme de nom personnel 47
8.6.7 L'instruction de réacheminement par pseudonyme 48
8.6.8 L'instruction de non-remise 49
8.6.9 L'instruction de liste de distribution 49
8.6.10 L'instruction de destinataire de remplacement attribué par le domaine de gestion du destinataire 50
8.6.11 L'instruction de double enveloppement 51
8.6.12 L'instruction de correspondance d'expressions 51
8.6.13 Troncature d'une sous-arborescence d'adresses O/R 52
8.7 Organisation d'une sous-arborescence d'adresses O/R d'agent MTA 52
8.7.1 La séquence des sous-arborescences d'adresses O/R d'un agent MTA 52
8.8 Publication des capacités de routage 53
8.9 Configuration d'un agent MTA 53
8.9.1 Entrée d'agent MTA de routage 53
8.9.2 Entrée d'agent MTA du système MHS 54
8.10 Initialisation d'un agent MTA 54
8.11 Informations cachées par un agent MTA 55
9 Guide relatif à la base de données d'annuaire 55
9.1 Structure des données d'annuaire 55
9.2 Composants d'une sous-arborescence de collectifs de routage 55
9.2.1 La classe d'objets collectifs de routage 55
9.2.2 La classe d'objets agents MTA de routage 55
9.3 Groupes de connexion 56
9.3.1 La classe d'objets groupes de connexion 56
9.4 Composants d'un agent MTA 56
9.4.1 Classe d'objets informations d'agent MTA 56
9.5 Composants d'une sous-arborescence d'adresses O/R 57
9.5.1 Classe d'objets éléments d'adresse O/R 57
10 Fourniture du service d'annuaire par routage MHS 57
Annexe A – Scénarios 59
A.1 Domaine de gestion par agent MTA unique connecté seulement à un domaine ADMD 59
A.2 Petit domaine MD à gestion simple 59
A.3 Grand domaine MD à gestion autonome 59
A.4 Le cas du groupe de connexion à accès ouvert 60
A.5 Collectif de domaines de gestion 60
A.6 Adresses O/R secrètes 60
Annexe B – Spécification des agents DUA assurant le routage MHS 61

Introduction

La présente Recommandation | Rapport technique appartient à un ensemble de Recommandations | certain nombre de parties de l'ISO/CEI 10021 définissant la messagerie dans un environnement de systèmes ouverts répartis.

La Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10 définit une méthode permettant d'acheminer les messages par le système de messagerie (MHS, *message handling system*). La présente Recommandation | Rapport technique donne des directives permettant de configurer le routage dans le système de transfert de messages (MTS, *message transfer system*) au moyen de l'annuaire. Elle propose également les caractéristiques d'un agent d'utilisateur d'annuaire pour gérer ce processus. Elle permet de traiter indépendamment les uns des autres les plans d'adresses O/R (*originator/recipient*, expéditeur/destinataire), la topologie d'interconnexion et les structures de gestion appliquées aux systèmes MHS, tout en restant dans un cadre coordonné.

RAPPORT TECHNIQUE

RECOMMANDATION UIT-T

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION – SYSTÈMES DE MESSAGERIE: ROUTAGE – GUIDE POUR LES GESTIONNAIRES DES SYSTÈMES DE MESSAGERIE

1 Domaine d'application

La présente Recommandation | Rapport technique spécifie les moyens par lesquels l'administrateur de divers aspects d'un système MHS peut configurer dans l'annuaire des informations que des agents MTA pourront utiliser pour définir le routage de messages.

La Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10 décrit un ensemble de structures d'annuaire qui peuvent être configurées de nombreuses façons différentes afin de prendre en charge une stratégie particulière de routage MHS. Pour illustrer l'emploi de ces structures d'annuaire, le présent document contient des directives sur la façon dont un administrateur de système MHS peut organiser la configuration des arborescences d'annuaire et de leurs entrées. Elle contient en particulier des suggestions sur les points suivants:

- les types, la construction et l'emplacement des différentes sous-arborescences d'adresses O/R pouvant être requises;
- l'emplacement dans l'annuaire des entrées correspondant aux collectifs de routage et aux agents MTA de routage.

D'autres façons d'utiliser les capacités de routage spécifiées dans la Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10 sont également valides.

D'autres Recommandations | Normes internationales définissent d'autres aspects du système MHS. La Rec. UIT-T F.400/X.400 | ISO/CEI 10021-1 définit les services adaptés à l'utilisateur qui sont fournis par le système MHS. La Rec. UIT-T X.402 | ISO/CEI 10021-2 donne un aperçu général architectural du système MHS. La Rec. UIT-T X.411 | ISO/CEI 10021-4 définit le service abstrait du système de transfert de messages (MTS). La Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10 définit le routage MHS au moyen de l'annuaire.

2 Références normatives

Les Recommandations et Normes internationales suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation | Rapport technique. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toutes Recommandations et Normes sont sujettes à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Recommandation | Rapport technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et Normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur. Le Bureau de la normalisation des télécommunications de l'UIT tient à jour une liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur.

2.1 Recommandations | Normes internationales identiques

- Recommandation UIT-T X.216 (1994) | ISO/CEI 8822:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Définition du service de présentation.*
- Recommandation UIT-T X.402 (1995) | ISO/CEI 10021-2:1996, *Technologies de l'information – Systèmes de messagerie: Architecture globale.*
- Recommandation UIT-T X.412 (1999) | ISO/CEI 10021-10:1999, *Technologies de l'information – Systèmes de messagerie: Routage.*

  Recommandation UIT-T X.500 (1997) | ISO/CEI 9594-1:1998, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'annuaire: aperçu général des concepts, modèles et services.*

2.2 Paires de Recommandations | Normes internationales équivalentes par leur contenu technique

- Recommandation CCITT X.208 (1988), *Spécification de la syntaxe abstraite numéro un (ASN.1).*

  ISO/CEI 8824:1990, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Spécification de la notation de syntaxe abstraite numéro 1 (ASN.1).*
- Recommandation UIT-T F.400/X.400 (1999), *Aperçu général du système et du service de messagerie.*

  ISO/CEI 10021-1:1990, *Technologies de l'information – Communication de texte – Systèmes d'échange de texte en mode message (MOTIS) – Partie 1: Présentation générale du système et des services.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Recommandation | Rapport technique, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 Définitions relatives aux systèmes MHS

Les termes suivants sont formellement définis dans la Rec. UIT-T X.402 | ISO/CEI 10021-2:

- adresse O/R;
- agent MTA;
- système MTS;
- système MHS;
- mémoire de messages;
- agent d'utilisateur;
- P7;
- P3;
- MD;
- ADMD;
- PRMD;
- contexte de sécurité.

3.2 Définitions relatives à la notation ASN.1

Le terme suivant est formellement défini dans la Rec. UIT-T X.208 | ISO/CEI 8824:

- ASN.1.

3.3 Définitions relatives à l'annuaire

Les termes suivants sont formellement définis dans la Rec. UIT-T X.500 | ISO/CEI 9594:

- nom d'annuaire;
- nom distinctif relatif.

3.4 Définitions relatives au service de présentation

Le terme suivant est formellement défini dans la Rec. UIT-T X.216 | ISO/CEI 8822:

- point d'accès au service de présentation.

3.5 Définitions relatives au routage dans les systèmes MHS

Les termes suivants sont formellement définis dans la Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10:

- groupe de connexion;
- groupe de connexion de type énuméré;
- niveau supérieur complet;
- collectif de routage;
- agent MTA de routage;

– agent MTA cible;

– groupe de connexion de type autre que énuméré.

3.6 Définitions relatives à la méthode de routage dans les systèmes MHS

Les termes suivants sont définis dans les articles 6 à 10 de la présente Recommandation | Rapport technique:

3.6.1 agent MTA adjacent: agent MTA qui est directement connecté (par l'intermédiaire d'un groupe de connexion) à l'agent MTA actuel.

3.6.2 administrateur: personne ou entité qui gère un collectif de routage particulier dans le système MHS.

3.6.3 agent MTA actuel: agent MTA prenant une décision de routage pour un message.

3.6.4 agent MTA de sortie: agent MTA de routage inclus dans le collectif de routage, qui possède l'accès à des groupes de connexion lui permettant de transférer des messages vers des agents MTA situés à l'extérieur d'un collectif de routage. A la limite, chaque agent MTA d'un collectif de routage peut être un agent MTA de sortie.

3.6.5 sous-arborescence externe d'adresses O/R: sous-arborescence d'adresses O/R qui détient des informations de routage vers des parties du système MTS qui se trouvent à l'extérieur du collectif de routage en construction.

3.6.6 route externe: itinéraire allant d'un agent MTA de sortie d'un collectif de routage vers un autre agent MTA, extérieur au collectif de routage.

3.6.7 route interne: itinéraire entre deux agents MTA appartenant au même collectif de routage.

3.6.8 boîte aux lettres: point de remise de messages, désigné par une adresse O/R. Il peut s'agir d'une mémoire de messages à accès par P7, d'un agent d'utilisateur à accès par P3 ou d'un processus d'utilisateur à accès par protocole non normalisé. La distinction entre ces variantes n'a pas de rapport avec le routage MHS.

3.6.9 plan d'adresses O/R: plan de types d'attribut d'adresse O/R qui sert à identifier des départements, des divisions et des utilisateurs du système MHS dans une organisation. Un plan d'adresses O/R est spécifié par les administrateurs de l'organisation et du système MHS afin de sélectionner, parmi toutes les possibilités spécifiées dans les normes de base du système MHS, les formes et attributs d'adresses O/R particuliers à utiliser dans l'organisation. Les "administrateurs de l'organisation" sont des personnes ou des entités qui gèrent des aspects non-MHS d'une organisation tout en imposant des contraintes à un système MHS.

3.6.10 sous-arborescence d'adresses O/R de référence: sous-arborescence d'adresses O/R qui contient les informations de routage interne et de remise de messages d'un collectif de routage.

3.6.11 autorité d'enregistrement: entité administrative qui veille à ce que les adresses O/R soient non ambiguës, c'est-à-dire que chaque adresse O/R soit attribuée à un et un seul utilisateur.

3.6.12 informations de routage: renseignements contenus dans des sous-arborescences d'adresses O/R, qui indiquent à un agent MTA comment traiter un message pour une adresse O/R particulière.

NOTE – Cette notion est plus générale que la structure syntaxique ASN.1 "avis de routage" car elle est orientée vers les actions discrètes qu'un administrateur effectuera. Par ailleurs, elle comprend les destinataires de remplacement désignés par le domaine de gestion du destinataire principal, etc.

3.6.13 collectif de routage de niveau sommital: collectif de routage qui n'appartient pas à un collectif de routage supérieur.

4 Abréviations

Pour les besoins de la présente Recommandation | Rapport technique, les abréviations suivantes s'appliquent.

LAN Réseau local (*local area network*)

RDCP Réseau de données à commutation par paquets

RNIS Réseau numérique à intégration de services

RTPC Réseau téléphonique public commuté

5 Aperçu général

5.1 Rôle du routage dans les systèmes MHS

Les systèmes de messagerie échangent des messages entre utilisateurs en mode différé (enregistrement et retransmission). Un message soumis par un utilisateur (l'expéditeur) sera transféré par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs agents de transfert de message (MTA, *message transfer agent*) dans le système de transfert de messages (MTS, *message-transfer-system*) puis sera remis à un ou à plusieurs autres utilisateurs (les destinataires). La séquence des agents MTA par l'intermédiaire desquels un message est transféré pour aller de l'expéditeur au destinataire est la route du message. L'expéditeur ne spécifie pas cette route mais indique le destinataire dans le système MTS au moyen d'une adresse expéditeur/destinataire (O/R, *originator/recipient*) univoque ou au moyen d'un nom d'annuaire qui est converti par l'annuaire en adresse O/R de destinataire. Une adresse O/R de destinataire spécifie indirectement l'agent MTA auquel ce destinataire est rattaché. Chaque utilisateur est pris en charge par un agent MTA unique qui est responsable de la remise à cet utilisateur des messages qui lui sont destinés. Chaque agent MTA qui traite un message en cours d'acheminement vers sa destination utilise l'adresse O/R de destinataire qui figure sur l'enveloppe du message afin de sélectionner la route subséquente la plus appropriée. Ce processus aboutit finalement à l'agent MTA de remise.

Pour réaliser la messagerie en mode différé, chaque agent MTA est configuré avec des informations de routage indiquant les adresses O/R dont il a la responsabilité d'acheminement, ainsi qu'avec les routes passant par des agents MTA adjacents, qui devront être empruntées pour aller vers toutes les autres adresses O/R. En général, chaque agent MTA a besoin de différentes informations de routage décrivant son emplacement et sa connexité dans le cadre du système MTS en ce qui concerne les agents MTA prenant en charge d'autres adresses O/R.

5.2 Rôles administratifs

Les agents MTA sont configurés par les administrateurs de système MHS avec des informations de routage. Les informations que des administrateurs (éventuellement différents) fournissent à leurs agents MTA doivent être coordonnées de manière que chaque message soit acheminé correctement et efficacement vers ses destinataires et qu'il ne se produise ni conflits ni boucles.

Le routage dans les systèmes MHS est influencé par un certain nombre de rôles d'organisation différents:

- un administrateur d'organisation qui s'intéresse essentiellement aux aspects opérationnels de son organisation et qui considère le système MHS comme une ressource. Les administrateurs d'organisation spécifient les exigences des systèmes MHS mais ne s'engagent pas dans leur réalisation;
- un administrateur de système MHS qui a la responsabilité directe de tous les aspects de l'installation et de l'exploitation du système MHS, y compris la connexité entre agents MTA, etc.;
- un rôle administratif pour assurer l'attribution d'adresses O/R non ambiguës aux utilisateurs du système MHS. Ce rôle est formellement représenté par une "autorité d'enregistrement". Toutefois, sa réalisation et la façon dont il est administré varieront selon l'organisation et le type d'attribut d'adresse O/R qui est administré ainsi que selon le type d'utilisateur pour lequel ces attributs sont enregistrés.

Les exigences d'un système MHS sont essentiellement déterminées par les administrateurs d'organisation. La stratégie de routage MHS observant ces exigences est conçue et configurée par les administrateurs du système MHS. Dans certains cas, le rôle d'administrateur MHS peut être subdivisé, par exemple pour établir une distinction entre ceux qui traitent de la création et de la gestion des boîtes aux lettres et ceux qui s'occupent surtout de la gestion des agents MTA et de leur connexité.

Une autorité d'enregistrement est également censée avoir la responsabilité de l'enregistrement des adresses O/R attribuées aux utilisateurs, afin de veiller à ce qu'elles ne soient pas ambiguës et à ce qu'elles soient conformes au plan d'adresses O/R. Chaque autorité d'enregistrement administrera des valeurs pour certains attributs d'adresse O/R dans le domaine d'un ou de plusieurs ensembles bien définis d'adresses O/R. Certaines autorités d'enregistrement agiront à des niveaux plus élevés de l'espace global des adresses O/R (par exemple pour enregistrer des noms de pays, des noms de domaine PRMD, des noms de domaine ADMD et des noms d'organisation). D'autres autorités agiront à des niveaux inférieurs (par exemple pour enregistrer des noms d'organisation, des noms d'unité organisationnelle, des noms personnels, etc., à l'intérieur de domaines ADMD, PRMD, d'organisations, etc.). L'enregistrement des noms de pays, des noms de domaine de gestion et des noms d'organisation est effectué par une hiérarchie d'autorités d'enregistrement formelles. La façon dont les attributs d'adresse O/R restants sont administrés dans une organisation peut cependant être moins formelle et différer selon le type d'organisation.

La seule exigence technique collective des autorités d'enregistrement est, pour ce qui est du routage MHS, que toutes les adresses O/R soient non ambiguës – c'est-à-dire que deux utilisateurs du MHS ne se voient pas attribuer (ou accorder) la même adresse O/R.

Dans certaines organisations, un ou plusieurs des rôles ci-dessus peuvent être remplis par le même département ou par la même personne. Ces rôles seront cependant souvent dispersés et, dans le cadre de la présente Recommandation | Rapport technique, les fonctions qu'ils remplissent sont considérées comme distinctes et indépendantes les unes des autres.

Les administrateurs d'organisation s'occupent des affaires quotidiennes de leur organisation et considèrent le système MHS comme une ressource utile à l'organisation. Ils ne sont pas directement impliqués dans l'administration du système MHS. Ils définissent la structure interne de l'organisation selon ses divers départements, ainsi que la répartition géographique de l'organisation et de ses départements entre divers sites. Ce faisant, ils déterminent le site géographique où se trouve chaque utilisateur du système MHS. Leurs principales préoccupations concernant le routage MHS sont les suivantes:

- que le système MHS prenne en charge un plan d'adresses O/R tenant compte de l'emplacement de chaque utilisateur dans son département ou sur son site[1)];
- que le plan d'adresses O/R facilite la supposition de l'adresse O/R d'un utilisateur;
- et que les adresses O/R soient stables et ne nécessitent pas de changement lorsque les utilisateurs sont déplacés ou connectés à un agent MTA différent.

Il est essentiel que le plan d'adresses O/R ne soit déterminé que par ces facteurs et que ces prescriptions ne soient pas affaiblies par des choix de configuration MHS ou par des limitations imposées par des produits ou services du système MHS. L'apport de l'administrateur d'organisation à la conception du routage MHS est donc une spécification d'un plan d'adresses O/R adapté à l'organisation. Pour chaque utilisateur, ce sera une spécification des emplacements géographiques et hiérarchiques avec l'adresse O/R de cet utilisateur.

Les administrateurs de système MHS s'occupent de prendre en charge les besoins de messagerie spécifiés par les administrateurs d'organisation. Le rôle d'un administrateur de système MHS comporte deux aspects indépendants:

- mettre au point et à jour l'interconnexité des agents MTA ainsi qu'une stratégie de routage des messages prenant en charge le plan d'adresses O/R de l'organisation. Ces agents doivent tenir compte de la répartition géographique de l'organisation, des systèmes MHS disponibles et des liaisons de transmission de données reliant les différents sites de l'organisation;
- configurer les adresses O/R et la boîte aux lettres MHS de chaque utilisateur à un emplacement donné, avec les adresses O/R spécifiées par l'administrateur de l'organisation.

Il convient de noter que la structure opérationnelle interne d'une organisation, qui devrait être l'unique déterminant de son plan d'adresses O/R, est souvent très différente de la structure organique de l'administration du système MHS. Elle peut également différer de la topologie des interconnexions d'agents MTA. Il importe donc que les trois aspects suivants de conception du routage MHS soient assurés indépendamment les uns des autres:

- le plan d'adresses O/R peut être construit de façon à refléter les besoins de l'administrateur d'organisation et à fournir une adresse O/R aussi courte que possible tout en restant intuitivement 'imaginable' par les utilisateurs. Cet objectif ne devrait pas être compromis par des aspects quelconques de conception ou de configuration du système MHS;
- une structure administrative MHS peut être construite afin de répondre aux besoins de l'administration de l'organisation, compte tenu du fait qu'elle peut être centralisée ou déportée et qu'elle peut devoir être très différente de la structure organisationnelle spécifiée par l'administrateur de l'organisation (elle doit par exemple tenir compte des cas où des départements individuels de l'organisation sont répartis sur différents emplacements géographiques et sont desservis par différents agents MTA);
- le plan d'adresses O/R reste indépendant de la topologie du système MTS.

5.3 Rôle de la norme sur le routage dans les systèmes MHS

En l'absence de la Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10, différents produits d'agent MTA avaient tendance à adopter différentes méthodes de routage et, souvent, aucun outil n'était fourni pour prendre en charge la spécification d'une stratégie globale de routage parmi les groupes d'agents MTA. C'était particulièrement le cas dans les environnements multivendeurs, dans lesquels les conceptions MTS étaient souvent altérées à cause de la spécification de l'espace d'adresses O/R et de la topologie MTS: le routage d'un message ne pouvait pas être effectué indépendamment de celui

---

1) Les administrateurs d'organisation peuvent déterminer s'il y a lieu d'élaborer un plan d'adresses O/R reflétant la structure des services ou la répartition géographique de l'organisation, ou un mélange des deux.

des autres messages. Dans ces cas, pour réaliser une stratégie de routage exploitable, il fallait attribuer à chaque agent MTA la responsabilité d'acheminement pour un espace d'adresses O/R complet [par exemple en attribuant la responsabilité d'acheminement pour toutes les adresses O/R contenant un nom d'unité organisationnelle (OU) particulier vers un agent MTA particulier]. Cette stratégie crée un lien indésirable entre l'espace des adresses O/R et la topologie du système MTS. Elle a un certain nombre d'autres inconvénients:

1) la répartition des utilisateurs d'un département d'organisation entre plusieurs agents MTA a obligé des administrateurs MHS à introduire dans le plan d'adresses O/R des attributs d'adresse O/R supplémentaires et inutiles. Ces attributs n'avaient aucune signification réelle dans l'organisation mais étaient nécessaires pour identifier l'agent MTA d'acheminement (par exemple en ajoutant des attributs supplémentaires d'unité organisationnelle pour établir une distinction entre les différents agents MTA qui desservaient un même département organisationnel, de façon que chaque agent MTA ait la responsabilité d'acheminement pour toutes les adresses O/R contenant une valeur particulière de l'attribut supplémentaire);
2) il a souvent fallu construire des stratégies de routage qui concentraient les données de routage à l'intérieur d'agents MTA centraux. Il fallait alors que tout le trafic de messagerie passe par ces agents MTA, ce qui empêchait un routage direct entre les agents MTA de l'expéditeur et du destinataire, ce qui introduisait un point de défaillance unique et ce qui était la source d'éventuelles situations de trafic en surcharge ainsi que de durées d'acheminement inutilement longues;
3) lorsque des utilisateurs devaient être déplacés vers un autre agent MTA (par exemple parce qu'ils étaient mutés vers un autre bâtiment, site ou département), leur adresse O/R devait être modifiée afin de refléter le fait qu'ils étaient desservis par un agent MTA différent;
4) il n'était parfois pas possible de déterminer si une adresse O/R était valide, à moins de faire passer le message par tous les agents MTA d'une zone du système MTS, jusqu'à ce que toutes les possibilités aient été essayées.

Les administrateurs MHS étaient également confrontés à divers mécanismes permettant de configurer différents agents MTA et de nombreux produits MTA imposaient des restrictions aux plans d'adresses O/R qu'ils pouvaient spécifier.

5.4 Avantages du routage dans les systèmes MHS

La Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10 et la présente Recommandation | Rapport technique spécifient le routage dans les systèmes MHS et les techniques de routage faisant appel à l'annuaire. Celui-ci permet de conserver dans une mémoire répartie et normalisée les informations requises pour les décisions de routage prises par les agents MTA. Ceux-ci peuvent y accéder au moyen d'un protocole d'accès normalisé. L'utilisation de l'annuaire de cette façon pour assurer le routage MHS présente un certain nombre d'avantages pour l'administration des domaines ADMD et PRMD:

a) l'annuaire permet au système MHS et aux administrateurs d'organisation d'attribuer des adresses O/R plus courtes, restant stables sur de longues périodes. Cela est particulièrement important lorsqu'un département d'une organisation (identifié par exemple au moyen de la valeur d'attribut d'adresse O/R d'unité organisationnelle) est réparti géographiquement ou lorsqu'il est nécessaire d'étaler la charge de traitement d'un grand département entre deux ou plus de deux agents MTA;
b) l'annuaire permet une amélioration des performances du système MTS car, bien que l'on puisse considérer que l'utilisation de l'annuaire est une servitude, cette méthode peut améliorer la qualité du routage MTS en raison de son aptitude à sélectionner des itinéraires plus directs et à réduire le nombre d'agents MTA qui doivent être traversés par les messages;
c) l'administrateur MHS peut éviter des points de défaillance isolés (c'est-à-dire éviter la nécessité de configurer le réseau en étoile vers des agents MTA centralisés ou de hiérarchiser les itinéraires en fonction des attributs d'adresses O/R);
d) il est possible de construire des itinéraires détournés à partir de n'importe quel agent MTA vers n'importe quelle destination afin d'éviter les zones encombrées ou les pannes de système;
e) l'annuaire permet aux administrateurs MHS d'éviter des stratégies de routage conduisant à des situations d'engorgement du trafic;
f) l'annuaire offre une approche uniforme et une méthode unique pour faciliter les tâches administratives de routage MHS grâce à son interface normalisée (abstraite) avec les commandes de routage des agents MTA par l'intermédiaire d'un seul point d'accès à l'annuaire, qui peut être distant des agents MTA que l'on configure;
g) l'annuaire peut être utilisé pour des domaines ADMD et PRMD afin d'échanger des informations de routage indiquant les agents MTA à utiliser comme points d'entrée dans le domaine de gestion. Il sera particulièrement utile lorsqu'on utilise un nom de pays à espace unique ou un code de pays de type 'XX'. De telles informations peuvent aider d'autres domaines de gestion à effectuer les choix de routage optimaux.

En raison de ces caractéristiques, les administrateurs de systèmes MHS conformes aux normes de routage MHS et à la présente méthodologie pourront fournir un meilleur service à leur organisation et aux utilisateurs de la messagerie.

6 Principes de routage dans un système MHS

6.1 Introduction

Le présent article présente aux administrateurs de routage MHS les concepts de la norme de routage MHS (Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10). L'article 6 de la Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10 contient une description plus formelle et plus détaillée. Les concepts suivants sont expliqués ci-après:

1) le système MHS;
2) le routage MHS et les problèmes qu'il pose;
3) l'annuaire;
4) les raisons justifiant une solution fondée sur l'annuaire;
5) le modèle de routage MHS fondé sur l'annuaire;
6) la configuration du schéma d'annuaire pour le routage MHS.

6.2 Système MHS

Les systèmes de messagerie (MHS) permettent à leurs utilisateurs d'échanger des messages en mode différé (par enregistrement et retransmission). Un message soumis au nom d'un utilisateur donné (l'expéditeur) est acheminé par le système de transfert de messages (MTS) puis remis aux agents d'un ou de plusieurs utilisateurs (les destinataires). Le système MTS se compose d'un ensemble d'agents de transfert de messages (agents MTA) qui font l'objet d'une répartition étendue et qui sont connectés directement ou indirectement les uns aux autres en réseau. Un message traversera un ou plusieurs agents MTA lors de son transport entre son expéditeur et son destinataire.

Le routage MHS s'effectue dans la couche Application du modèle OSI (c'est-à-dire dans les agents MTA). Il est distinct du routage dans la couche Réseau (le routage MHS traite des messages complets tandis que la couche Réseau achemine des flux de données qui transportent des messages entre différents agents MTA).

Une description plus complète du système MHS est donnée dans la Rec. UIT-T F.400/X.400 | ISO/CEI 10021-1.

6.3 Le problème du routage des messages

Dans le système MHS, l'expéditeur du message ne spécifie pas de chemin passant par différents agents MTA pour atteindre un destinataire. Il spécifie par contre l'adresse O/R de celui-ci (ou un nom d'annuaire qui sert à déterminer l'adresse O/R d'après l'annuaire). Une adresse O/R se compose d'un ensemble d'attributs d'adresse O/R dont chacun désigne une caractéristique particulière du destinataire – par exemple pays, domaine de gestion, organisation, nom personnel, etc.

Chaque agent MTA a la responsabilité de déterminer le prochain agent MTA auquel le message devra être transféré afin de le faire progresser dans son déplacement vers le destinataire. Tout agent MTA est connecté à un certain nombre d'autres agents MTA. Un agent MTA qui achemine un message particulier doit choisir un homologue auquel il fera suivre ce message vers sa destination. Certains choix seront plus efficaces que d'autres. La sélection du prochain agent MTA est fondée sur l'adresse O/R du destinataire. Le routage est donc le processus de sélection, pour une adresse O/R donnée, du prochain agent MTA auquel le message doit être transféré. L'itinéraire suivi entre un expéditeur et un destinataire peut varier à différentes occasions car en général il y aura un certain nombre d'itinéraires possibles entre différents agents MTA intermédiaires et des facteurs tels que les encombrements et la disponibilité peuvent influencer dynamiquement la sélection des routes.

Le routage MHS soulève un certain nombre de problèmes importants:

– on envisage le système MHS comme un service mondial, occupant donc un très vaste espace d'adresses O/R. Il n'est pas possible de configurer des agents MTA ayant la connaissance du routage direct pour toutes les adresses O/R possibles en raison du volume des informations et de l'infrastructure de distribution des informations de mise à jour des adresses O/R;

- les agents MTA sont souvent connectés de façon éparse (c'est-à-dire qu'ils ne sont pas tous connectés directement les uns aux autres) parce qu'il n'est pas possible de fournir un seul réseau de transmission de données sous-jacent afin de les connecter tous. En l'absence d'interconnexité complète des agents MTA, cette impossibilité a pour conséquence logique que différents agents MTA ont besoin d'avoir différentes informations de routage selon leur emplacement par rapport à chaque agent MTA et à chaque adresse d'acheminement vers un destinataire;
- différents agents MTA ont besoin de différents niveaux de détail au sujet de différentes adresses O/R. Un agent MTA qui est responsable d'un ensemble d'adresses O/R doit disposer de toutes les informations d'acheminement détaillées. Un agent MTA qui est éloigné de l'agent MTA de remise n'aura cependant besoin de connaître que l'identité de l'agent MTA de remise ou de quelques autres agents MTA situés sur un itinéraire vers l'agent MTA de remise.

En raison de ces problèmes, les réalisations d'agents MTA ont visé à simplifier leur stratégie de routage en associant, à un agent MTA particulier (ayant par exemple la responsabilité de la remise à une unité organisationnelle complète), les responsabilités de remise pour des espaces d'adresses O/R complets, résumés par une valeur particulière d'attribut d'adresse O/R. Bien que cette méthode puisse être efficace en termes administratifs, elle pose un certain nombre de problèmes, comme les suivants:

1) lorsque le personnel d'un département d'organisation particulier (par exemple le département des ventes) est géographiquement très dispersé, les administrateurs MHS peuvent avoir besoin d'imposer d'autres couches inutiles d'attributs d'unité organisationnelle (ou un autre attribut quelconque) dans le plan d'adresses O/R afin de représenter cette répartition géographique et afin de permettre aux agents MTA d'identifier l'agent MTA chargé de la remise;
2) lorsque des utilisateurs changent d'emplacement (géographique), leur adresse O/R peut devoir être modifiée de façon à être desservie par l'agent MTA à leur nouvel emplacement;
3) une adresse O/R d'utilisateur peut être contrainte par l'agent MTA auquel cet utilisateur se connecte;
4) la distorsion de la relation entre adresses O/R et agents MTA de remise implique que le trafic de messagerie doit souvent être acheminé par l'intermédiaire d'agents MTA inutiles (par exemple lorsqu'un réseau radial a été mis en place pour résoudre des difficultés de routage). Il en résulte un engorgement du trafic, des points isolés de défaillance et d'inutiles retards de charge utile.

Il résulte de ce qui précède que de nombreuses organisations éprouvent des difficultés à établir un plan d'adresses O/R acceptable et à l'assortir d'une stratégie de routage efficace. Il a toujours fallu trouver un compromis entre le plan d'adresses O/R adapté à l'organisation et la stratégie imposée par les produits MTA. Ces difficultés ont d'abord été causées par l'association d'espaces particuliers d'adresses O/R à des agents MTA spécifiques, ce qui conduisait à l'imposition aux organisations de plans d'adresses O/R inappropriés, à des restrictions de la mobilité des adresses O/R, à des engorgements de trafic et à des conflits entre gestion de l'organisation et gestion des systèmes de messagerie.

6.4 Solution par l'annuaire au problème du routage des messages

L'utilisation du routage MHS selon la Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10 permet d'éviter ces problèmes, grâce à l'utilisation, d'une manière spéciale, des systèmes d'annuaire normalisés. Cette norme spécifie la façon dont les annuaires sont utilisés par les administrateurs MHS afin de configurer les informations de routage pour des groupes d'agents MTA. Elle spécifie également la façon dont des agents MTA individuels ont accès à des informations de routage appropriées à leur rôle et à leur emplacement dans le système MTS.

La technique normale d'annuaire est utilisée pour prendre en charge un système d'annuaire propre à la tâche de routage MHS. Cette technique peut s'utiliser d'un certain nombre de manières différentes afin d'atteindre différents objectifs de routage MHS:

- pour prendre en charge une stratégie de routage mondiale, auquel cas un annuaire mondial est requis;
- pour prendre en charge une stratégie de routage locale (par exemple dans le cadre d'un domaine de gestion), auquel cas un annuaire local est requis alors qu'un annuaire mondial ne l'est pas.

Ces deux options font l'objet de la présente Recommandation | Rapport technique. Le routage MHS répond à toutes les exigences de routage, mondial ou local.

6.5 Services et fonctions d'annuaire – Généralités

L'annuaire est spécifié dans la Rec. UIT-T X.500 | ISO/CEI 9594. Les annuaires sont habituellement utilisés pour fournir un service d'enregistrement et d'extraction d'une grande variété d'informations à l'appui de services de communications mondiales comme la téléphonie, la télécopie, la messagerie et l'échange de données informatisé (EDI) de façon similaire aux "pages blanches" et aux "pages jaunes" des annuaires imprimés sur papier.

Un annuaire comporte normalement des informations relatives aux communications qui sont contenues dans un ou plusieurs agents d'utilisateur d'annuaire (DUA, *directory user agent*). Ceux-ci aident les utilisateurs à formuler les mises à jour et les consultations d'annuaire puis leur renvoient les résultats.

Les agents de système d'annuaire (DSA) sont génériques et peuvent être configurés de façon à prendre en charge de nombreux types différents de services de communication, alors que les agents DUA sont généralement chargés d'une tâche particulière.

L'annuaire mémorise des informations concernant des objets (comme des personnes, des machines du monde réel qui communiquent les unes avec les autres par téléphonie, télécopie, messagerie, etc.). La structure arborescente est appelée arbre des informations de l'annuaire (DIT, *directory information tree*). Chaque nœud de l'arbre DIT localise une entrée d'annuaire. L'entrée de niveau le plus élevé dans l'arbre DIT est appelée "racine"[2)].

L'entrée d'annuaire de chaque objet est désignée dans l'annuaire par un nom d'annuaire qui est défini par son emplacement dans la structure arborescente. Chaque entrée est affectée d'un nom dans le contexte de son entrée supérieure. Ce nom est appelé nom distinctif relatif (RDN, *relative distinguished name*). Chaque entrée subordonnée à une autre est affectée d'un nom RDN différent afin d'établir une distinction entre entrées subordonnées. La séquence des noms RDN, à partir de la racine, en descendant jusqu'à une entrée particulière, est le nom d'annuaire de cette entrée. De cette façon, les entrées (ainsi que les objets du monde réel qu'elles représentent) sont désignées par un nom d'annuaire qui correspond à l'emplacement de ces entrées dans l'arbre DIT. La base d'informations annuaire (DIB, *directory information base*) peut être construite de façon à contenir de nombreux types différents de noms d'annuaire, formés de façon à identifier différents types d'objets (comme des personnes, des groupes, des maisons et des bâtiments) ainsi que différents types de contenu d'entrée pour refléter ces divers objets.

Chaque entrée d'annuaire contient des renseignements sur un seul objet du monde réel, sous la forme d'un ensemble d'attributs d'annuaire. Chaque attribut contient un type d'information particulier sur l'objet – par exemple un numéro de téléphone.

Les administrateurs de service d'annuaire peuvent créer et supprimer des entrées et effectuer des opérations de lecture, d'écriture et de modification des entrées désignées par un nom d'annuaire. Des opérations de recherche peuvent être appliquées à l'ensemble d'une sous-arborescence DIT qui a été désignée par son nom d'annuaire, afin d'extraire des informations de toutes les entrées contenant les valeurs d'attribut spécifiées.

L'annuaire offre également un ensemble complet de commandes d'accès qui peuvent être utilisées pour donner, à des utilisateurs de l'annuaire identifiés, des accès de lecture, d'écriture et de modification d'attributs d'annuaire, d'entrées d'annuaire et de sous-arborescences d'annuaire complètes. Ces accès peuvent servir à empêcher un accès de lecture ou d'écriture non autorisé.

Plusieurs applications d'annuaire ont déjà été mises au point, chacune spécifiant un système d'annuaire – par exemple pour ce qui suit:

- informations de téléphonie;
- informations de télécopie;
- informations de sécurité;
- applications de transmission de données (y compris l'échange EDI, le traitement transactionnel, le transfert FTAM et le terminal virtuel).

Les composants de système d'annuaire indiqués dans la Rec. UIT-T X.500 | ISO/CEI 9594 peuvent cependant être étendus et adaptés, ou être remplacés par de nouveaux composants pour d'autres tâches. Le routage MHS spécifie un tel système d'annuaire pour prendre en charge la tâche particulière du routage de messages MHS. Ce système se compose d'attributs, d'ensembles d'attributs pour entrées de routage et de formes de nom d'annuaire propres à la tâche de routage.

6.6 Utilisation de l'annuaire pour le routage dans les systèmes MHS

Le routage MHS utilise des systèmes d'annuaire d'une manière un peu différente de celle dont les services de communications mondiales les utilisent. Pour ce qui est des administrateurs de système MHS, chaque nom d'annuaire pointe sur une entrée d'annuaire particulière contenant des informations relatives au routage MHS. Cette entrée contient un ensemble d'attributs de l'objet du monde réel qui est désigné par le nom d'annuaire.

Un agent DUA adapté à la tâche particulière du routage MHS simplifiera considérablement la tâche administrative de construction et de mise à jour des informations d'annuaire pour le routage MHS.

---

2) En pratique, la racine n'aura pas d'existence réelle, tandis que ses entités subordonnées en auront une.

6.7 Scénario

Dans le routage MHS, l'administrateur MHS peut utiliser un agent d'utilisateur d'annuaire (DUA) ou un autre mécanisme (comme l'exportation/l'importation ou la duplication miroir) pour configurer les informations de routage MHS à introduire dans l'annuaire pour l'ensemble d'agents MTA administré par le collectif de routage. Chaque agent MTA possède un agent DUA local imbriqué pour lire l'annuaire. Il peut construire une antémémoire des informations d'annuaire qui sont les plus adaptées à son propre fonctionnement. L'article 10 de la présente Recommandation | Rapport technique donne des détails sur la façon dont un administrateur MHS doit identifier et configurer les informations d'annuaire.

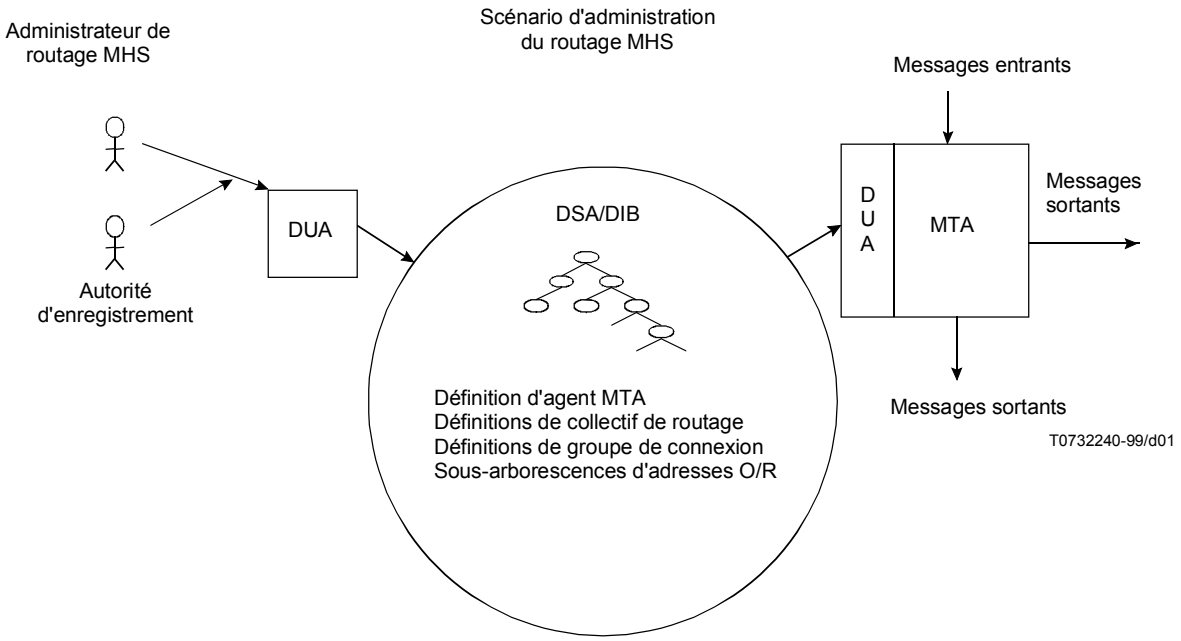

Figure 1 – Flux d'informations de routage MHS

La Figure 1 décrit le routage MHS en termes de flux d'informations régissant le routage des messages. Les adresses O/R, la topologie du système MTS et sa configuration, ainsi que les informations de routage pour des agents MTA spécifiés sont préparées par l'administrateur de l'organisation, par l'administrateur du système MHS et par l'autorité d'enregistrement. Les entrées d'annuaire sont lues par les agents MTA au cours du processus de routage des messages afin de déterminer si l'agent MTA peut acheminer le message ou afin de déterminer le prochain agent MTA auquel il convient de transférer le message si celui-ci doit être relayé.

La tâche de l'administrateur MHS consiste à configurer les informations d'annuaire pour routage MHS avant d'initialiser les agents MTA et de les mettre en service. Il convient de noter que différents types d'information peuvent être préparés et insérés dans l'annuaire par différents administrateurs (par exemple, des informations relatives aux structures administratives du système MHS et à l'interconnexité des agents MTA peuvent être préparées par un administrateur donné, tandis que la création et la suppression d'une boîte aux lettres d'utilisateur peuvent être effectuées par un administrateur différent). La norme et la méthode de routage ne spécifient pas la façon dont les boîtes aux lettres d'utilisateur sont administrées.

Chaque agent MTA est configuré de façon à accéder à ces informations afin d'adapter sa connaissance interne du routage et de pouvoir accéder aux informations de routage pour chaque adresse O/R. Chaque agent MTA utilise ces informations d'annuaire pour aiguiller les messages vers des agents MTA adjacents, qui sont "plus proches"[3)] de la destination du message.

Le modèle de routage MHS se compose des éléments suivants:

– les collectifs de routage qui offrent un modèle hiérarchisé des structures administratives du système MTS. Chaque collectif de routage est une partie du système MTS qui se compose d'un groupe d'agents MTA gérés par un administrateur MHS;

3) En termes de bonds entre agents MTA successifs.

- les groupes de connexion, qui modélisent la topologie d'interconnexion des agents MTA dans le système MTS. Ils représentent la connexité entre deux ou plus de deux agents MTA et donc la topologie du système MTS;
- le plan d'adresses O/R;
- les sous-arborescences d'adresses O/R;
- les informations de routage, qui sont contenues dans les entrées de sous-arborescence d'adresses O/R et qui contiennent des instructions pour les agents MTA. Chaque instruction peut consister soit à remettre, soit à ne pas remettre, ou à développer la liste de distribution, ou à dévier ou à acheminer le message par l'intermédiaire d'un autre agent MTA;
- les définitions d'agent MTA, qui contiennent des informations de configuration de base pour chaque agent MTA permettant à celui-ci "d'amorcer" ses informations de routage à partir de l'annuaire. Chaque agent MTA est considéré comme étant un collectif de routage de plein droit.

Les paragraphes suivants développent ces concepts et décrivent comment les informations nécessaires sont configurées dans l'annuaire. A partir de l'article 7, chaque tâche que les administrateurs doivent exécuter dans le cadre de chacun de ces concepts est détaillée.

6.8 Collectifs de routage et groupes de connexion

La Figure 2 illustre un collectif de routage 'X' qui est subdivisé sur le plan interne en un certain nombre de collectifs de routage subordonnés (A, B et C). Ceux-ci, à leur tour, sont subdivisés en d'autres collectifs de routage subordonnés (A.1, A.2, A.3, B.1, B.2, B.3 et C.1, C.2, C.3, etc.). Chacun des collectifs de routage du niveau le moins élevé est pris en charge par un unique agent MTA qui prend le nom du collectif de routage de niveau le moins élevé qu'il prend en charge. Chaque collectif de routage (X, A, B, C, A.1, A.2, A.3, B.1, B.2, B.3, C.1, C.2, C.3, C.3.1 et C.3.2) peut donc être géré par un administrateur MHS différent.

Y et Z sont d'autres parties du système MHS qui sont situées à l'extérieur du collectif de routage et qui, dans le cadre du routage MHS, sont modélisées dans l'annuaire sous forme de collectifs de routage (qu'elles pratiquent ou non le routage MHS). Dans la présente Recommandation | Rapport technique, ces parties sont appelées *collectifs de routage externes*.

De même, certains collectifs de routage internes peuvent ne pas être composés d'agents MTA de routage conformes à la Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10. Ils ne peuvent donc pas être configurés avec les informations de routage spécifiées dans cette Recommandation | Norme internationale. Ces collectifs de routage seront toutefois mis dans l'annuaire à la disposition de tous les autres agents MTA ayant à acheminer un message vers ces agents MTA n'assurant pas le routage.

Un certain nombre de groupes de connexion reliant des agents MTA à l'intérieur et à l'extérieur du collectif de routage sont représentés ci-dessous (CG1, CG2, etc.).

La Figure 3 décrit, sous la forme d'une structure arborescente, la hiérarchie d'un collectif de routage résultant de ce qui précède. Elle ne modélise pas les groupes de connexion. La hiérarchie du collectif de routage est directement représentée par une sous-arborescence d'annuaire dont les entrées contiennent les groupes de connexion mis à la disposition de chaque collectif de routage.

Du point de vue d'un administrateur MHS, le système MTS est donc partitionné selon des limites administratives et les agents MTA sont rangés dans une hiérarchie de collectifs de routage. Les agents MTA qui prennent en charge directement un collectif de routage sont tous gérés comme une seule unité par le même administrateur MHS. Un collectif de routage peut être subdivisé en un certain nombre de collectifs de routage subordonnés. L'administrateur d'un collectif de routage supérieur délègue à un administrateur MHS différent son autorité administrative sur le collectif de routage subordonné. Les collectifs de routage forment donc une hiérarchie reflétant les limites administratives du système MHS.

Chaque collectif de routage est pris en charge par un ou par plusieurs agents MTA, dont chacun est modélisé comme un collectif de routage individuel. Tous les agents MTA d'un collectif de routage sont configurés de façon à connaître une ou plusieurs routes directes ou indirectes les uns vers les autres. Le concept de collectif de routage offre également un moyen pratique pour résumer et identifier la capacité de routage de groupes d'agents MTA en cachant la structure interne et la connexité de ces agents (ce qui permet à d'autres administrateurs de construire des routes vers le collectif sans entrer dans sa structure interne). La caractéristique principale d'un collectif de routage concerne sa capacité de remise et de routage de messages. Exemples de collectifs de routage:

- domaine de gestion;
- groupe d'agents MTA d'une organisation, géré par un département ou par un service particulier;
- ensemble de domaines de gestion coopérants;
- agent MTA unique (chaque MTA est considéré comme un collectif de routage de plein droit).

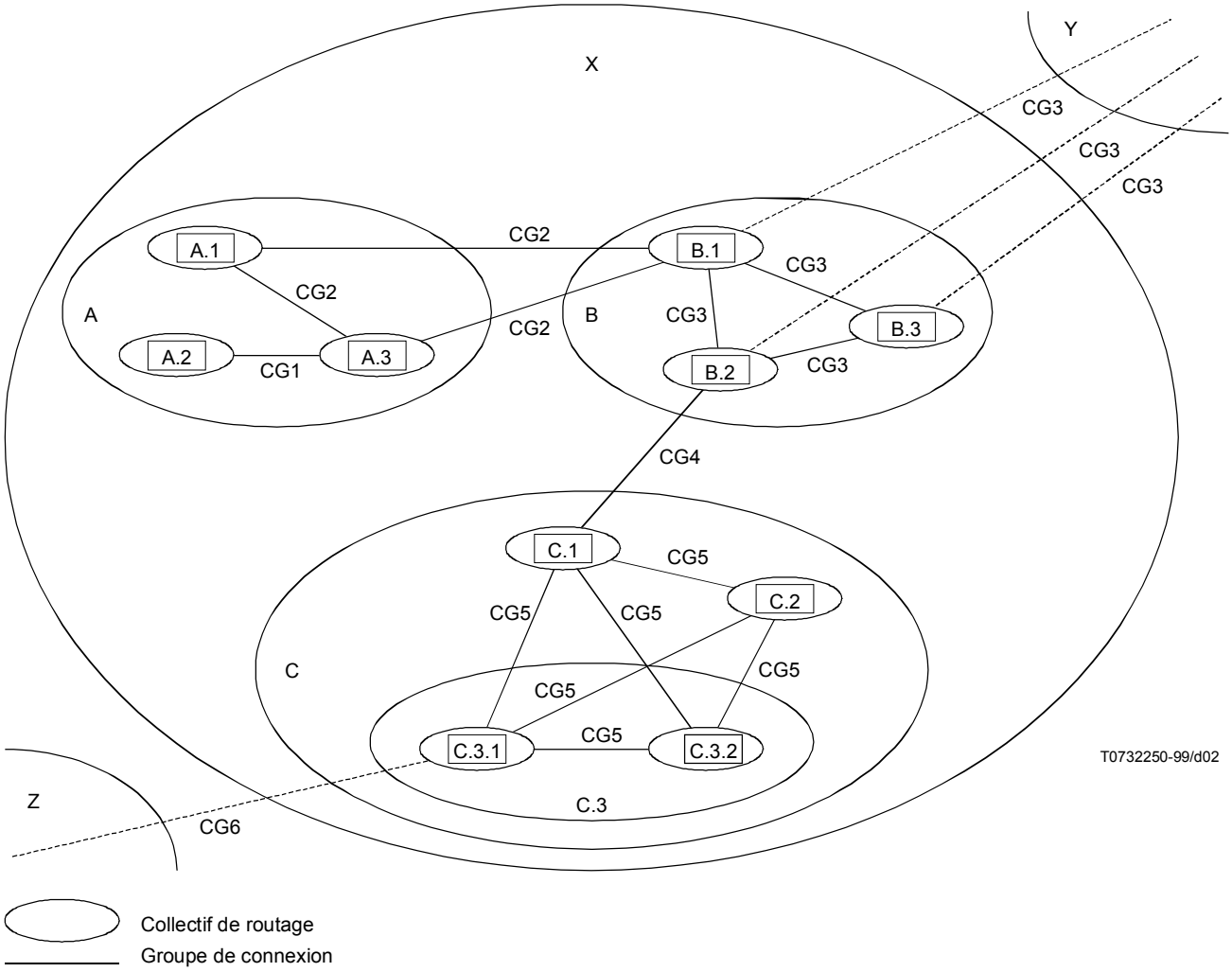

Figure 2 – Exemple de structure de collectif de routage

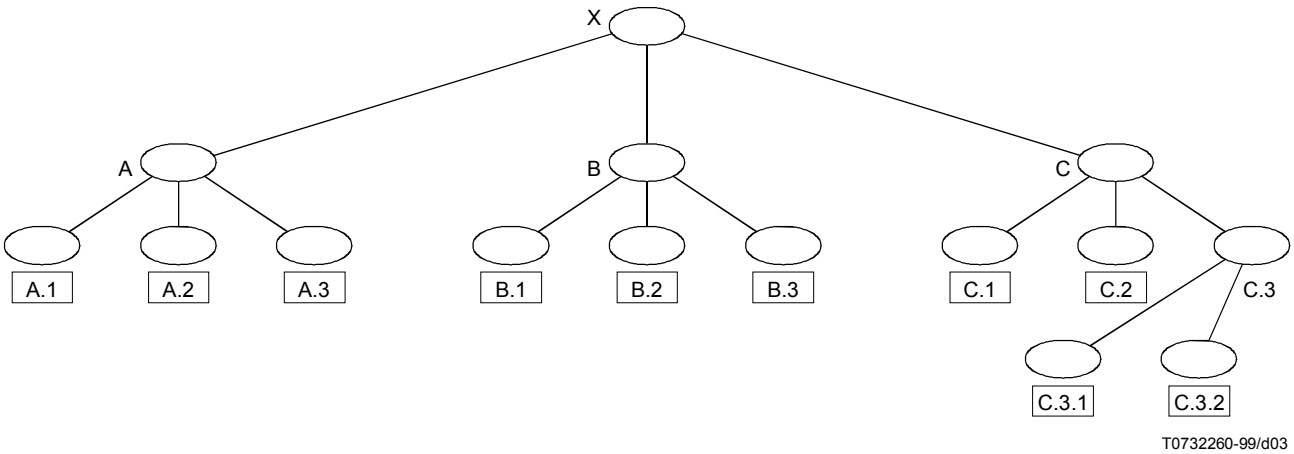

Figure 3 – Exemple de hiérarchie d'un collectif de routage

Certaines parties du système MTS se trouvant à l'extérieur d'un collectif de routage (par exemple dans un autre domaine de gestion) sont également modélisées comme des collectifs de routage possédant des responsabilités distinctes de routage et de remise pour des ensembles spécifiés d'adresses O/R.

Lorsqu'un certain nombre d'agents MTA sont soumis à une stratégie de routage commune (par exemple pour prendre en charge un domaine de gestion ou une organisation), ces agents peuvent être définis comme dépendant d'un seul collectif de routage supérieur. Il en résultera une hiérarchie de collectifs de routage à deux niveaux, dans laquelle le niveau supérieur est l'ensemble de tous les agents MTA et où les collectifs de routage subordonnés représentent les agents MTA individuels.

Cependant, dans les cas complexes où il faut une gestion du système MHS plus poussée, un collectif de routage subordonné peut être subdivisé en d'autres collectifs de routage inférieurs. Les subordonnés peuvent avoir à être définis pour les départements suivants:

1) les départements d'une organisation qui ont une action autonome sur un ou plusieurs de leurs propres agents MTA ou qui fondent leurs propres liaisons de communications privées de données sur des parties externes du système MTS;

2) les départements qui souhaitent conserver l'anonymat de leur effectif d'utilisateurs (c'est-à-dire qui exploitent une ressource extérieure à l'annuaire).

Les collectifs de routage sont conçus et spécifiés par les administrateurs MHS indépendamment des groupes de connexion et des plans d'adresses O/R.

6.9 Représentation annuaire des collectifs de routage

On construit une sous-arborescence d'annuaire des collectifs de routage afin de modéliser la hiérarchie des collectifs de routage à l'intérieur de chaque collectif de routage de niveau supérieur. Par exemple, l'arbre de la Figure 3 peut être mis en œuvre dans l'annuaire afin de modéliser la structure administrative du collectif de routage X dans la Figure 2. L'administrateur du collectif de routage attribue un nom d'annuaire à chacun des collectifs de routage puis établit une entrée d'annuaire correspondante afin d'y insérer des informations sur ce nom. Les collectifs de routage sont hiérarchisés les uns par rapport aux autres, ce qui se reflète dans leurs entrées d'annuaire et dans leurs noms d'annuaire respectifs, qui forment dans l'annuaire une sous-arborescence de collectifs de routage. Le nom de chaque collectif de routage subordonné dérive de son entrée d'annuaire supérieure. Chaque entrée de collectif de routage contient une liste d'un ou de plusieurs *groupes de connexion* par l'intermédiaire desquels elle peut accéder à des agents MTA situés dans d'autres collectifs de routage, par l'intermédiaire desquels d'autres agents MTA peuvent faire entrer des messages à l'intérieur du collectif de routage. Un groupe de connexion de collectif de routage exprime donc la connexité topologique d'un collectif de routage à l'intérieur du système MTS, comme indiqué au 6.8.

6.10 Groupes de connexion

Un groupe de connexion est défini comme un certain nombre d'agents MTA qui peuvent échanger des messages directement les uns avec les autres et représentent donc un élément de connexité entre agents MTA, c'est-à-dire de la topologie MTS.

Un groupe de connexion:

- requiert un ensemble de liaisons de transmission de données (ou un réseau de données commun) permettant d'échanger directement des messages entre chaque paire d'agents MTA du groupe;
- implique l'existence d'un accord[4)] entre les administrateurs MHS de chacun des agents MTA afin de permettre à ceux-ci d'échanger des messages; il implique également l'existence d'accords sur la sécurité des communications de données, sur les mots de passe et sur les contextes de sécurité pour l'échange de messages entre agents MTA;
- nécessite un protocole commun d'échange de messages ainsi qu'un protocole sous-jacent de transmission de données;
- reçoit un nom d'annuaire et une entrée d'annuaire correspondante afin de conserver les informations sur le groupe de connexion.

---

4) Un tel accord peut être implicite (par exemple lorsqu'un administrateur gère un certain nombre de collectifs de routage), informel ou pris en charge par contrats formels entre administrateurs de différents collectifs de routage différents. Cependant, il faut dans tous les cas s'entendre sur les détails techniques de l'échange de messages.

Il existe deux types de groupe de connexion:

1) les groupes de connexion énumérés, dont tous les agents MTA peuvent être énumérés et sont connus les uns des autres;

2) les groupes de connexion non énumérés, dont chaque agent MTA peut échanger des messages avec tous les autres agents MTA associés à un certain réseau de transmission de données [par exemple à un réseau IP ou à un réseau public à commutation par paquets (RPCP)] et il n'est généralement pas possible d'énumérer tous les agents MTA qui sont membres d'un groupe de connexion associé à ce réseau. De même, la composition du groupe de connexion, en termes d'agents MTA, peut varier dans le temps.

Les groupes de connexion sont spécifiés par les administrateurs MHS indépendamment des collectifs de routage et des plans d'adresses O/R. Les concepts de groupes de connexion sont expliqués plus précisément dans les schémas du 8.4.

6.11 Représentation annuaire des groupes de connexion

Chaque groupe de connexion est représenté par une entrée d'annuaire qui peut fournir une liste des agents MTA qu'elle connecte (seulement dans le cas d'un groupe de connexion de type énuméré). Cette entrée contiendra un ensemble de paramètres de communication permettant aux agents MTA du groupe de connexion d'échanger des messages les uns avec les autres.

6.12 Plan d'adresses O/R

Les administrateurs d'organisation mettent au point un plan d'adresses O/R en liaison avec les administrateurs MHS afin de répondre aux besoins de l'organisation. Ce plan d'adresses O/R spécifie la sélection des types d'attribut d'adresse O/R utilisés pour identifier les utilisateurs du système MHS à l'intérieur d'un collectif de routage. Il peut également imposer des contraintes sur certaines valeurs d'attribut d'adresse O/R – par exemple sur le nommage des unités organisationnelles, etc. Un plan d'adresses O/R représente habituellement toutes les adresses O/R dont un collectif de routage a la responsabilité en termes de remise et de développement de liste de distribution. Cet ensemble est l'espace d'adresses O/R interne du collectif de routage. Une exception à cette définition est constitué par les sous-arborescences d'adresses O/R secrètes (voir 6.17.3.5.2).

Ce plan est construit selon les contraintes des normes MHS et ces contraintes sont levées par les produits MHS particuliers (les agents MTA) qui prennent en charge le système MHS.

Les plans d'adresses O/R sont mis en œuvre par les autorités d'enregistrement qui attribuent des valeurs d'attribut dans le cadre des contraintes du plan d'adresses O/R afin de créer des adresses O/R d'utilisateur.

6.13 Représentation annuaire du plan d'adresses O/R dans les sous-arborescences d'adresses O/R

Les adresses O/R sont représentées dans l'annuaire sous la forme de sous-arborescences d'adresses O/R qui contiennent les informations de routage des agents MTA. Un certain nombre de sous-arborescences d'adresses O/R sont construites dans l'annuaire afin de contenir les informations utilisées par un ou plusieurs agents MTA. Chacune reflète directement le plan d'adresses O/R et peut également refléter un résumé des espaces d'adresses O/R qui sont définis pour d'autres parties du MTS à l'extérieur du collectif de routage. Les sous-arborescences d'adresses O/R sont analysées plus en détail au 8.7.

Le routage MHS définit une méthode permettant de représenter chaque valeur d'attribut d'adresse O/R. Les administrateurs MHS construisent une ou plusieurs sous-arborescences d'adresses O/R au moyen de ces noms d'annuaire. Chaque entrée contient des informations de routage pour les agents MTA concernant l'adresse O/R représentée par cette entrée, ce qui offre un moyen utile pour organiser et mémoriser les informations de routage auxquelles les agents MTA auront accès. Ceux-ci sont configurés de façon à accéder à une ou à plusieurs sous-arborescences d'adresses O/R.

6.14 Définitions relatives aux agents MTA

Chaque agent MTA de routage est défini par deux entrées d'annuaire différentes:

1) une entrée et un nom d'annuaire contenant des informations sur le protocole utilisé, sur l'emplacement de chaque réseau de transmission de données auquel l'agent est rattaché, sur son titre d'entité d'application OSI, sur son nom et celui de son domaine global;

2) une entrée d'annuaire qui représente l'agent en tant que collectif de routage et qui contient son identité de collectif de routage ainsi que les noms des sous-arborescences d'adresses O/R qu'il doit utiliser pendant le routage.

Les raisons pour lesquelles chaque agent MTA possède deux entrées sont purement historiques. Il était nécessaire de définir la première entrée [sous 1) ci-dessus] au tout début du processus de normalisation du système MHS (c'est-à-dire en 1984) et les informations contenues dans l'entrée 2) ci-dessus ne sont devenues nécessaires qu'avec la normalisation plus récente du routage MHS.

6.15 Processus de routage des messages par un agent MTA

Un administrateur MHS configure l'annuaire avec des sous-arborescences de collectifs de routage, avec des groupes de connexion, des définitions d'agent MTA et des sous-arborescences d'adresses O/R. Il configure ensuite chaque agent MTA afin de faire référence à sa propre entrée de définition d'annuaire et à une séquence de sous-arborescences d'adresses O/R auxquelles il devra se référer. Chaque agent MTA exécute ensuite un processus d'initialisation afin d'obtenir ses informations de service et d'avoir accès aux sous-arborescences d'adresses O/R qu'il devra utiliser. Au cours de ce processus d'initialisation, il obtient des renseignements sur sa propre connexité par rapport à d'autres agents MTA adjacents, ainsi que les renseignements minimaux nécessaires pour pouvoir acheminer les messages vers toutes les autres parties du collectif de routage et, par l'intermédiaire d'agents MTA de sortie, vers des destinations extérieures au collectif de routage.

A la suite de ce processus, l'agent MTA peut associer tout agent MTA cible non adjacent dans le collectif de routage à l'un de ses agents MTA adjacents. Une fois ce processus effectué, l'agent MTA peut commencer le service de routage actif.

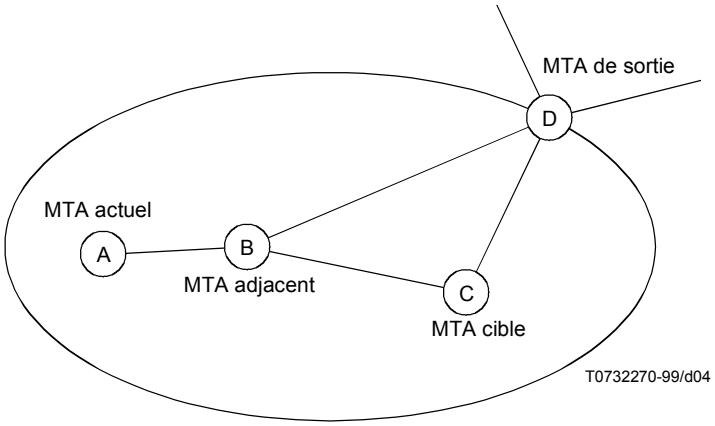

Figure 4 – Rôles d'agent MTA dans un collectif de routage

La Figure 4 décrit les divers rôles qu'un agent MTA peut jouer par rapport à un message particulier qui est acheminé dans le collectif de routage par un agent MTA:

- l'agent MTA A est appelé *agent MTA actuel* parce qu'il est en train de traiter un message. Ses sous-arborescences d'adresses O/R proposeront de transférer ce message vers un agent MTA cible particulier sur la base de l'adresse O/R du destinataire (par exemple B, C ou D dans l'exemple ci-dessus);
- l'agent MTA B est adjacent à l'agent A parce qu'il lui est directement connecté. Dans ce cas, l'agent MTA B est le prochain bond dans le parcours du message vers C ou vers D;
- l'agent MTA D est considéré comme étant un agent MTA de sortie car il possède des groupes de connexion vers des agents MTA extérieurs au collectif de routage, qui prennent en charge d'autres adresses O/R (contrairement aux agents A, B et C qui ne possèdent de connexions que vers d'autres agents MTA dans le collectif de routage). En raison de cette connexité externe, tout message sortant du collectif de routage doit traverser l'agent D. Les agents MTA de sortie doivent toujours avoir accès soit à au moins un groupe de connexion de sortie soit à un groupe de connexion de sortie en transit.

Lorsque l'agent MTA A achemine un message, il convertit l'adresse O/R de chaque destinataire en son nom d'annuaire correspondant. Il se sert de cette information pour lire en séquence ses sous-arborescences d'adresses O/R configurées jusqu'à ce qu'il trouve les informations de routage appropriées (le nom d'un collectif de routage cible) pour cette adresse O/R. L'agent MTA consulte ensuite sa cartographie interne de connexité dans le collectif de routage local, qu'il a

construite lors de son initialisation, ce qui lui permet de déterminer à quel agent MTA adjacent il doit transférer le message en transit et quel groupe de connexion local il doit utiliser pour ce transfert. Il y a donc, en résumé, trois étapes pour déterminer l'agent MTA adjacent pour toute adresse O/R donnée:

- pour toute adresse O/R donnée, une des sous-arborescences d'adresses O/R configurées de l'agent MTA fournit l'identité d'un collectif de routage cible auquel le message doit être transféré;
- si le collectif de routage cible se trouve à l'intérieur du même collectif de routage supérieur, les tables internes de l'agent MTA lui permettront de sélectionner un agent MTA adjacent approprié, auquel le message devra être transféré avant d'atteindre le collectif de routage cible;
- si le collectif de routage cible n'est pas connu (par exemple s'il ne s'agit pas d'un collectif de routage clé), l'entrée du collectif de routage cible est lue à partir de son annuaire afin de dresser une liste des groupes de connexion auxquels le collectif de routage cible est rattaché. Cette liste de groupes de connexion est ensuite utilisée pour sélectionner un agent MTA d'entrée dans ce collectif de routage ou pour sélectionner un groupe de connexion de sortie à partir du collectif de routage actuel, en fonction de la connexité disponible.

6.16 Rôles administratifs de routage dans les systèmes MHS

Le routage MHS implique que les tâches de conception et d'application d'une stratégie de routage sont, pour une partie du système MHS, subdivisées en trois rôles comme suit:

1) l'administrateur d'organisation qui prend des décisions sur la façon d'identifier le personnel, ses emplacements, la structure et la répartition géographique des départements à l'intérieur de l'organisation ainsi que la définition des rôles organiques: les principales tâches de cet administrateur sont la spécification d'un plan d'adresses O/R reflétant la structure interne de l'organisation prise en charge par un système MHS. Il fait également en sorte, d'entente avec l'administrateur MHS, que les utilisateurs individuels aient accès au système MHS;
2) l'autorité d'enregistrement des adresses O/R, qui est chargée de l'attribution des adresses O/R (conformément aux besoins de l'administrateur d'organisation) et de la vérification que chaque adresse O/R d'utilisateur n'est pas ambiguë (c'est-à-dire qui vérifie que deux utilisateurs ne reçoivent pas la même adresse O/R);
3) l'administrateur MHS, qui est chargé de la connexité et de la stratégie de routage des agents MTA prenant directement en charge un collectif de routage. Il est également chargé de la coopération avec les administrateurs MHS d'autres collectifs de routage et d'autres parties du système MTS afin de réaliser la connexité et les capacités de routage souhaitées pour le système MTS dans son ensemble. Un administrateur MHS n'est cependant pas considéré comme responsable de l'administration des collectifs de routage subordonnés auxquels une responsabilité de gestion a été impartie.

Ces rôles administratifs distincts sont coordonnés à l'intérieur de l'organisation afin d'établir un service MHS qui convienne à la communauté utilisatrice. Ces rôles peuvent tous être joués par une seule personne, ou par plusieurs.

6.17 Tâches administratives de routage dans les systèmes MHS

Dans la présente description, l'on part du principe qu'un administrateur MHS va établir et entretenir un collectif de routage de niveau supérieur et que l'ensemble de cette tâche doit être exécuté. Dans le cas d'un collectif de routage subordonné, certaines des tâches peuvent avoir déjà été remplies par l'administrateur MHS du collectif de routage supérieur et l'administrateur du collectif subordonné est appelé à travailler dans le contexte des définitions données par l'administrateur du collectif de routage supérieur. Après avoir été établi, un collectif de routage aura besoin d'être tenu à jour afin de refléter l'enregistrement de nouvelles adresses O/R et l'adjonction de nouveaux agents MTA, de nouveaux groupes de connexion et de nouveaux collectifs de routage subordonnés.

L'approche spécifiée dans la présente Recommandation | Rapport technique peut être appliquée à un collectif de routage géré par une administration unique ou spécialisée. Un administrateur peut avoir besoin d'appliquer sélectivement les tâches afin d'effectuer les opérations suivantes:

- mettre en œuvre un ou plusieurs agents MTA;
- promouvoir un ou plusieurs agents MTA existants au statut d'agents MTA de routage;
- mettre en œuvre une installation complètement nouvelle;
- élargir un collectif de routage existant en y ajoutant de nouvelles adresses O/R, de nouveaux agents MTA ou en relevant le niveau d'agents MTA existants ou en ajoutant des collectifs de routage subordonnés.

L'effet final des travaux de l'administrateur est de faire en sorte:

- que tous les agents MTA du collectif de routage soient en mesure d'acheminer des messages les uns vers les autres en fournissant une infrastructure de transmission de données adéquate;
- que chaque agent MTA sache comment atteindre les agents MTA de sortie qui ont accès à des connexions externes vers d'autres parties du système MTS;
- que chaque agent MTA puisse identifier le collectif de routage subordonné qui est responsable de chaque adresse O/R prise en charge par le collectif de routage.

L'établissement du routage MHS pour une partie du système MTS ne doit être effectué que par la séquence de tâches suivante:

a) analyse des besoins de l'organisation en messagerie MHS;

b) représentation topologique du système MTS, du plan d'adresses O/R et de la structure du collectif de routage en tant que trois tâches indépendantes, fondées sur les informations obtenues par l'analyse précédente;

c) configuration de l'annuaire pour y insérer des entrées pour une sous-arborescence de collectifs de routage, pour une ou plusieurs sous-arborescences d'adresses O/R, pour des définitions d'agent MTA et pour des définitions de groupe de connexion;

d) configuration des agents MTA pour qu'ils accèdent à leurs propres définitions d'annuaire et à leurs propres informations de routage;

e) initialisation de chaque agent MTA pour qu'il lise ses informations d'annuaire et crée suffisamment d'informations internes pour effectuer sa tâche de routage;

f) mise en service des agents MTA initialisés.

Un administrateur effectue ces tâches comme indiqué dans les paragraphes suivants.

6.17.1 Analyse des besoins de l'organisation

Les administrateurs d'organisation et de système MHS doivent coopérer pour effectuer l'analyse des besoins de l'organisation en messagerie MHS et pour définir le domaine ainsi que la structure de chacun des collectifs de routage. L'article 7 donne des précisions sur cette tâche, qui est orientée vers les objectifs informationnels suivants:

- la fourniture de services de messagerie à la communauté des utilisateurs;
- les besoins spécifiques en messagerie de l'organisation et des utilisateurs desservis par le collectif de routage, y compris les besoins en adresses O/R;
- l'ensemble des domaines de gestion élémentaires et des agents MTA existants qui feront partie du collectif de routage;
- les liaisons et les réseaux de transmission de données accessibles par chaque agent MTA;
- l'environnement MTS externe à l'intérieur duquel le collectif de routage doit fonctionner (c'est-à-dire les autres domaines de gestion).

Le travail d'analyse des besoins de l'organisation doit être terminé avant la construction d'un système MHS ou lorsqu'il est décidé de convertir la totalité ou une partie des agents MTA à l'utilisation de la norme de routage MHS. Ce travail peut également devoir être effectué si le système MTS ou l'organisation entreprend une révision majeure de ses besoins en messagerie MHS. Les informations résultant de cette tâche seront utilisées dans les tâches ultérieures de conception du routage MHS.

6.17.2 Tâches relatives à la conception

La conception d'un collectif de routage doit traiter la topologie des interconnexions d'agents MTA, la structure administrative du collectif de routage et de ses subordonnés, et le plan d'adresses O/R.

6.17.2.1 Représentation topologique

Cette tâche désigne les agents MTA qui doivent prendre en charge le collectif de routage et ses interconnexions. L'administrateur doit tenir compte des informations obtenues par l'analyse des besoins de l'organisation au sujet des systèmes de messagerie existants et au sujet de l'environnement MTS (par exemple d'autres domaines de gestion), afin:

- de faire en sorte que des agents MTA soient disponibles pour desservir tous les utilisateurs;
- de faire en sorte que les agents MTA du collectif de routage soient convenablement connectés par des liaisons de transmission de données;

- de faire en sorte que les agents MTA du collectif de routage soient adéquatement connectés à d'autres parties du système MTS mondial et de veiller à ce que les liaisons de transmission de données soient adéquatement dimensionnées pour les charges de trafic à prévoir;
- d'identifier tous composants de système de messagerie (agents MTA et liaisons de transmission de données) devant faire l'objet d'un approvisionnement pour s'assurer qu'une capacité suffisante est à disposition en termes d'agents MTA et de liaisons de données;
- d'identifier tous les agents DUA et DSA, ainsi que la nécessité de prévoir des agents DSA homologues et une connexité entre multiples agents MTA-DSA pour répondre aux besoins en résilience et en disponibilité.

Le résultat de cette étape devrait être une topologie de la connexité des agents MTA, tant à l'intérieur du collectif de routage que par rapport à d'autres parties du système MTS. Cela permettra en particulier d'identifier les groupes de connexion qui sont accessibles par chaque agent MTA et par chaque collectif de routage subordonné. Ces informations serviront à construire l'entrée d'annuaire correspondant à ce collectif de routage. Elles désigneront également toutes les entrées de groupe de connexion devant être définies dans l'annuaire.

La représentation topologique est traitée plus en détail dans l'article 8. La topologie devra par la suite être tenue à jour afin de refléter l'adjonction ou la suppression éventuelle d'agents MTA ou de groupes de connexion.

6.17.2.2 Plan d'adresses O/R

Les administrateurs d'organisation et de messagerie MHS doivent mettre au point un plan d'adresses O/R afin de tenir compte des besoins en adressage de l'organisation, comme suit:

- choix de formulaires et de types d'attribut d'adresses O/R appropriés pour chaque groupe d'utilisateurs desservi par le collectif de routage;
- établissement de procédures appropriées d'enregistrement d'adresses et définition des autorités d'enregistrement correspondantes;
- obtention, auprès d'autorités externes d'enregistrement d'adresses O/R, des enregistrements de valeur d'attribut d'adresse O/R servant à identifier tous les utilisateurs du collectif de routage (par exemple les noms de pays, les noms de domaine de gestion, les noms d'organisation et d'unité organisationnelle).

Le résultat de cette étape sera une spécification d'un plan d'adresses O/R pour le collectif de routage et l'établissement des autorités d'enregistrement d'adresses O/R. Cette tâche est précisée à l'article 9.

6.17.2.3 Conception du collectif de routage

L'administrateur doit mettre au point une structure administrative hiérarchique pour le collectif de routage. Les collectifs de routage et les conditions dans lesquelles ils sont formés sont expliqués plus en détail à l'article 10. L'administrateur doit décider de la manière ou de l'opportunité de transmettre les tâches du collectif de routage à des collectifs de routage subordonnés. La conception du collectif de routage aboutit aux résultats suivants:

- identification de chaque collectif de routage subordonné;
- identification de chaque agent MTA prenant en charge le collectif de routage;
- identification des groupes de connexion rattachés au collectif de routage et de ceux qui sont accessibles par l'intermédiaire de ses subordonnés.

Une fois que cette structure a été arrêtée, le niveau supérieur peut, ainsi que tout collectif de routage subordonné, être configuré dans l'annuaire. Le paragraphe 8.2 suggère une méthode à cette fin.

6.17.3 Configuration de l'annuaire

Une fois que ces trois tâches de conception ont été remplies, l'administrateur du collectif de routage peut procéder à la configuration de l'annuaire afin de tenir compte de ces conceptions. Les paragraphes suivants donnent un aperçu général sur la méthode suivie à cette fin. Les détails de ces tâches sont indiqués à l'article 10. La configuration est fondée sur les informations obtenues à partir des tâches de conception du collectif de routage, du plan d'adresses O/R et de la topologie.

6.17.3.1 Configuration de base des informations d'annuaire

L'administrateur doit préparer l'annuaire au moyen d'entrées de base permettant de localiser les divers types d'information d'annuaire propres au collectif de routage. Les entrées de base devront comprendre les informations suivantes:

- l'entrée de base d'une sous-arborescence de collectif de routage afin de représenter le collectif de routage et ses subordonnés;
- les entrées de base des sous-arborescences d'adresses O/R spécifiées pour utilisation par le collectif de routage, par ses subordonnés et par leurs agents MTA associés;

- les emplacements où doivent être placées les entrées de définition d'entité d'application des agents MTA;
- les emplacements où doivent être placées les définitions des groupes de connexion définis pour le collectif de routage.

Le paragraphe 8.2 suggère une méthode d'organisation des entrées qui permet aux administrateurs de différents collectifs de routage de localiser facilement les entrées dont ils ont besoin.

Les administrateurs de collectif de routage subordonné auront besoin de coordonner, avec l'administrateur du collectif de routage supérieur, la méthode à suivre pour ce qui précède.

6.17.3.2 Configuration des entrées d'annuaire d'un collectif de routage

Tout collectif de routage de niveau supérieur, ainsi que chacun de ses subordonnés, doit être défini dans une sous-arborescence d'annuaire afin de refléter les relations hiérarchiques entre les collectifs de routage. Le contenu informationnel essentiel de chaque entrée de collectif de routage est une liste des groupes de connexion auxquels le collectif de routage a accès, ainsi que la façon dont chaque groupe de connexion peut être utilisé. Les groupes de connexion sont classés comme suit selon leur usage par chaque collectif de routage:

- groupe de connexion d'entrée: groupe que les messages doivent traverser pour pouvoir entrer dans le collectif de routage;
- groupe de connexion de sortie: groupe que les messages expédiés par des utilisateurs desservis par le collectif de routage doivent traverser pour pouvoir sortir du collectif de routage;
- groupe de connexion de sortie en transit: groupe à partir duquel les messages expédiés par des utilisateurs desservis hors du collectif de routage peuvent être relayés au niveau interne du collectif de routage pour aller vers le groupe de connexion de sortie.

La configuration des collectifs de routage est exposée plus en détail à l'article 10.

6.17.3.3 Configuration des entrées d'annuaire d'un groupe de connexion

Il y a deux types de groupe de connexion traités par l'administrateur: ceux qui ne sont définis et utilisés que pour connecter des agents MTA à l'intérieur du collectif de routage, et ceux qui connectent les agents MTA du collectif de routage à leurs homologues dans d'autres parties du MTS. La différence entre ces deux types est que l'administrateur du collectif de routage peut décider de la conception et de l'identification pour les entrées à usage interne tandis qu'il devra conclure un accord avec d'autres administrateurs du MTS au sujet de la définition et de l'identification de chaque groupe de connexion externe (ou adopter d'éventuelles définitions existantes).

Si une entrée de définition de groupe de connexion n'existe pas, l'administrateur doit en créer une.

Si un groupe de connexion possède déjà une définition d'annuaire agréée par ceux qui l'utilisent (c'est-à-dire par des administrateurs d'autres parties du système MTS) et s'il possède déjà une définition d'annuaire accessible, il suffira de faire référence à cette définition au moyen de son nom d'annuaire. L'administrateur n'a pas besoin de configurer une entrée pour cela. L'accès à un annuaire commun est nécessaire pour que ce soit possible. Par exemple, un groupe de domaines PRMD peut établir et définir un groupe de connexion sur la base d'un RPCP commun, auquel ils ont tous accès.

Si cependant un groupe de connexion défini de façon externe ne possède pas de définition accessible dans l'annuaire (c'est-à-dire qu'il a été défini par la gestion de certaines autres parties du MTS et n'a pas de définition accessible dans l'annuaire, ou qu'un service d'annuaire commun n'existe pas), l'administrateur MHS doit configurer une entrée intermédiaire pour ce groupe de connexion et l'utiliser afin de configurer les entrées d'annuaire de collectif de routage qui ont accès à ce groupe de connexion. Une définition de groupe de connexion intermédiaire nécessitera une synchronisation constante avec l'état réel et avec la composition du groupe de connexion en cause, c'est-à-dire que la définition intermédiaire des groupes de connexion énumérés devra être mise à jour à chaque fois que des agents MTA y entreront ou en sortiront.

L'administrateur peut décider de définir des groupes de connexion utilisables par les entités suivantes:

- par les agents MTA particuliers auxquels ces groupes de connexion sont directement rattachés;
- par des collectifs de routage subordonnés.

La définition des groupes de connexion dans l'annuaire est précisée au 8.4. Bien que les noms d'annuaire des groupes de connexion puissent être attribués arbitrairement, le paragraphe 8.2 suggère une méthode pour les attribuer de façon cohérente.

6.17.3.4 Configuration des sous-arborescences d'adresses O/R

Chaque agent MTA obtient ses informations de routage auprès d'une ou de plusieurs sous-arborescences d'adresses O/R, qui a été configuré pour lire à partir de l'annuaire. Bien que toutes les sous-arborescences d'adresses O/R soient structurées pratiquement de la même façon et aient des contenus similaires, il est utile, dans le cadre de la présente Recommandation | Rapport technique, d'établir une distinction entre différents types, construits chacun pour un objectif différent:

- une sous-arborescence d'adresses O/R de référence est configurée pour chaque collectif de routage de niveau supérieur afin de contenir des informations internes de routage et de messagerie pour chaque adresse O/R prise en charge dans le collectif de routage. Cette sous-arborescence est accessible par tous les agents MTA prenant en charge le collectif de routage de niveau supérieur et tous ses subordonnés. Chaque entrée de la sous-arborescence d'adresses O/R représente une adresse O/R et désigne l'agent MTA cible qui peut soit remettre, développer la liste de distribution, ne pas remettre ou réacheminer les messages pour cette adresse O/R. Dans certaines circonstances, une sous-arborescence d'adresses O/R peut être partitionnée, contrôlée en accès et répartie entre différents agents DSA afin de refléter différentes stratégies opérationnelles;
- les sous-arborescences d'adresses O/R secrètes de référence sont fonctionnellement identiques aux sous-arborescences d'adresses O/R de référence mais elles sont administrées de façon à permettre aux adresses O/R qu'elles contiennent de rester confidentielles (par exemple des utilisateurs MHS hors annuaire);
- une séquence d'une ou de plusieurs sous-arborescences d'adresses O/R externes est configurée de façon à contenir des informations de routage concernant des connexions vers d'autres parties du MTS à l'extérieur du collectif de routage. La première sous-arborescence d'adresses O/R de sortie contient les informations de routage à préférence primaire vers toutes les destinations extérieures au collectif de routage. Elle peut être combinée à la sous-arborescence d'adresses O/R de référence afin de réduire le nombre de lectures d'annuaire nécessaires. Les sous-arborescences externes suivantes d'adresses O/R contiennent des informations de remplacement, de préférence secondaire vers des destinations extérieures au collectif de routage.

Le contenu et l'utilisation de ces structures sont toujours identiques mais pour remplir des fonctions différentes.

6.17.3.5 Sous-arborescences multiples d'adresses O/R

Dans beaucoup de cas simples, il suffira à l'administrateur de construire et d'utiliser une seule sous-arborescence d'adresses O/R se composant de la combinaison de la sous-arborescence d'adresses O/R de référence et d'une seule sous-arborescence d'adresses O/R externes. Un administrateur MHS peut cependant avoir besoin, pour diverses raisons, de configurer des agents MTA de façon à lire un certain nombre de sous-arborescences d'adresses O/R différentes. Les paragraphes suivants donnent des directives générales sur l'opportunité de créer et de configurer dans les agents MTA des sous-arborescences d'adresses O/R multiples.

6.17.3.5.1 Subdivision de sous-arborescences d'adresses O/R de référence pour des raisons administratives ou opérationnelles

Une sous-arborescence d'adresses O/R de référence peut devoir être subdivisée pour les raisons suivantes:

- parce que différentes parties de la sous-arborescence d'adresses O/R de référence doivent être prises en charge par différents agents DSA qui n'ont pas la capacité d'utiliser le protocole DSP;
- parce que différentes parties de la sous-arborescence d'adresses O/R sont gérées par des administrateurs différents et parce que les mécanismes de commande d'accès en écriture existant dans l'annuaire ne sont pas considérés comme adéquats (par exemple en l'absence de ressources d'agent DSA de type authentification renforcée).

6.17.3.5.2 Création de sous-arborescences d'adresses O/R secrètes

Les agents MTA qui admettent des adresses O/R hors annuaire mises en œuvre sur des agents DSA accessibles uniquement à ces agents MTA ont pour conséquence que l'arborescence d'adresses O/R secrètes doit être spécifiée en tant qu'arborescence d'adresses O/R distincte de l'arborescence d'adresses O/R de référence.

6.17.3.5.3 Mise en œuvre de pare-feu et de systèmes de sécurité à plusieurs niveaux

Une autre raison pour laquelle une subdivision de sous-arborescence d'adresses O/R de référence peut être nécessaire est de s'assurer que le trafic de messages entre différentes parties du MHS prenant en charge un collectif de routage est obligé de passer à travers un pare-feu (conçu pour séparer différentes parties du MTS fonctionnant dans différents contextes de sécurité d'un système de sécurité à plusieurs niveaux).

6.17.3.5.4 Choix des routes par défaut

Chaque liste de sous-arborescences d'adresses O/R d'agent MTA doit se terminer par une sous-arborescence d'adresses O/R par défaut qui spécifie une route à prendre si une adresse O/R de message n'a pas été trouvée dans une des sous-arborescences d'adresses O/R précédentes. Cette route par défaut peut être un agent MTA cible qui conduit soit à un domaine ADMD ou à un autre agent MTA à l'intérieur du collectif de routage, possédant des informations de routage plus complètes.

6.17.3.5.5 Contrôle d'accès à des groupes de connexion de type local

Par exemple, bien que l'administrateur de C dans la Figure 3 ait spécifié que C.1, C.2 et C.3 devaient acheminer tous les messages vers Z en passant par Y (en supposant que Y et Z sont connectés d'une manière ou d'une autre), l'administrateur de C.3.1 peut avoir établi une autre route directe de type local vers Z au moyen de CG6. Il n'est pas prévu de permettre au trafic provenant d'un autre agent MTA que C.3.1 de l'utiliser. L'administrateur de C.3.1 construit une sous-arborescence d'adresses O/R distincte, représentant les espaces d'adresses O/R pouvant être atteints par l'intermédiaire de CG6 et de Z, puis il l'utilise comme route préférée.

6.17.3.5.6 Définition de multiples sous-arborescences d'adresses O/R externes pour des routes détournées vers le même espace d'adresses O/R externes

Dans les cas simples, un administrateur de collectif de routage de niveau supérieur spécifiera un seul agent MTA cible (par exemple B.1 dans la Figure 3 pour atteindre les espaces d'adresses O/R du collectif de routage Y) à l'intérieur du collectif de routage pour chaque espace d'adresses O/R externes. Cette méthode est utilisée par tous les agents MTA prenant en charge le collectif de routage.

Pour éviter un éventuel point de défaillance unique à la sortie de l'agent MTA B.1, il peut cependant définir un deuxième agent MTA de sortie (par exemple B.3 ou B.2) pour la route préférée vers les espaces d'adresses O/R externes de Y. Dans ce cas, l'administrateur de collectif de routage doit définir une sous-arborescence d'adresses O/R distincte afin de transporter les informations de routage pour chaque variante.

6.17.3.5.7 Définition de multiples sous-arborescences d'adresses O/R externes pour assurer un routage efficace ou une charge de trafic équilibrée

L'administrateur d'un collectif de routage grand et complexe peut avoir besoin de demander à différents ensembles d'agents MTA d'acheminer des messages vers différents agents MTA de sortie du même espace d'adresses O/R (par exemple, dans la Figure 3, pour signaler à tous les agents MTA du collectif de routage A qu'ils doivent faire passer les messages vers Y par l'agent MTA B.1 et pour signaler à tous les agents MTA du collectif de routage C qu'ils doivent faire passer les messages vers Y par l'agent B.3).

6.17.3.6 Configuration des agents MTA pour lire de multiples sous-arborescences d'adresses O/R

Une conséquence de la définition de multiples sous-arborescences d'adresses O/R couvrant des espaces d'adresses O/R identiques est qu'il sera souvent nécessaire de configurer les agents MTA de façon à lire deux ou plus de deux sous-arborescences d'adresses O/R dans une séquence particulière. Celle-ci devra refléter la disposition suivante des sous-arborescences d'adresses O/R:

- le premier ensemble devra être soit la sous-arborescence de référence ou les sous-arborescences d'adresses O/R constituantes, en lesquelles la sous-arborescence de référence est subdivisée. Le fait de disposer la plus grande portion de sous-arborescence d'adresses O/R de référence en premier peut donner un léger avantage en termes d'efficacité;
- le deuxième ensemble devra contenir les sous-arborescences d'adresses O/R secrètes et les sous-arborescences d'adresses O/R distinctes, mises en œuvre pour prendre en charge la sécurité à niveaux multiples et les pare-feu;
- le troisième ensemble devra contenir les sous-arborescences d'adresses O/R externes, contenant des routes définies sur le plan local;
- le quatrième ensemble devra contenir les sous-arborescences d'adresses O/R définies par les administrateurs de collectif de routage supérieur. Celles qui sont définies le plus sur le plan local doivent être placées en premier dans la liste;
- le cinquième ensemble devra se composer de l'unique sous-arborescence d'adresses O/R par défaut.

Les sous-arborescences d'adresses O/R de référence et externes peuvent être combinées dans certaines circonstances.

6.17.3.7 Publication des capacités de routage

Les administrateurs ont besoin d'informer leurs homologues des autres parties du MTS au sujet des capacités de routage et de messagerie de leurs collectifs de routage. La structure en sous-arborescences d'adresses O/R constitue un moyen pratique pour publier ces informations. Cette technique est précisée au 8.9.

6.17.3.8 Connexion à des systèmes autres que MHS

L'administrateur a besoin de tenir compte de deux types de systèmes autres que MHS:

- les agents MTA et systèmes de messagerie sans routage, qui sont intégrés dans le collectif de routage et en font partie;
- les autres parties du système MTS qui sont extérieures au collectif de routage.

Ces deux types doivent être représentés dans le système MHS par l'intermédiaire d'agents MTA et l'administrateur doit les traiter comme s'il s'agissait de collectifs de routage: il doit les définir dans l'annuaire par des entrées de collectif de routage. Il faudra également prévoir une entrée d'annuaire permettant à un agent MTA de trouver les informations d'authentification pour l'agent MTA représentant le collectif de routage.

6.17.4 Configuration d'agent MTA

Chaque agent MTA possède deux entrées dans l'annuaire:

1) son entrée d'agent de transfert de messages MHS, qui contient des informations concernant ses communications, son authentification et ses adresses de couche Réseau;
2) sa définition en tant que collectif de routage. Chaque agent MTA est représenté par une entrée qui le définit comme un collectif de routage. A partir de cette unique entrée d'annuaire, l'agent MTA peut s'initialiser avec toutes ses informations de routage. Ces informations comprennent le nom d'annuaire de la définition de l'agent MTA en tant qu'agent de transfert de messages MHS comme décrit au 1) ci-dessus, et la séquence des sous-arborescences d'adresses O/R que cet agent devra utiliser pour le routage.

La configuration des agents MTA et l'organisation de leurs séquences de sous-arborescences d'adresses O/R sont précisées au 8.8.

6.17.5 Initialisation d'agent MTA

Un agent MTA de routage s'initialise automatiquement lorsqu'il est invoqué par l'opérateur d'agents MTA après avoir été configuré de façon à accéder à sa propre entrée d'annuaire de collectif de routage. A partir de cette entrée, l'agent MTA lit les informations suivantes:

- sa propre définition de collectif de routage configurée, y compris l'entrée de base de la sous-arborescence de collectifs de routage dont il fait partie;
- le nom de son entrée d'agent de transfert de messages MHS;
- les groupes de connexion auxquels il est directement rattaché;
- la séquence des sous-arborescences d'adresses O/R qu'il doit lire pour en extraire des informations de routage pendant la phase correspondante de la messagerie.

L'agent explore ensuite la sous-arborescence de collectifs de routage dont il fait partie (et dont il peut déterminer le sommet d'après son propre nom d'annuaire de collectif de routage) afin d'examiner les groupes de connexion auxquels tous les autres agents MTA du collectif de routage sont rattachés.

A partir de ces informations, il construit des tables internes qui lui indiquent ceux de ses groupes de connexion et de ses agents MTA adjacents auxquels il doit transmettre des messages pour chaque adresse O/R de destinataire, c'est-à-dire qu'il construit une cartographie de sa connexité et des routes possibles à travers ses groupes de connexion vers d'autres agents MTA du même collectif de routage.

NOTE – Il ne s'agit pas d'une carte complète des entrées du collectif de routage de niveau supérieur mais ces informations sont suffisantes pour faire en sorte que toutes les parties du collectif de routage puissent être atteintes.

La réinitialisation de l'agent MTA ne sera nécessaire que si un ou plusieurs de ses paramètres de configuration sont modifiés.

Après son initialisation, l'agent MTA connaît une ou plusieurs routes allant vers l'une ou l'autre des parties du collectif de routage (y compris tous les agents MTA de sortie indiqués par les collectifs de routage supérieurs) et vers tous ses subordonnés. Il peut alors entrer en service et procéder au routage des messages comme indiqué au 8.11.

6.18 Présupposés pour le routage dans les systèmes MHS

Les systèmes et ressources ci-après sont requis pour prendre en charge un collectif de routage:

- au moins un des agents MTA gérés doit être conforme aux prescriptions de la Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10;
- les systèmes d'annuaire doivent être conformes aux prescriptions de la Rec. UIT-T X.500 | ISO/CEI 9594;

- l'administrateur MHS doit veiller à ce que tous les agents MTA puissent échanger des messages avec tous les autres agents MTA à l'intérieur du collectif de routage au moyen de routes directes ou indirectes en fournissant une infrastructure adéquate de transmission de données;
- les administrateurs MHS et d'organisation doivent veiller à ce que les rôles administratifs soient établis pour le collectif de routage, y compris les autorités d'enregistrement d'attribut d'adresse O/R;
- l'administrateur MHS doit veiller à ce que les enregistrements d'adresse O/R (par exemple pays, ADMD, PRMD et noms d'organisation), qui sont utilisés comme parties de toute adresse O/R prise en charge par le collectif de routage, soient obtenus auprès des autorités appropriées d'enregistrement d'adresses O/R externes. Il pourra s'agir d'autorités nationales dans le cas des noms de pays, des noms de domaine de gestion et des noms d'organisation, ou des autorités internes d'une organisation dans le cas d'une unité organisationnelle et d'autres noms administrés sur le plan local;
- l'administrateur MHS doit obtenir des données de configuration pour tous les agents MTA et tous les groupes de connexion prenant directement en charge le collectif de routage. Il doit également obtenir les données de communication pour tous les agents MTA externes vers lesquels le collectif de routage possède des groupes de connexion directs. Il s'agira des adresses réseau de ces agents MTA, de leurs mots de passe, etc. Les informations internes peuvent déjà exister ou doivent faire partie du processus de configuration. Les informations externes peuvent être obtenues auprès des administrateurs ou d'autres parties du système MTS ou peuvent être déjà disponibles dans l'annuaire;
- l'administrateur MHS doit être informé de tous besoins et accords existants au sujet de la connexité d'un système de messagerie externe.

6.19 Analyse des besoins de l'organisation

Les administrateurs d'organisation et de système MHS doivent effectuer une analyse de besoins afin de recueillir et d'étayer toutes les informations qui auront une influence sur la conception du système MHS. Cette analyse devra être faite pour toutes les parties de l'organisation devant faire l'objet d'une installation de système MHS. Dans les paragraphes suivants, l'on part du principe que le domaine d'application de la tâche est celui d'un collectif de routage de niveau supérieur complet. Les informations requises sont résumées dans la liste ci-après. Elles seront utilisées dans des étapes ultérieures de la méthode.

6.20 La communauté des utilisateurs

L'identité des communautés d'utilisateurs affectées ainsi que leurs rôles respectifs doivent être déterminés. Les informations requises sont indiquées ci-dessous, avec leur incidence sur la conception du routage MHS:

Facteur	Influence
Emplacements géographiques des utilisateurs à desservir par des systèmes de messagerie	Ce facteur peut avoir une influence sur la conception du plan d'adresses O/R et sur l'emplacement géographique des systèmes de messagerie nécessaires pour prendre en charge la communauté des utilisateurs.
Structure organique et opérationnelle de chaque communauté d'utilisateurs en départements et divisions	Ce facteur peut également avoir une influence sur la conception du plan d'adresses O/R ainsi que sur la structure administrative des systèmes MHS, en particulier lorsque la gestion MHS est déléguée.
Répartition géographique des unités organisationnelles	Si des unités organisationnelles sont géographiquement très dispersées et que leur emplacement lui-même est important en termes d'organisation, l'on peut en déduire que le plan d'adresses O/R pourrait tirer parti d'attributs reflétant les différents emplacements. Cela ne sera cependant pas le cas si les structures administratives de l'organisation n'ont pas tenu compte des emplacements.
Mobilité des utilisateurs (tant à l'extérieur qu'à l'intérieur de l'organisation)	Ce facteur indiquera si les utilisateurs sont plus susceptibles de changer de département ou d'emplacement géographique. Il aidera les administrateurs à concevoir un système d'adresses O/R offrant la stabilité maximale (par exemple si des utilisateurs sont plus susceptibles de changer d'emplacement géographique, il conviendra d'éviter les attributs géographiques; s'ils sont plus susceptibles de changer de département, il vaudra mieux éviter les attributs relatifs au département).
Besoins d'anonymat	Certains groupes d'utilisateurs peuvent souhaiter rester anonymes. Ils devront être identifiés et soit être représentés par des sous-arborescences d'adresses O/R secrètes soit se faire attribuer des valeurs d'attribut d'adresse O/R non informatives, n'identifiant pas la personne ou son rôle.

6.21 Exigences et contraintes d'ordre culturel

Ces facteurs ont essentiellement une influence sur les systèmes d'adresses O/R mis en œuvre. L'organisation possédera déjà une structure interne d'adressage postal, qui pourra avoir une influence sur le plan d'adresses O/R. L'organisation peut avoir des exigences concernant l'adressage des rôles, l'adressage des personnes, l'adressage anonyme, l'adressage opérationnel d'unités organisationnelles et l'adressage d'emplacements géographiques (comme l'identité du site, le nom du bâtiment, le numéro d'étage, etc.).

6.22 Structures administratives de messagerie relatives à l'organisation

Si d'autres systèmes de messagerie existent déjà, leurs structures administratives actuelles devront être recherchées. Ces structures devront reprendre tous systèmes télex, systèmes non normalisés et systèmes de bureautique restant à intégrer ou à connecter au système MHS en cours de conception. Dans de nombreuses organisations, les infrastructures de messagerie et de communication sont gérées de façon centralisée. Dans d'autres, les départements de l'organisation agissent indépendamment et acquièrent puis exploitent leurs propres systèmes de messagerie et de communication, en particulier si l'organisation est très dispersée et très diversifiée, par exemple des départements d'organisation (et, dans certains cas, leurs divisions subordonnées) qui, par tradition, exploitent, financent et gèrent leurs propres systèmes de messagerie.

L'influence principale de ces informations s'exercera sur les structures administratives appliquées au système MHS et à la conception subséquente de la hiérarchie des collectifs de routage. Si des départements ou des divisions exploitent leurs propres systèmes de messagerie, ils doivent être représentés sous la forme de collectifs de routage distincts afin d'établir de nettes démarcations entre les responsabilités d'exploitation des différents systèmes.

6.23 Systèmes de messagerie existants, non normalisés et autres

L'organisation peut avoir un certain nombre de systèmes de messagerie existants ou prévus qui doivent soit s'intégrer au système de messagerie général en cours de conception soit recevoir des connexions. Chacun de ces systèmes doit être représenté par un collectif de routage qui doit être intégré à la conception du système MHS. Il s'agira des éléments suivants:

- unités d'accès à d'autres services télématiques (télex, télécopie, remise physique, télétexte, etc.);
- systèmes de messagerie non normalisés qui doivent s'interconnecter dans le MHS par l'intermédiaire de passerelles d'agent MTA;
- systèmes MHS qui, en raison de limitations dues à la non-normalisation de leur format d'adresse O/R ou à cause de déficiences dans leurs protocoles, doivent être définis comme des domaines de gestion, des organisations ou des unités organisationnelles distinctes;
- systèmes MHS légués (par exemple systèmes X.400-1984);
- domaines de gestion MHS existants;
- connexions à d'autres systèmes MHS dans d'autres organisations;
- services de domaine ADMD utilisés par l'organisation et par leurs départements individuels;
- autres systèmes de messagerie dont on prévoit l'intégration ou la connexion.

6.24 Infrastructure disponible pour les communications

Il y a lieu que l'analyse des besoins définisse la disponibilité de réseaux de transmission de données ou de liaisons point à point pouvant servir à interconnecter des agents MTA ou à connecter des utilisateurs à des agents MTA. La connexité fournie peut être une indication déterminante de la topologie la plus appropriée de connexion entre les sites d'une organisation. Elle mettra également en évidence d'éventuels besoins d'approvisionnement en commutateurs de réseau et en liaisons de communication.

6.25 Formes et volumes de trafic de messagerie

La connaissance des formes et des volumes de trafic peut en principe être déduite des applications qui doivent être prises en charge par le système MHS. Si les volumes de trafic sont disponibles ou peuvent être estimés, ces paramètres peuvent servir à déterminer l'emplacement où des agents MTA doivent être implantés (pour traiter au mieux les flux de messages locaux) ainsi que les besoins en capacité de débit utile des communications de données entre ces agents.

6.26 Exigences relatives à la sécurité

Les exigences relatives à la sécurité pour différentes classes d'application et différents utilisateurs auront une influence sur la topologie et sur la conception du routage, comme suit:

- fourniture d'informations de commande d'accès, de mots de passe, etc., concernant chaque paire d'agents MTA interconnectés;
- commande du flux de messages sur les itinéraires en fonction de l'origine (c'est-à-dire pour la création de pare-feu), ce qui aura une incidence sur la définition des groupes de connexion;
- définition de collectifs de routage pour gérer des groupes d'utilisateurs secrets ou "hors annuaire".

6.27 Exigences ou politiques propres au routage des messages

Les systèmes de messagerie peuvent avoir à prendre en charge des exigences spécifiques de transfert interne ou externe de messages (par exemple lorsqu'il existe des accords pour fournir des services à des utilisateurs externes). Ce facteur aura surtout une influence sur la représentation topologique du système MTS et sur la spécification des liaisons de transmission de données pour prendre en charge ces exigences.

6.28 Capacité de routage en débordement

Des routes en débordement peuvent être nécessaires afin d'améliorer la résilience du système MHS et d'éviter des points de défaillance isolés. Il convient d'analyser la rentabilité des routes en débordement afin de s'assurer que la topologie prévue puisse répondre aux besoins de résilience de l'organisation. Ces besoins varieront considérablement selon les organisations et les applications, certaines pouvant tolérer de brèves interruptions occasionnelles de connexité MTS (se traduisant par des retards de messagerie) et pouvant ne pas bénéficier d'un grand nombre de routes en débordement. D'autres organisations et applications n'auront pas la capacité de tolérer des interruptions et devront prévoir la fourniture de routes en débordement.

Ce facteur a surtout une influence sur la conception des groupes de connexion prenant en charge la topologie, la fourniture de la connexité des communications de données et celle d'agents MTA de sortie et de sous-arborescences d'adresses O/R externes supplémentaires.

6.29 Disponibilité des systèmes d'annuaire

Le routage MHS est fondé sur la technique d'annuaire. Si un annuaire d'entreprise existe déjà, il est possible d'étendre le schéma pour prendre en charge le routage MHS. Si ce n'est pas le cas, un nouveau système d'annuaire devra être acquis. Une certaine redondance peut devoir être introduite par mise en place d'agents DSA homologues avec des dispositions de réplication de la base d'informations d'annuaire (DIB, *directory information base*) afin de répondre aux exigences de résilience et de disponibilité de l'organisation. De même, dans certains cas, le collectif de routage pourra être pris en charge par un certain nombre d'agents DSA répartis. Il existe plusieurs méthodes de réalisation de cette répartition:

- par conservation d'une copie originale de la base DIB auprès d'un agent DSA principal et par distribution de copies à d'autres agents DSA auxquels les agents MTA ont accès;
- par subdivision et répartition entre plusieurs agents DSA de la base DIB de l'organisation.

Lors de la conception de l'accès à l'annuaire, il importe de tenir compte du fait qu'une défaillance d'agents DSA peut compromettre la capacité d'un agent MTA à acheminer les messages. Les concepteurs devront donc veiller à ce qui suit:

- il faudra peut-être fournir des copies-miroirs de la base DIB à différents agents DSA (distants). Dans ce cas, l'agent MTA devra être configuré de façon à avoir accès à l'une ou l'autre de ces sources d'information ou aux deux. Il devra également être configuré de façon à avoir des connexions réseau de secours afin de fournir des voies de transmission de données de secours entre les agents MTA et les agents DSA;
- un certain degré de résilience peut être obtenu lorsque l'agent MTA est autorisé à mettre en antémémoire des informations d'annuaire. Cette antémémoire devra cependant être constamment mise à jour afin de tenir compte des changements de contenu de l'agent DSA réel. Cette mise à jour pourra être effectuée par utilisation du protocole de duplication des informations miroirs de l'annuaire (DISP, *directory information shadowing protocol*) et par spécification d'une politique de mise à jour appropriée.

6.30 Listes de distribution

De nombreuses organisations ont établi des listes de distribution manuelles qui peuvent utilement être configurées pour entrer dans le système de routage MHS. Ces listes doivent être définies avant d'être introduites dans la configuration de routage MHS.

6.31 Représentation topologique des systèmes MTS

Dans cette phase de la méthode, l'administrateur MHS conçoit la topologie d'interconnexion des agents MTA prenant directement en charge le collectif de routage. Il définit toutes les connexions vers des agents MTA extérieurs au collectif de routage. Le résultat de cette phase est une topologie MTS. Il convient de noter que la représentation topologique MTS est effectuée indépendamment de la conception du plan d'adresses O/R et de la hiérarchie des collectifs de routage, car il n'y a en fait aucune nécessité d'établir une relation de dépendance quelconque entre elles.

6.32 Directives générales

Les administrateurs MHS sont invités à établir un degré d'interconnexité directe aussi élevé que possible entre agents MTA prenant en charge le collectif de routage. Cela évitera de devoir créer des itinéraires de routage indirects et assurera l'efficacité de transmission maximale avec des temps de propagation des messages minimaux. La connexité totale pourra cependant ne pas être réalisable dans les cas suivants:

- lorsqu'il existe des contraintes de coût sur la fourniture des réseaux ou s'il y a un manque de liaisons de communication (par exemple dans le cas d'organisations très largement dispersées);
- lorsqu'il existe des contraintes d'exploitation, comme des prescriptions de politique de sécurité limitant l'utilisation des liaisons de communication à certains types de trafic;
- lorsque l'on fait appel à des passerelles entre collectifs de routage subordonnés ou vers d'autres collectifs de routage pour surveiller ou contrôler les flux de trafic.

6.33 Informations d'entrée

La topologie du système MTS doit être déterminée au moyen des informations de base suivantes:

- la répartition géographique des utilisateurs et des grappes d'utilisateurs, ce qui conduira à l'identification d'éventuels emplacements d'agents MTA et de mémoires de messages;
- l'emplacement géographique de systèmes de messagerie et de passerelles en activité. Cela indiquera également d'éventuels emplacements d'agents MTA;
- les prescriptions de résilience du système de messagerie. De nombreuses applications de messagerie ne sont pas du type à mission critique et des retards occasionnels dans l'acheminement des messages, pouvant provenir de défaillances d'agents MTA ou de liaisons de communication, peuvent être tolérés. Si toutefois une application est à mission critique, en ce sens que l'on ne peut pas tolérer de brefs retards d'acheminement des messages, il faudra que la topologie et la stratégie de routage offrent des routes en débordement entre deux agents MTA quelconques, la duplication des liaisons de communication entre agents MTA et, pour des applications particulièrement critiques, la double connexité des agents MTA par rapport à deux ou plus de deux réseaux complémentaires de transmission de données;
- les volumes de trafic prédits entre les diverses communautés d'utilisateurs et entre celles-ci et les systèmes de messagerie externes peuvent servir à construire une matrice entre chaque agent MTA d'origine et de destination, ce qui permettra d'indiquer les exigences de connexité et de débit utile à l'intérieur du système MTS. Cela permettra également d'obtenir une autre indication des emplacements appropriés des agents MTA;
- les temps de propagation maximaux admissibles du trafic pour la remise des messages. Cela imposera des exigences en termes de connexité des agents MTA et de largeur de bande des communications;
- les prescriptions de sécurité. Par exemple, certaines politiques de sécurité prescrivent que les messages passent par des passerelles particulières vers des destinations externes, ou exigent certaines classes d'information pour éviter l'emploi de systèmes de messagerie et de liaisons de communication spécifiques (non garantis), ou nécessitent l'emploi de techniques de double enveloppement. Ces contraintes ont toutes une influence sur la représentation topologique du système MTS;
- les liaisons de communication, les réseaux et les services disponibles pour assurer l'interconnexité des agents MTA, ainsi que la disponibilité de moyens financiers afin d'acquérir plus de ressources, ce qui peut imposer des contraintes d'ordre topologique;
- la disponibilité du personnel d'appui des systèmes aux emplacements où des systèmes de messagerie peuvent être situés. Les agents MTA et les mémoires de messages nécessitent une maintenance et, à moins que l'organisation ne possède un département de gestion centralisée avec accès distant aux interfaces de gestion de chaque agent MTA et de chaque mémoire de messages, ce facteur peut imposer des contraintes quant à la localisation possible des systèmes de messagerie.

6.34 Résultats du processus de représentation topologique

Les décisions et actions suivantes doivent résulter du processus de représentation topologique:

1) *Connexion des utilisateurs*

   Chaque utilisateur doit avoir accès à une "boîte aux lettres" (située par exemple au même endroit qu'un agent MTA ou qu'une mémoire de messages, la distinction n'est pas importante pour le routage des messages). Théoriquement, chaque utilisateur est connecté directement à une boîte aux lettres prise en charge par un agent MTA dans les locaux de cet utilisateur. Les utilisateurs individuels très dispersés ne justifient pas aisément l'installation d'agents MTA et il est souvent préférable de faire appel à des connexions téléphoniques (RNIS ou RTPC) vers des agents MTA à exploitation centralisée, éventuellement au moyen du protocole asynchrone spécifié dans la Rec. UIT-T X.445. Une autre solution consiste à les fournir par l'intermédiaire d'un domaine ADMD. Ces utilisateurs peuvent cependant être considérés comme étant hors du domaine d'application du système MHS en cours d'étude. Ils ne s'intégreraient pas non plus dans le plan d'adresses O/R de l'organisation.

2) *Choix des emplacements pour les agents MTA*

   Il est utile de placer les agents MTA au même endroit que les grappes d'utilisateurs ou dans de grands sites d'organisation où il existe un grand volume de trafic de messagerie locale. Ce sera normalement le cas en présence de systèmes de messagerie déportés, à gestion autonome.

   Lorsque cependant une commande centralisée des systèmes de messagerie est souhaitable (par exemple dans les domaines ADMD), il est préférable d'installer les agents MTA centraux dans un même site et de connecter les utilisateurs au moyen de réseaux de transmission de données. Comme cela introduira un point de défaillance unique, il faudra dupliquer (en miroir) les agents MTA sur deux ou plus de deux sites dans les applications à mission critique et lorsque des seuils de disponibilité sont prescrits.

   Il sera utile d'installer plusieurs agents MTA au même emplacement géographique lorsque chacun dessert un petit groupe d'utilisateurs échangeant beaucoup de trafic ou lorsque les charges de trafic sont particulièrement élevées.

3) *Interconnexion des agents MTA*

   Lorsque la localisation de chaque agent MTA a été choisie, leur interconnexion peut être planifiée. La mise au point d'une matrice de trafic exprimant le trafic prévu entre agents MTA d'origine et de destination constituera un guide pour définir les connexions requises et leurs dimensions en termes de largeur de bande utile.

   Cette méthode, ainsi que celle de la Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10, permet d'établir des connexions complètes et directes entre tous les agents MTA concernés. Cela réduit le nombre de bonds d'enregistrement-retransmission que les messages doivent subir et diminue donc les encombrements et les temps de transit. Une telle méthode nécessitera une infrastructure de transmission de données sous-jacente, offrant soit une connexion fixe soit une connexion commutée (par exemple LAN ou RDCP/RNIS) entre chaque agent MTA.

   Lorsqu'une connexité totale n'est pas réalisable entre les agents MTA, ceux-ci doivent être interconnectés aussi complètement que possible.

   Il y a lieu d'éviter les points de défaillance isolés (par exemple une même liaison de transmission ou un même agent MTA reliant deux parties du système MTS) en veillant à la mise en place de trajets multiples (directs ou indirects) entre chaque paire d'agents MTA. Dans les installations à mission critique, chaque agent MTA doit être dupliqué en miroir à un site géographique différent et doit posséder des connexions multiples avec différents réseaux ou points d'accès à des réseaux.

   La matrice de trafic permet de repérer les situations d'encombrement. On peut éviter les encombrements en installant des itinéraires de débordement et en dimensionnant les liaisons de transmission et les agents MTA de façon à faire face aux charges de trafic prévues.

   Des temps de transit excessifs peuvent être évités par une réduction du nombre de bonds d'enregistrement-retransmission entre agents MTA d'origine et de destination. Dans le cas d'une interconnexion totale, les temps de transit sont minimisés.

4) *Attribution de noms d'annuaire aux agents de transfert de messages du système MHS*

   Chaque agent MTA reçoit un nom d'annuaire MTA et une entrée d'annuaire de type mHSMessageTransferAgent est configurée à cette fin. (Noter que chaque agent MTA recevra également, à un stade ultérieur de la méthode, un nom d'annuaire distinct de collectif de routage et une entrée d'annuaire correspondante.)

   Pour chaque connexion entre agents MTA, il sera nécessaire de définir les points d'accès au service de présentation, les contextes de sécurité et les mots de passe à utiliser lors de l'établissement et de l'utilisation de la connexion.

5) *Identification et définition des groupes de connexion*

Un groupe de connexion se compose de plusieurs agents MTA qui peuvent échanger des messages directement les uns avec les autres. Cela implique ce qui suit:

- qu'ils aient des liaisons de transmission de données directes entre eux;
- qu'il existe un accord administratif entre les gestions des agents MTA, leur permettant d'échanger directement leurs messages;
- que toutes les informations utiles de sécurité, d'adressage dans le réseau et de protocole soient à la disposition de l'administrateur de chaque agent MTA dans le groupe de connexion.

Chaque groupe de connexion doit recevoir un nom d'annuaire et une entrée contenant sa définition.

Ces processus peuvent mettre en évidence la nécessité de liaisons de données ou de connexions de réseau commuté supplémentaires, en fonction des volumes de trafic prévus, des prescriptions de disponibilité et des prescriptions relatives au temps de transit des messages.

6.35 Identification des groupes de connexion pour les agents MTA

Les résultats de la représentation topologique seront la définition de la topologie à utiliser ultérieurement, lors de la conception de la stratégie de routage. Cette topologie pourra utilement être définie au moyen du Tableau 1 pour chaque agent MTA contenu dans le collectif de routage.

Tableau 1 – Groupes de connexion

(1) Nom de MTA membre	(2) Type de réseau ou de connexion		(3) Mots de passe de MTA pour le groupe	(4) Nom (courant) du groupe de connexion	(5) Enuméré ou non énuméré	(6) Description	(7) Contexte de sécurité

(1) Indique le nom des agents MTA membres du groupe de connexion, indiqué par leur entrée mHSMessageTransferAgentNames.

(2) Indique le type de liaison de communication (par exemple ligne louée, réseau commuté).

(3) Indique les mots de passe des agents MTA ainsi que des informations de contrôle d'accès.

(4) Indique le nom de groupe de connexion qui a été attribué à la liaison de communication.

(5) Le groupe est de type énuméré s'il relie un groupe identifiable d'agents MTA et de type non énuméré s'il relie un ensemble non quantifiable d'agents MTA (par exemple dans un réseau public).

(6) Texte descriptif du groupe de connexion.

(7) Contextes de sécurité qui régissent l'utilisation du groupe de connexion.

Les groupes de connexion comprennent tous ceux qui prennent en charge les connexions internes du collectif de routage et tous ceux qui connectent les agents MTA du collectif de routage à des parties extérieures du système MTS.

Les tableaux du paragraphe 8.4.1 développent ces informations.

6.36 Résultats d'identification

Deux ensembles de résultats découlent de cette étape de la méthode:

- la connexité de tous les agents MTA composant le collectif de routage;
- la définition de tous les groupes de connexion prenant en charge le collectif de routage.

L'ensemble de ces résultats fournit toutes les informations topologiques qui sont nécessaires à tous les agents MTA d'un collectif de routage pour pouvoir s'envoyer des messages les uns aux autres et pour envoyer des messages à l'extérieur du collectif de routage par l'intermédiaire des agents MTA de sortie.

7 Conception du plan d'adresses O/R

7.1 Généralités

Une autre étape de la méthode consiste à spécifier les formes d'adressage et les types d'attribut requis pour le collectif de routage. Cette étape devra être conduite indépendamment de la représentation topologique. Elle nécessitera la participation de l'administrateur d'organisation et de l'administrateur MHS.

Le routage MHS permet de concevoir librement un système de routage convenant à l'organisation et ayant les qualités suivantes:

- indépendant de la topologie du système MTS;
- indépendant de l'agent MTA auquel les utilisateurs sont rattachés;
- indépendant, au besoin, du système d'adresses physiques choisi par l'organisation.

Cela permet à l'administrateur MHS de concevoir un plan d'adresses O/R qui minimise la profondeur hiérarchique des adresses O/R de l'organisation ou de ses unités organisationnelles sans compromettre la réduction de la probabilité de conflits entre noms d'utilisateurs. Cela permet également de concevoir un système d'adressage "intuitif" pour l'utilisateur (c'est-à-dire que les adresses O/R des utilisateurs peuvent être devinées avec une probabilité raisonnable de succès compte tenu du mode de fonctionnement de l'organisation).

Cela permet d'attribuer les adresses O/R d'utilisateur en fonction des besoins de ceux qui organisent les structures départementales et les rôles (c'est-à-dire, normalement, d'autres que ceux qui sont chargés de la gestion des systèmes de messagerie). Il y a un besoin de communication entre les administrateurs d'organisation et les administrateurs MHS pour assurer la coordination lors de l'attribution des adresses O/R aux utilisateurs. C'est l'objet de la spécification d'un plan d'adresses O/R pour le collectif de routage qui est mis en œuvre sous forme de sous-arborescence d'adresses O/R de référence pour collectif de routage.

7.2 Entrée d'informations

L'administrateur d'organisation ou le directeur de département doit évaluer les informations suivantes lors de la conception d'un plan d'adresses O/R:

- mode d'adressage des utilisateurs – Traditionnellement, les organisations peuvent être subdivisées en départements/divisions ou sur une base géographique ou des deux façons. Cela ressortira habituellement dans la structure actuelle d'adressage interne du courrier physique de l'organisation. Un autre aspect est la façon dont une organisation désigne ses départements. Les départements ministériels reçoivent habituellement des codes internes chiffrés correspondant à l'organigramme du ministère. Les organisations privées attribuent souvent des noms de département "conviviaux", qui décrivent le rôle, l'emplacement géographique ou le nom du bâtiment de chaque département. Le système MHS permet à l'administrateur d'organisation d'émuler l'un quelconque de ces systèmes d'adressage;
- considérations relatives à la stabilité des adresses – Les utilisateurs changent très souvent de rôle, de département et d'emplacement géographique dans une organisation. Le plan d'adresses O/R doit être organisé de façon à minimiser autant que possible l'incidence de ces changements sur les adresses O/R attribuées aux utilisateurs. Par exemple, si les utilisateurs changent souvent de département à l'intérieur d'un site géographique particulier, mais qu'ils changent rarement de site géographique, il est judicieux d'exclure, si c'est possible, le nom de "département" de l'adresse O/R de ces utilisateurs;
- besoins de confidentialité des adresses – De nombreuses organisations ont besoin de ne pas divulguer l'identité réelle ou le rôle de leurs membres ou employés. Il existe un certain nombre de moyens d'y parvenir. Le premier consiste à affecter des attributs chiffrés ou numériques dans un espace d'adresses O/R uniforme (c'est-à-dire avec un minimum d'attributs d'adresses O/R) et à supprimer l'identité réelle des départements. Cela empêchera de déduire les rôles des adresses O/R; le deuxième moyen consiste à tenir secrètes les adresses O/R, qui peuvent assurer la remise des messages si elles sont correctes mais qui ne sont pas accessibles par les annuaires normaux ou par les informations de routage.

7.3 Spécification du plan d'adresses O/R

Le plan d'adresses O/R résultant doit comporter les indications suivantes:

- les enregistrements d'attributs de haut niveau d'adresses O/R, qui devront être utilisés dans le collectif de routage, comme les noms de pays, les noms de domaine ADMD, les noms de domaine PRMD, les noms d'organisation;

- le choix des formes d'adresses O/R et leur usage. Il existe quatre formes d'adresses O/R qui peuvent être utilisées. Chacune spécifie un ensemble de types d'attributs d'adresses O/R qui constitue une adresse O/R valide. Chacune des formes suivantes peut être utilisée pour localiser des utilisateurs à l'intérieur d'un collectif de routage:

  1) la forme mnémonique, qui est la plus largement utilisée et qui contient un élément de "convivialité" associé. La structure d'adresse comprend le nom des organisations, des unités organisationnelles, des personnes et des rôles;

  2) la forme numérique, qui localise les utilisateurs au moyen d'un entier. Elle est rarement utilisée sauf pour les systèmes légués et lorsque l'identité d'un utilisateur doit rester confidentielle;

  3) la forme terminale, qui est utilisée pour identifier les terminaux rattachés à des réseaux de transmission de données. Son principal usage se trouve dans les messages adressés à des services télématiques (comme télex, télécopie, etc.). Elle est donc rarement utilisée dans les organisations d'utilisateurs;

  4) la forme postale, qui sert à adresser des messages postaux à des clients de la Poste via des services postaux publics ou privés. Cette forme peut servir à des organisations qui ont une grande communauté de membres n'ayant pas accès au système MHS ni à d'autres services de messagerie et auxquels l'organisation doit envoyer du courrier physique par un messager interne.

7.4 Cas particuliers

Il existe un certain nombre de cas particuliers que l'administrateur d'organisation doit examiner dans le plan d'adressage:

- un même domaine PRMD peut hériter de plusieurs noms s'il se connecte à plusieurs domaines ADMD et cela dans plusieurs pays, ou bien si l'on utilise le nom de domaine ADMD avec '–' (espace unique), la convention de nom de domaine ADMD '0' et la convention de code de pays 'XX'. Tout cela se traduit par des adresses O/R différentes pour le même utilisateur, qu'il faut traiter au moyen de pseudonymes dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence du collectif de routage ou au moyen d'informations de routage par réexpédition à un pseudonyme afin de s'assurer qu'une seule et unique entrée est requise pour chaque adresse O/R préférée d'utilisateur configurée dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence;
- le plan d'adresses O/R doit absorber toutes limitations imposées par des systèmes de messagerie existants ou prévus. Il doit également tenir compte du fait que des contraintes d'adressage pour systèmes légués peuvent modifier certaines parties du plan d'adresses O/R global.

7.5 Rôles des autorités d'enregistrement des adresses O/R

Les autorités d'enregistrement des adresses O/R remplissent les fonctions suivantes:

- obtenir des valeurs d'attribut d'adresse enregistrées à l'extérieur, par exemple pour le ou les noms de pays, de domaine ADMD, de domaine PRMD associés aux utilisateurs desservis par le collectif de routage;
- établir et tenir à jour une sous-arborescence d'adresses O/R de référence (ou d'adresses O/R secrètes) pour les espaces d'adresses O/R qui en sont responsables;
- spécifier un rôle approprié pour chaque entrée dans la sous-arborescence d'adresses O/R, par exemple utilisateur du système MTS, réacheminement de pseudonyme, développement de liste de distribution, non-remise et double enveloppement, au moyen des informations de routage appropriées.

La sous-arborescence d'adresses O/R de référence doit toujours être tenue à jour de façon à refléter l'état actuel des adresses O/R enregistrées. Elle établit et conserve la relation entre chaque adresse O/R d'utilisateur du système MTS et l'agent MTA qui achemine les messages à cet utilisateur.

7.6 Résultats de la conception du plan d'adresses O/R

Les résultats de cette étape de la méthode doivent être les suivants:

1) identification de la forme d'adresse O/R pour chaque utilisateur du système MTS;
2) établissement de l'adresse O/R de chaque utilisateur du système MTS;
3) construction de la sous-arborescence d'adresses O/R de référence;
4) informations de routage pour chaque entrée de sous-arborescence d'adresses O/R.

8 Conception et configuration d'un collectif de routage

8.1 Introduction

Un collectif de routage est l'unité élémentaire lors de la conception du routage pour une partie d'un système MTS dont un administrateur est responsable. Chaque collectif de routage est configuré de façon à entrer dans une base de données d'informations d'annuaire dont les entrées seront lues par chaque agent MTA prenant en charge ce collectif de routage. La base d'informations d'annuaire doit être configurée de façon à contenir les données suivantes:

- informations concernant la connexité des agents MTA au moyen de liaisons et réseaux de transmission de données. Ces informations sont exprimées sous la forme de définitions de "groupes de connexion", comme indiqué au 8.4. Chaque groupe de connexion est défini dans une entrée d'annuaire et identifié par un nom d'annuaire;

- informations concernant l'administration de différentes parties du service de transfert de messages. Ces informations sont exprimées sous la forme de "collectifs de routage". Chaque collectif de routage est défini par une entrée d'annuaire qui contient les noms d'annuaire de tous les groupes de connexion accessibles par le collectif de routage. Les collectifs de routage sont en relation hiérarchique les uns avec les autres afin de représenter la gestion MTS qui peut être déléguée à des collectifs de routage autonomes dans le cadre d'un collectif de routage "supérieur". Cette hiérarchie est modélisée dans l'annuaire sous la forme d'une sous-arborescence de collectifs de routage. Des collectifs de routage subordonnés sont définis afin de couvrir les régions du système MTS qui sont en gestion autonome (déléguée), ou pour couvrir des systèmes légués, ou pour diminuer la quantité d'informations de routage devant être détenues par les agents MTA au sujet de parties complexes ou vastes du système MTS;

- informations indiquant à chaque agent MTA la façon dont il doit traiter les messages destinés à chaque adresse O/R différente. Ces informations sont contenues dans des entrées d'annuaire de sous-arborescence d'adresses O/R. Elles indiquent à chaque agent MTA, pour chaque espace d'adresses O/R, soit qu'un message doit être remis, non remis, réacheminé, développé selon une liste de distribution, soit que cet agent doit transférer les messages à un autre collectif de routage spécifié. Chaque collectif de routage peut construire une seule sous-arborescence d'adresses O/R de référence et une ou plusieurs sous-arborescences d'adresses O/R de sortie. Chaque agent MTA peut être configuré de façon à lire une ou plusieurs sous-arborescences d'adresses O/R;

- informations définissant chaque agent MTA, qui possède deux représentations dans l'annuaire: l'une définissant l'identité et les capacités de communication de l'agent (c'est-à-dire ses adresses OSI, ses mots de passe, etc., indiqués dans son entrée d'agent de transfert de messages MHS); l'autre définissant l'agent comme un collectif de routage (voir ci-dessus) contenant des pointeurs sur les diverses entrées d'annuaire qui contiennent sa définition et ses informations de routage.

Bien que l'emplacement dans l'arbre DIT de la sous-arborescence d'annuaire contenant les entrées du groupe de connexion soit "arbitraire", ces entrées peuvent utilement être conservées dans une même sous-arborescence. Le paragraphe 8.2 suggère un emplacement approprié à ces informations. Par commodité, il convient d'implanter les sous-arborescences comme suit:

a) lorsqu'un collectif de routage possède le contrôle exclusif d'un groupe de connexion énuméré et que tous les subordonnés de ce collectif de routage ont accès au même arbre DIT, la sous-arborescence doit être nommée et implantée comme un subordonné de l'entrée du collectif de routage de niveau supérieur. Ils peuvent être déclarés comme des groupes de connexion d'entrée ou de sortie;

b) lorsqu'un groupe de connexion énuméré est commandé conjointement par plusieurs collectifs de routage qui ne sont pas englobés par un collectif de routage supérieur et que les collectifs de routage ont tous accès au même arbre DIT, l'emplacement de ce groupe doit être déterminé par accord mutuel entre ces collectifs de routage;

c) lorsqu'un groupe de connexion énuméré est commandé conjointement par plusieurs collectifs de routage qui ne sont pas englobés par un collectif de routage supérieur et que ces collectifs de routage ne s'entendent pas pour adopter un emplacement commun de définition du groupe de connexion (par exemple si les agents MTA en cause ne peuvent accéder à une sous-arborescence d'annuaire commune), chaque collectif de routage doit définir le groupe de connexion comme un groupe de connexion intermédiaire de niveau égal à celui de son entrée d'annuaire de collectif de routage supérieur absolu;

d) lorsqu'un groupe de connexion non énuméré est administré à l'intérieur d'un collectif de routage et que l'accès à un arbre d'annuaire commun n'est pas possible, ce cas doit être traité comme en a) ci-dessus;

e) lorsqu'un groupe de connexion non énuméré englobe des collectifs de routage non associés, la définition de ce groupe de connexion est (habituellement) gérée par une organisation qui publie librement les détails de ce groupe de connexion. Si ces informations ne sont pas déjà accessibles à partir de l'annuaire, il convient de les importer dans la sous-arborescence de groupes de connexion du collectif de routage sous la forme d'un groupe de connexion intermédiaire et de les tenir à jour en synchronisme avec la version publiée.

Une fois que les entrées d'annuaire ci-dessus ont été configurées, chaque agent MTA est initialisé de façon à accéder à sa propre définition (c'est-à-dire aux informations configurées aux paragraphes 6.17.4 et 8.9).

Une fois que le processus d'initialisation a été effectué, l'agent MTA est prêt à traiter le trafic de messagerie. Il convertit chaque adresse O/R figurant sur une enveloppe de message en sa forme de nom d'annuaire et l'utilise pour lire en séquence les sous-arborescences d'adresses O/R d'agents MTA jusqu'à ce qu'il obtienne une information de routage appropriée à l'adresse O/R. Cette information de routage indique à l'agent MTA l'action qu'il doit effectuer, c'est-à-dire:

1) acheminer le message vers un autre agent MTA si celui-ci est plus près de la destination;

2) remettre le message;

3) développer le message selon une liste de distribution, lorsque l'adresse O/R désigne une liste de distribution dont le développement est sous la responsabilité de l'agent MTA;

4) ne pas remettre le message, lorsque l'adresse O/R ne désigne pas un utilisateur de messagerie;

5) réacheminer le message vers un destinataire de remplacement désigné par le domaine de gestion du destinataire désigné, c'est-à-dire vers une adresse O/R représentant une "impasse postale" lorsque cette adresse est incomplète;

6) réacheminer le message vers une adresse O/R de réacheminement par pseudonyme, spécifiée pour gérer les changements apportés à des adresses O/R.

L'administrateur du système MHS crée et met à jour chaque définition de collectif de routage, selon les étapes suivantes:

a) établir une entrée de base d'informations d'annuaire pour le routage MHS, contenant la définition du collectif de routage;

b) ajouter les définitions des collectifs de routage subordonnés;

c) remplir et tenir à jour la base d'informations d'annuaire en termes d'itinéraires de collectif de routage et d'informations de remise, ce qui implique:

- l'adjonction/la suppression de collectifs de routage subordonnés;
- l'adjonction/la suppression de groupes de connexion;
- l'adjonction/la suppression de définitions d'agents MTA;
- l'adjonction et la mise à jour d'entrées de sous-arborescence d'adresses O/R;

d) configurer chaque agent MTA de façon qu'il puisse accéder à ses propres définitions et aux parties des sous-arborescences d'adresses O/R qu'il doit utiliser au cours du processus de routage de messages;

e) initialiser chaque agent MTA de façon qu'il lise ses propres informations de routage dans l'annuaire. Au cours de ce processus, l'agent MTA découvrira automatiquement des informations sur les adresses O/R dont il a la responsabilité en termes de remise ou de développement par liste de distribution, sur la topologie de son système MTS local, sur les routes vers tous les autres agents MTA contenus dans le collectif de routage et sur les routes vers tous les autres espaces d'adresses O/R du système MTS par l'intermédiaire d'autres agents MTA auxquels il peut faire suivre des messages.

En plus de ce qui précède, les attributs d'adresse O/R doivent être enregistrés par une autorité d'enregistrement appropriée. Les attributs enregistrés (ou désenregistrés) doivent être, ainsi que leurs définitions, ajoutés ou supprimés dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence ou secrètes, selon le cas.

Dans les paragraphes qui suivent, les données d'entrée requises par l'administrateur MHS sont exprimées sous la forme d'un ensemble de tableaux dont le contenu se rapporte aux entrées d'annuaire et aux attributs figurant dans l'en-tête de chaque colonne et qui peuvent être utilisées directement pour créer les entrées d'annuaire requises.

8.2 Préparation de la base de données d'annuaire

Pour établir un nouveau collectif de routage de niveau supérieur sommital, l'administrateur doit attribuer certaines entrées d'annuaire jouant le rôle de "cadre structurel d'arbre DIT" dans lequel seront placées toutes les entrées de routage MHS. Il est suggéré que cette entrée soit établie sous la forme d'un subordonné d'une entrée de rôle d'organisation dans

l'annuaire qui a été spécifiquement créé pour configurer le collectif de routage, par exemple le collectif de routage MHS xxx où xxx est le nom du collectif de routage. Les définitions des agents MTA du collectif de routage et des groupes de connexion définis à l'usage exclusif du collectif de routage et de ses homologues subordonnés devront être enregistrées sous la forme d'entrées subordonnées par rapport à l'entrée du collectif de routage MHS xxx.

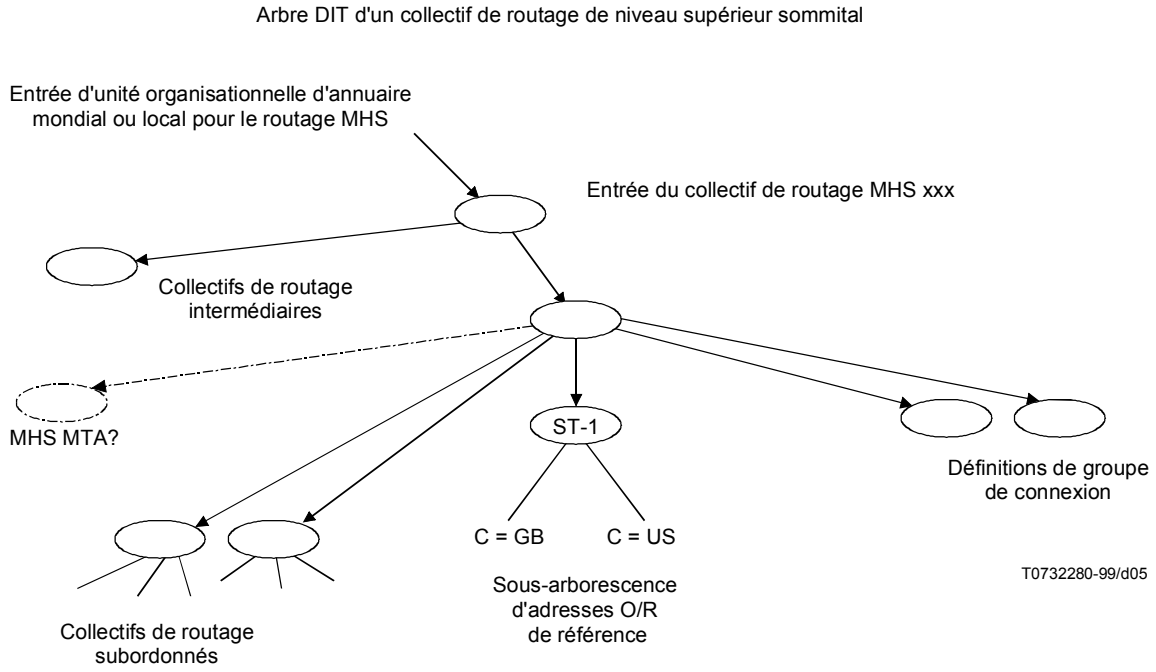

Figure 5 – Entrées d'annuaire représentant un collectif de routage de niveau supérieur sommital

L'entrée du collectif de routage de niveau supérieur sommital est une entité subordonnée qui est implantée quelque part dans l'annuaire mondial ou local créé spécialement par l'administrateur MHS en vue de l'administration du routage MHS. Ses entrées subordonnées seront les suivantes:

- la sous-arborescence d'adresses O/R de référence pour l'ensemble du collectif de routage;
- éventuellement, une ou plusieurs sous-arborescences d'adresses O/R de référence ou secrètes (non représentées);
- éventuellement, une ou plusieurs sous-arborescences d'adresses O/R externes;
- les entrées de définition de groupe de connexion pour tous groupes de connexion disponibles dans le collectif de routage;
- les définitions de collectifs de routage subordonnés (voir Figure 5);
- une seule définition MHS d'agent MTA si le collectif de routage ne contient qu'un seul agent MTA;
- noter que les définitions des collectifs de routage intermédiaires, qui représentent des parties externes du système MTS, doivent être établies au même niveau que le collectif de routage de niveau supérieur sommital.

La Figure 6 illustre la structure des sous-arborescences d'annuaire contenant la définition de collectifs de routage subordonnés. Les sous-arborescences ST-1 à ST-n sont les bases des sous-arborescences d'adresses O/R correspondantes.

Les définitions des groupes de connexion sont celles qui ont été établies par l'administrateur du collectif de routage. Elles doivent être implantées au-dessous du collectif de routage de niveau supérieur sommital, par l'intermédiaire duquel elles sont mises à disposition. Il est suggéré d'implanter les définitions des agents MTA du système MHS au-dessous de collectifs de routage qu'elles prennent en charge, c'est-à-dire seulement au niveau le plus bas de la hiérarchie des collectifs de routage.

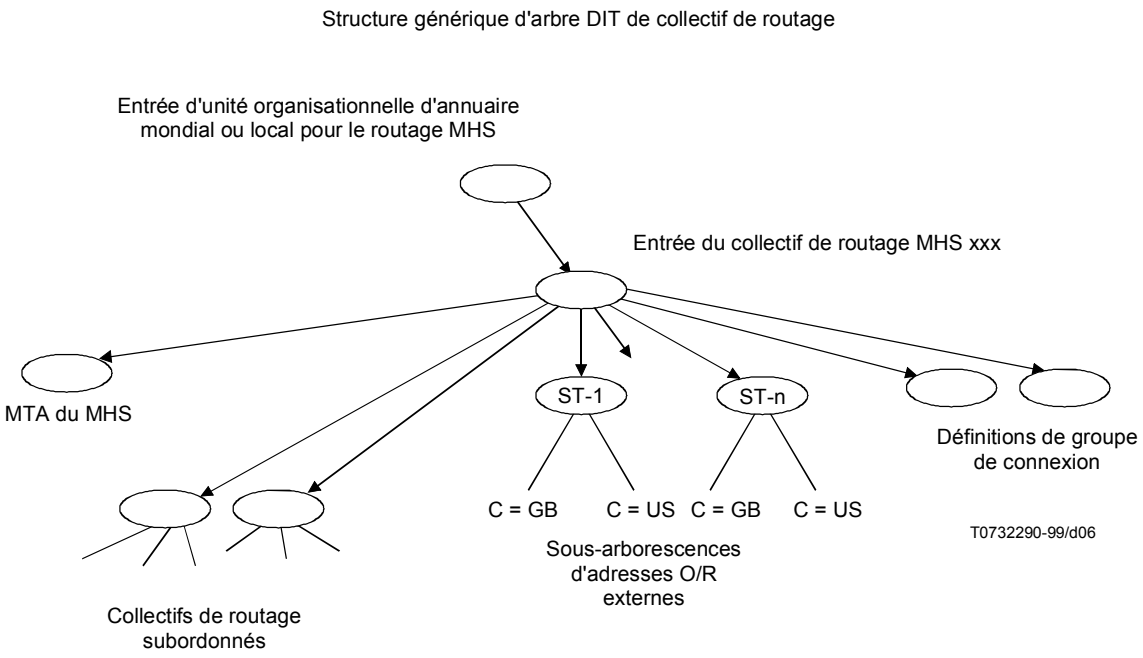

Figure 6 – Structure générique de la base DIB des collectifs de routage

8.3 Configuration de la base de données d'annuaire

Une fois que l'entrée dans la base DIB des collectifs de routage MHS (collectif de routage MHS xxx) existe, les procédures suivantes peuvent être utilisées pour les adjonctions/suppressions:

- groupes de connexion;
- collectifs de routage subordonnés;
- sous-arborescences d'adresses O/R;
- routes;
- agents MTA;

au-dessous de l'entrée définissant le collectif de routage.

Les informations requises à cette fin sont les suivantes:

1) la topologie du système MTS prenant en charge directement le collectif de routage et les connexions vers d'autres parties du système MTS, extérieures au collectif de routage;
2) la sous-arborescence d'adresses O/R de référence;
3) les informations de routage pour chaque entrée dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence.

8.4 Groupes de connexion

8.4.1 Définition d'un groupe de connexion

Les groupes de connexion sont définis par un administrateur pour chaque groupe d'agents MTA qui peuvent échanger directement des messages les uns avec les autres. Les groupes de connexion comprendront au moins un agent MTA à l'intérieur du collectif de routage. Ils pourront contenir un ou plusieurs agents MTA externes. L'administrateur aura le contrôle des définitions et des noms donnés à tous les groupes de connexion "internes".

Les groupes de connexion comportant des agents MTA externes n'auront cependant pas de définition ou auront déjà été définis par les administrateurs d'autres parties du système MTS. L'administrateur du système MHS doit identifier comme suit tous ces collectifs de routage externes:

- si le groupe de connexion externe possède une définition et un nom d'annuaire formels, et si son entrée d'annuaire est accessible à tous les agents MTA du collectif de routage par l'intermédiaire d'un service d'annuaire, cette définition et ce nom d'annuaire doivent être utilisés pour configurer le collectif de routage;

– si aucune définition de groupe de connexion n'existe ou s'il en existe une mais que cette définition ne puisse être consultée par tous les agents MTA prenant en charge le collectif de routage (par exemple en raison d'une subdivision du service d'annuaire), il y a lieu de construire une définition et une entrée d'annuaire intermédiaires pour ce groupe de connexion afin de le représenter auprès des agents MTA du collectif de routage.

Pour définir un groupe de connexion, on attribue à celui-ci un nom d'annuaire et une entrée d'annuaire contenant les informations indiquées dans le Tableau 2. Ces informations peuvent être déduites de la représentation topologique.

Tableau 2 – Construction d'une définition de groupe de connexion (pour établir une entrée de la classe d'objets connectionGroup)

(1) Nom courant	(2) Fanion d'énumération	(3) Description	(4) Mot de passe des MTA du groupe	(5) Agents MTA membres	(6) Type de connexion	(7) Contexte de sécurité	(8) Commandes d'accès

(1) Désigne le groupe de connexion par son nom d'annuaire. Ce nom doit être subordonné à l'entrée de base du groupe de connexion.

(2) Indique si le groupe de connexion est de type énuméré (c'est-à-dire s'il possède un ensemble connu d'agents MTA membres) ou de type non énuméré.

(3) Décrit en mode texte le groupe de connexion.

(4) Indique un mot de passe qui est partagé par tous les agents MTA membres.

(5) Désigne un ensemble d'agents MTA membres.

(6) Fournit un ensemble de détails sur les protocoles et connexions utilisés pour connecter les agents MTA.

(7) Contient l'identificateur d'objet d'un contexte de sécurité défini parmi les agents MTA.

(8) Donne des informations sur les contrôles d'accès appliqués au passage des messages dans le groupe de connexion.

8.4.2 Adjonction d'un groupe de connexion à un collectif de routage

Chaque collectif de routage doit être spécifié avec l'entrée, les groupes de connexion de sortie locale et de transit par l'intermédiaire desquels il pourra transférer des messages à destination ou en provenance d'autres collectifs de routage. Chaque collectif de routage intermédiaire doit être associé à un ou plusieurs noms de groupe de connexion de sortie. Les groupes de connexion disponibles dans un collectif de routage peuvent être spécifiés conformément au Tableau 3 ci-après.

8.4.3 Suppression d'une définition de groupe de connexion

Pour supprimer un groupe de connexion:

– supprimer le nom de ce groupe dans d'éventuelles définitions de collectif de routage y faisant référence (utiliser à cette fin une recherche d'annuaire visant la sous-arborescence des collectifs de routage);

– supprimer l'entrée d'annuaire définissant le groupe de connexion.

8.4.4 Collectifs de routage

Ce paragraphe décrit des procédures permettant d'identifier, de définir, d'ajouter et de supprimer des entrées d'annuaire d'un collectif de routage. Comme recommandé, une entrée de base doit au préalable avoir été créée dans une sous-arborescence de collectifs de routage en tant qu'entrée subordonnée du collectif de routage MHS xxx.

8.4.5 Identification des collectifs de routage

8.4.5.1 Le collectif de routage de niveau supérieur sommital

Les principales caractéristiques du collectif de routage de niveau supérieur sommital sont qu'il n'a pas de collectif de routage au-dessus de lui. Il est géré par un administrateur de collectif de routage et comprend la portion du système MTS à laquelle la présente méthode est appliquée. Par définition, il peut s'agir des entités suivantes:

– les systèmes MHS prenant en charge une ou plusieurs organisations;

– un département ou une division ou un groupe de départements d'une organisation;

– un domaine de gestion;

- un groupe de domaines de gestion;
- une partie d'un domaine de gestion;
- un agent MTA.

Tableau 3 – Spécification des groupes de connexion d'un collectif de routage (associé à la classe d'objets routingCollective)

(1) routingCollectiveName	(2) connectionGroupName	(3) Type		
		entrée	sortie locale	sortie en transit

(1) Identifie un collectif de routage par son nom d'annuaire.

(2) Identifie un groupe de connexion associé à un agent MTA prenant en charge le collectif de routage désigné dans la colonne (1).

(3) Spécifie le type du groupe de connexion comme suit:

- entrée: signifie que le groupe de connexion peut être utilisé pour transférer des messages dans le collectif de routage à partir de collectifs de routage externes et que le groupe de connexion peut être inclus dans le nom entryConnectionGroupName de l'entrée du collectif de routage;
- sortie locale: signifie que le groupe de connexion peut être utilisé pour transférer des messages vers un ou plusieurs autres collectifs de routage et que ce groupe de connexion ne peut être utilisé que pour transférer des messages provenant de l'intérieur du collectif de routage. Ce terme indique également que le groupe de connexion peut être inclus dans le nom localExitConnectionGroupName de l'entrée du collectif de routage;
- sortie de transit: signifie que le groupe de connexion peut être utilisé pour transférer des messages vers un ou plusieurs autres collectifs de routage et que ce groupe de connexion peut être utilisé pour transférer des messages provenant aussi bien de l'intérieur que de l'extérieur du collectif de routage. Ce terme indique également que le groupe de connexion peut être inclus dans le nom transitExitConnectionGroupName de l'entrée du collectif de routage.

NOTE – Un outil peut être utilisé afin de gérer l'attribution automatique des groupes de connexion à des collectifs de routage supérieurs d'un agent MTA. Une intervention manuelle peut alors permettre de supprimer le groupe de connexion des entrées de collectif de routage supérieures qui doivent être exclues des voies d'accès au groupe de connexion.

8.4.5.2 Collectifs de routage subordonnés

La présente norme sur le routage MHS modélise des structures administratives consacrées au système MTS sous la forme d'une hiérarchie de collectifs de routage. Les collectifs de routage subordonnés peuvent être:

- des systèmes MHS prenant en charge une ou plusieurs organisations;
- un département, une division ou un groupe de départements d'une organisation;
- un domaine de gestion;
- un groupe de domaines de gestion;
- une partie de domaine de gestion;
- un agent MTA;
- des systèmes de messagerie sans routage ou non normalisés;
- des groupes complexes d'agents MTA qui peuvent être représentés à l'intérieur du collectif de routage supérieur au moyen de quelques agents MTA d'entrée et de sortie. Ce procédé peut servir à masquer des informations inutiles et à diminuer la quantité d'informations que les autres agents MTA doivent détenir concernant les subordonnés.

8.4.5.3 Agents MTA "n'assurant pas le routage"

Un agent MTA, ou des groupes d'agents MTA qui ne participent pas au routage MHS dans le collectif de routage (c'est-à-dire qui ne sont pas conformes à la Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10) doivent être modélisés comme un ou plusieurs collectifs de routage (en fonction de leurs structures de gestion et de leurs capacités de routage respectives). La structure interne ou la stratégie de ces collectifs de routage n'est toutefois pas modélisée plus en détail car l'on part du principe que leur stratégie de routage est cohérente sur le plan interne.

Il appartient à l'administrateur de veiller à ce que la stratégie de routage de chaque agent MTA n'assurant pas le routage ou de chaque système de messagerie non normalisé, intégré au collectif de routage, soit compatible avec celle du collectif de routage supérieur. Cela peut impliquer la modification de chacune des stratégies de routage intégrées dans le système, au moyen des mécanismes de configuration non normalisés qui sont spécifiés pour ces agents MTA.

De tels collectifs de routage doivent être conformes à l'exigence de connexité interne des collectifs de routage. Si tel n'est pas le cas, ils doivent soit posséder une connexité interne suffisante soit être considérés comme des collectifs de routage multiples.

8.4.5.4 Agents MTA externes

Il est avantageux que les entrées d'annuaire définitives de ces agents MTA puissent être consultées directement (au lieu d'en faire des copies) car cela évite les problèmes de synchronisation qui se posent lorsque les définitions d'agents MTA sont mises à jour. On ne peut le faire que si les autres administrations rendent leurs informations d'annuaire visibles. Les agents MTA et les autres collectifs de routage qui ne font pas partie du collectif de routage en cours de conception (c'est-à-dire qui prennent en charge d'autres parties du MTS) doivent cependant être modélisés sous la forme de collectifs de routage intermédiaires pour faire en sorte que les routes y conduisant puissent être configurées.

8.4.6 Définition d'un collectif de routage

Chaque collectif de routage identifié doit être défini dans une entrée d'annuaire subordonnée à l'entrée de son collectif de routage supérieur. Cela modélise automatiquement une relation hiérarchique entre collectifs de routage et met en œuvre la sous-arborescence de collectifs de routage dans l'annuaire.

Une entrée de collectif de routage doit être configurée de façon à contenir les informations du Tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4 – Définition d'un collectif de routage

(1) routingCollectiveName	(2) Nom d'annuaire du supérieur	(3) Description

(1) Le nom routingCollectiveName est le nom distinctif relatif (RDN) du collectif de routage attribué par l'administrateur MHS dans le contexte du collectif de routage de niveau supérieur indiqué en (2).

(2) Le nom du collectif de routage de niveau supérieur est le nom d'annuaire du collectif de routage supérieur dans le contexte duquel le nom RDN de (1) est attribué. S'il s'agit d'un collectif de routage de niveau supérieur sommital, l'administrateur MHS doit spécifier un nom d'entrée d'annuaire approprié, sous lequel la sous-arborescence de collectifs de routage peut être établie.

(3) Description en mode texte du collectif de routage (par exemple Londres, ou Ventes).

Le contenu prévu de l'entrée du collectif de routage est l'ensemble des identités de groupe de connexion auxquelles le collectif de routage a accès. Celles-ci sont ajoutées par la suite au moyen des procédures d'adjonction et de suppression de groupes de connexion.

Un collectif de routage intermédiaire doit être créé pour chaque agent MTA externe avec lequel le collectif de routage a une connexion. Ces définitions doivent être situées au même niveau que la définition du collectif de routage de niveau supérieur sommital.

8.4.7 Création du collectif de routage de niveau supérieur

S'il n'existe pas de collectif de routage supérieur, l'entrée de base de la sous-arborescence de collectifs de routage est le collectif de routage MHS xxx qui a été créé dans la phase préparatoire.

8.4.8 Adjonction d'un collectif de routage subordonné

Si le collectif de routage est subordonné à un collectif de routage existant, l'entrée du supérieur dans la sous-arborescence de collectifs de routage doit être utilisée comme base et cette entrée de collectif de routage subordonné doit être ajoutée comme feuille de cette arborescence avec un nom distinctif relatif sélectionné par l'administrateur du collectif de routage supérieur. L'administrateur doit:

- enregistrer le nom du collectif de routage et créer une entrée de collectif de routage puis l'ajouter à la sous-arborescence de collectifs de routage;
- si le collectif de routage est un agent MTA, enregistrer le nom d'agent de transfert de messages MHS, créer une entrée d'annuaire pour lui et configurer ses sous-arborescences d'adresses O/R.

8.4.9 Suppression d'un collectif de routage

L'administrateur MHS supprime un collectif de routage subordonné par les opérations suivantes:

- transfert des utilisateurs du collectif de routage vers d'autres collectifs de routage et mise à jour de leurs entrées dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence;
- suppression de l'entrée du collectif de routage dans l'arborescence de collectifs de routage;
- suppression de toutes sous-arborescences d'adresses O/R éventuellement utilisées à titre exclusif par les agents MTA du collectif de routage;
- suppression de l'entrée du collectif de routage MHS xxx s'il s'agissait du collectif de routage supérieur sommital.

8.4.10 Adjonction de collectifs de routage intermédiaires

Les agents MTA situés dans d'autres parties du système MTS extérieures au collectif de routage doivent être modélisés par des entrées d'annuaire pour collectif de routage intermédiaire de façon que les agents MTA de routage puissent les reconnaître et acheminer les messages jusqu'à ces entrées. Chaque collectif de routage intermédiaire doit être représenté dans la sous-arborescence de collectifs de routage comme un miroir de l'entrée de base du collectif de routage de niveau supérieur sommital.

Des entrées de collectif de routage intermédiaire doivent être créées pour les domaines ADMD, les domaines PRMD, les organisations et les unités organisationnelles qui ne font pas partie du collectif de routage en construction afin de permettre un transfert direct des messages jusqu'aux agents MTA résidant à l'extérieur du collectif de routage.

Un domaine ADMD doit être en mesure de fournir certaines de ces informations de collectif de routage sous la forme d'une publication (voir 8.9).

8.5 Configuration des routes pour les agents MTA dans les sous-arborescences d'adresses O/R

8.5.1 Types de sous-arborescence d'adresses O/R

Expliquer les différents types, leurs fonctions et le moment où ils sont créés.

8.5.2 Modèle des sous-arborescences d'adresses O/R

Les agents MTA ont besoin d'instructions quant à la manière de traiter les messages pour chaque adresse O/R ou espace d'adresses O/R. Les instructions sont configurées pour chaque adresse O/R ou espace d'adresses O/R sous la forme de sous-arborescences d'adresses O/R comme décrit au 6.13. Les agents MTA sont configurés de façon à lire en séquence ces sous-arborescences d'adresses O/R afin d'obtenir les informations de routage optimales pour toute adresse O/R transportée dans un message. Un administrateur de collectif de routage organise les informations de routage d'un agent MTA de manière à former un certain nombre de types de sous-arborescences d'adresses O/R:

- sous-arborescences d'adresses O/R de référence, contenant des instructions pour acheminer les messages jusqu'aux destinations contenues dans le collectif de routage et pour effectuer le traitement des messages (c'est-à-dire leur remise, leur développement selon les listes de distribution);
- sous-arborescences d'adresses O/R secrètes, contenant les éléments confidentiels d'une sous-arborescence d'adresses O/R de référence utilisée pour gérer des adresses O/R secrètes (hors annuaire);
- sous-arborescences d'adresses O/R externes, contenant des instructions pour acheminer des messages hors du collectif de routage pour des agents MTA de sortie ayant des connexions à l'extérieur du collectif de routage.

Le diagramme de la Figure 7 illustre le flux des connaissances de routage, composées des espaces d'adresses O/R et de leurs agents MTA cibles correspondants vers différentes parties du système MTS.

Les agents MTA A, B, C et D prennent en charge le collectif de routage RC1. Ils ont tous accès à la sous-arborescence d'adresses O/R de référence unique du collectif RC1, qui contient des informations de routage permettant à A, B, C et D d'échanger des messages les uns avec les autres et avec tout autre agent MTA défini pour prendre en charge le collectif RC1.

X, Y et Z sont des agents MTA extérieurs au collectif de routage RC1, qui peuvent acheminer des messages vers des espaces d'adresses O/R extérieurs (x, y et z respectivement). Les agents X, Y et Z peuvent échanger des messages directement avec un agent MTA de sortie du collectif RC1 (MTA A) au moyen d'une ou de plusieurs liaisons de communications. Du point de vue de RC1 et de l'agent MTA A, ces liaisons de transmission de données peuvent être modélisées sous la forme d'un ou de plusieurs groupes de connexion intermédiaires. Les agents MTA A, B, C et D sont

configurés de façon à lire la sous-arborescence d'adresses O/R externes qui indique à l'agent A qu'il doit acheminer les messages vers les agents X, Y et Z pour, respectivement, les espaces d'adresses O/R x, y et z. Il faut soit que les définitions actuelles du collectif de routage pour les agents X, Y et Z soient mises à la disposition du collectif RC1, soit que des entrées intermédiaires soient créées.

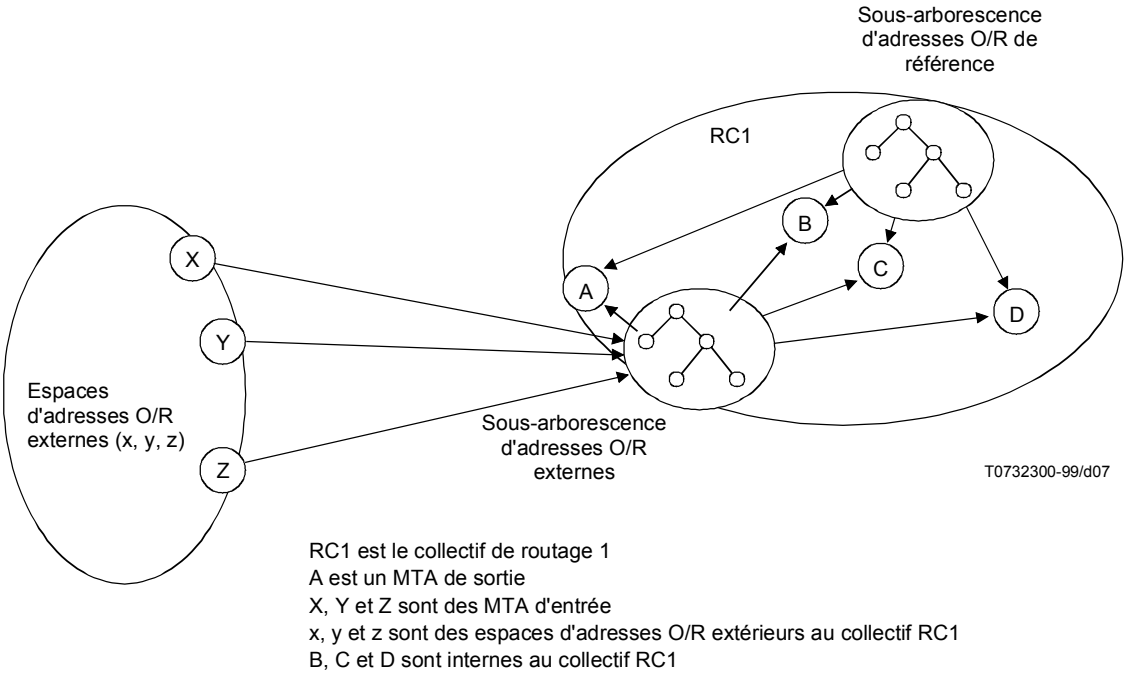

Figure 7 – Organisation d'une sous-arborescence d'adresses O/R

Les agents B, C et D ne sont pas en mesure de transférer les messages directement aux agents X, Y et Z parce qu'ils ne sont pas connectés directement les uns aux autres par des groupes de connexion. Le processus d'initialisation des agents MTA permettra cependant aux agents MTA B, C et D d'associer les groupes de connexion externes à l'agent MTA A, de façon qu'ils puissent acheminer correctement les messages jusqu'aux espaces d'adresses O/R.

8.5.3 Informations de routage

Chaque entrée de sous-arborescence d'adresses O/R est configurée de façon à contenir une ou plusieurs informations de routage pour l'adresse O/R représentée par l'entrée. Ces instructions sont lues et exécutées par des agents MTA. Les informations de routage sont énumérées dans le Tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5 – Utilisation des informations de routage dans les sous-arborescences d'adresses O/R

Fonction	Sous-arborescence d'adresses O/R de référence	Sous-arborescence d'adresses O/R externes
Agent MTA cible	oui	oui
Non-remise	oui	exceptionnellement
Réacheminement par pseudonyme	oui	exceptionnellement
Liste de distribution	oui	exceptionnellement
Double enveloppement	oui	oui
Destinataire de remplacement désigné par domaine de gestion destinataire	oui	non
Correspondance d'expressions	oui	oui
Niveau suivant complet	oui (presque toujours vrai)	oui (fréquemment faux)

L'objet et les détails de chacune de ces instructions sont indiqués au 8.7.

8.5.4 Spécification des bases de données de sous-arborescence d'adresses O/R

La première étape de construction des sous-arborescences d'adresses O/R consiste à fournir à chacune une entrée de base qui est considérée comme étant sa racine. Normalement, un collectif de routage définira un certain nombre de sous-arborescences d'adresses O/R différentes afin de prendre en charge ses agents MTA. Une entrée de base pour sous-arborescence d'adresses O/R devra être établie pour chaque sous-arborescence d'adresses O/R identifiée puis devra recevoir un nom d'annuaire approprié. Il est recommandé que cette entrée soit subordonnée, dans la sous-arborescence de collectifs de routage, à l'entrée définissant le collectif de routage (voir 8.2). L'entrée de base ne contient normalement pas d'informations de routage, sauf si elle contient un itinéraire par défaut (par exemple vers un domaine ADMD). En général, ces itinéraires par défaut doivent être évités. Il est préférable que le domaine ADMD donne des renseignements sur les destinations vers lesquelles il peut assurer l'acheminement afin d'éviter d'avoir des messages sans remise parce qu'il n'a pas d'itinéraire jusqu'à l'adresse O/R.

Normalement, les bases de sous-arborescence d'adresses O/R suivantes doivent être configurées pour un collectif de routage de niveau supérieur sommital et pour ses subordonnés:

- une seule entrée de base pour la sous-arborescence d'adresses O/R de référence du collectif de routage de niveau supérieur sommital (les subordonnés ne possèdent pas de sous-arborescences d'adresses O/R de référence distinctes);
- des entrées de base additionnelles pour les sous-arborescences d'adresses O/R secrètes et lorsque la sous-arborescence d'adresses O/R de référence est partitionnée;
- éventuellement une seule entrée de base pour sous-arborescence d'adresses O/R externes à l'intention de chaque agent MTA qui possède des connexions vers d'autres parties du système MTS, extérieures au collectif de routage.

8.5.5 Construction de sous-arborescences d'adresses O/R

Chaque entrée de sous-arborescence d'adresses O/R représente un attribut d'adresse O/R. Ces attributs sont énumérés dans le Tableau 6.

Tableau 6 – Types d'entrée de sous-arborescence d'adresses O/R

Entrée de base	Adresse de réseau MHS	Code postal MHS
Pays MHS	Identificateur de terminal MHS	Nom de famille MHS
ADMD	Type de terminal MHS	Prénom MHS
PRMD	Identificateur numérique MHS	Initiales MHS
Organisation	Nom du système de remise physique	Qualificateur de production MHS
Unités organisationnelles	Pays de remise physique MHS	Nom courant MHS

La Figure 8 illustre la façon dont les entrées représentant différentes adresses O/R sont organisées et associées les unes aux autres dans une sous-arborescence d'adresses O/R.

8.5.5.1 La sous-arborescence d'adresses O/R de référence

Les routes internes d'un collectif de routage de niveau supérieur sommital sont définies dans sa sous-arborescence d'adresses O/R de référence et dans zéro, une ou plusieurs sous-arborescences d'adresses O/R secrètes. Dans certaines circonstances décrites à l'article 6, un collectif de routage de niveau supérieur sommital peut avoir plusieurs sous-arborescences d'adresses O/R de référence représentant des partitions de la sous-arborescence. Leur contenu permet à tous les agents MTA prenant en charge un collectif de routage de niveau supérieur sommital de se transmettre des messages les uns aux autres.

La ou les sous-arborescences d'adresses O/R reflètent exactement le plan d'adresses O/R fourni par l'administrateur de l'organisation. Elles doivent contenir une entrée d'annuaire pour chaque adresse O/R enregistrée et prise en charge par le collectif de routage de niveau supérieur sommital. Chaque entrée contient une information de routage pour l'adresse O/R que cette entrée représente. Cette information demande aux agents MTA d'acheminer les messages vers l'agent MTA particulier (c'est-à-dire l'agent MTA cible) qui traite et peut donner suite aux messages pour cette adresse O/R. Tous les agents MTA prenant en charge le même collectif de routage de niveau supérieur sommital sont configurés de façon à accéder à la même sous-arborescence d'adresses O/R de référence.

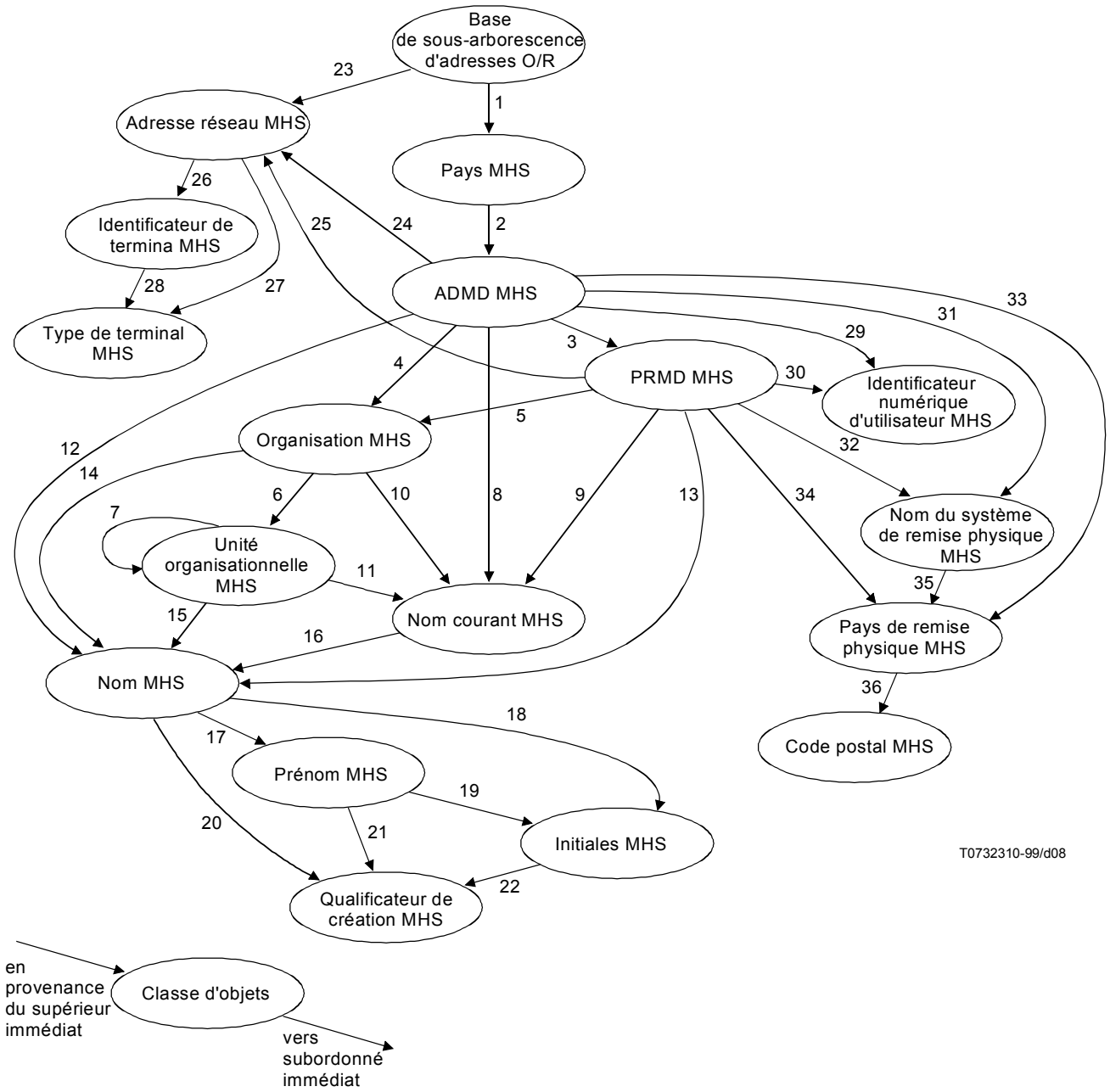

Figure 8 – Structure d'une sous-arborescence d'adresse O/R

Les sous-arborescences d'adresses O/R de référence seront probablement construites en plusieurs étapes, comme suit:

1) mise au point de l'entrée de base et de la structure de chaque sous-arborescence afin de conserver une entrée pour chaque département ou division de l'organisation, présent dans le plan d'adresses O/R initial. Chaque entrée doit être configurée avec une information de routage appropriée à cette entrée. Si aucune autre information de routage n'est applicable, une non-remise doit être configurée;

2) adjonction d'entrées pour chaque population d'utilisateurs et chaque liste de distribution initiales du collectif de routage;

3) maintenance, afin de tenir compte des changements apportés au plan d'adresses O/R, comme l'adjonction ou la suppression d'entrées de département ou de division d'organisation et comme l'adjonction ou la suppression d'entrées d'utilisateurs MHS.

Les entrées de sous-arborescence d'adresses O/R de référence peuvent être configurées de façon à contenir une ou plusieurs des informations de routage indiquées au 8.7.

La sous-arborescence d'adresses O/R de référence peut également être utilisée comme "registre" d'adresses O/R attribuées dans le cadre d'un collectif de routage afin de s'assurer que deux utilisateurs du système MHS ne reçoivent pas la même adresse O/R. Lorsque l'on attribue à des utilisateurs du système MHS une boîte aux lettres ou des attributs d'adresse O/R de département/division, ces utilisateurs reçoivent une adresse O/R située dans une partie appropriée du plan d'adresses O/R si une entrée représentant cette adresse O/R n'est pas déjà présente. Si une entrée est déjà présente, il se produit un conflit entre adresses O/R, qu'il appartient à l'administrateur de l'organisation de résoudre. Lorsqu'un utilisateur n'a plus besoin d'une boîte aux lettres, l'entrée est retirée de la sous-arborescence d'adresses O/R de référence et l'adresse O/R correspondante devient "disponible" pour une nouvelle attribution. La fonction d'enregistrement des utilisateurs MHS peut être assumée soit par l'administrateur de l'organisation soit par l'administrateur MHS ou par une autre personne désignée à cette fin. Dans la présente Recommandation | Rapport technique, cette fonction est appelée *autorité d'enregistrement d'adresses O/R*.

L'adjonction d'une entrée de sous-arborescence d'adresses O/R se produit lorsqu'une autorité d'enregistrement ajoute une entrée d'attribut au plan d'adresses O/R. L'administrateur doit déterminer quel type d'informations de routage convient à la nouvelle adresse O/R, puis doit la configurer pour en faire une nouvelle entrée de la sous-arborescence d'adresses O/R.

En général, il n'y a pas lieu d'effectuer des copies des sous-arborescences d'adresses O/R car cela pose un inutile problème de synchronisation d'annuaires. La sous-arborescence d'adresses O/R de référence ne doit être tronquée que lorsqu'une sous-arborescence d'adresses O/R secrètes est mise en œuvre par un collectif de routage subordonné "secret" ou lorsque le collectif de routage contient un système de messagerie sans routage ou non normalisé (pour la troncature, voir 8.6.13) ou lorsqu'un pare-feu est installé à l'intérieur d'un système MHS à plusieurs niveaux de sécurité.

8.5.5.2 La sous-arborescence d'adresses O/R de référence

La présente Recommandation | Rapport technique définit le concept de sous-arborescence d'adresses O/R de référence. Théoriquement, une sous-arborescence d'adresses O/R de référence modélise tout l'espace d'adresses O/R du collectif de routage de niveau supérieur sommital (y compris tous ses subordonnés) depuis le niveau des pays jusqu'aux entrées feuilles représentant les utilisateurs du système MTS. Elle est modélisée dans une ou plusieurs structures arborescentes d'informations d'annuaire qui sont conservées par les autorités d'enregistrement des attributs d'adresses O/R.

Idéalement, une sous-arborescence d'adresses O/R de référence devrait être une unique sous-arborescence valide pour l'ensemble d'un collectif de routage de niveau supérieur sommital et tous ses subordonnés. En d'autres termes, chaque agent MTA du collectif de routage n'a besoin de consulter qu'une seule sous-arborescence pour toutes ses adresses internes. Il peut cependant y avoir des exceptions à cette règle, comme indiqué dans l'article 6. Dans ces cas, les agents MTA doivent être configurés avec deux ou plus de deux sous-arborescences d'adresses O/R contenant chacune un élément de la sous-arborescence d'adresses O/R de référence complète.

La sous-arborescence d'adresses O/R de référence désigne toujours l'agent MTA de remise à l'intérieur du collectif de routage, sauf lorsque la population d'utilisateurs nécessite qu'une sous-arborescence d'adresses O/R secrètes soit mise en œuvre ou lorsque le système intègre des agents MTA n'assurant pas le routage ou utilisant des plans d'adressage non normalisés. Dans ces cas-là, la sous-arborescence d'adresses O/R est tronquée et l'identité d'un agent MTA cible pouvant faire progresser le message est fournie.

En présence de sous-arborescences d'adresses O/R secrètes ou des systèmes de messagerie imbriqués, les fonctions d'enregistrement des utilisateurs et d'autorité d'enregistrement doivent être administrées par ceux qui gèrent les espaces d'adresses O/R subordonnés.

Les autorités d'enregistrement d'adresses O/R peuvent utiliser la sous-arborescence d'adresses O/R de référence pour faciliter le processus d'enregistrement et pour gérer l'espace d'adresses du collectif de routage. La gestion et la mise en œuvre de parties d'une sous-arborescence d'adresses O/R de référence peuvent être déléguées à des autorités d'enregistrement d'adresses O/R subordonnées pour des départements d'organisation mettant en œuvre des sous-arborescences d'adresses O/R secrètes. Cette opération fait appel aux conventions normales d'arbre DIT. Lorsque des adresses O/R doivent rester confidentielles, les entrées de sous-arborescence d'adresses O/R de référence doivent soit être tronquées soit être soumises à des contrôles d'accès en lecture.

8.5.5.3 Sous-arborescences d'adresses O/R secrètes

Ces sous-arborescences ont une structure, un rôle et un contenu similaires à ceux des sous-arborescences d'adresses O/R de référence. Elles sont mises en œuvre si une partie d'un espace d'adresses O/R de collectif de routage doit rester secrète (c'est-à-dire hors annuaire). Différentes sous-arborescences d'adresses O/R secrètes peuvent être administrées par différents administrateurs.

Des espaces d'adresses O/R secrètes peuvent être mis en place par définition de collectifs de routage subordonnés et distincts, auxquels on confie la charge des portions des espaces d'adresses O/R du collectif de routage de niveau supérieur sommital qui doivent rester secrètes. Ces collectifs de routage subordonnés reçoivent un ou plusieurs espaces d'adresses O/R (dans le contexte du plan d'adresses O/R de référence) puis mettent en œuvre leurs propres sous-arborescences d'adresses O/R de référence locales dans ce contexte. Chaque subordonné doit également établir sa propre autorité d'enregistrement d'adresses O/R afin d'attribuer des adresses O/R dans le cadre des espaces d'adresses O/R qui lui ont été attribués par le collectif supérieur.

Les administrateurs du collectif de routage subordonné construisent des sous-arborescences d'adresses O/R "secrètes" distinctes en fonction de leur propre plan d'adresses O/R puis y attribuent des adresses O/R exactement de la même façon que dans le cas de la sous-arborescence d'adresses O/R de référence du collectif supérieur. Ces sous-arborescences sont ensuite configurées pour entrer dans les agents MTA du collectif de routage.

La sous-arborescence d'adresses O/R de référence du supérieur est tronquée au point où commence une sous-arborescence d'adresses O/R de référence secrètes. Le nom de l'agent MTA qui peut traiter le message (et qui doit avoir accès à cette sous-arborescence d'adresses O/R de référence secrètes) est configuré pour entrer dans l'agent MTA cible correspondant aux informations de routage. L'entrée ne doit plus avoir d'attribut "niveau suivant complet" afin de signaler que cette entrée n'est pas du type "feuille" proprement dit et que des adresses O/R subordonnées existent. Cela force l'agent MTA à adopter les informations de routage que cette entrée contient.

8.5.5.4 Pseudonymes personnels

Des pseudonymes d'annuaire peuvent être configurés afin de représenter chaque forme possible d'un nom personnel – c'est-à-dire de représenter différentes combinaisons et séquences de noms personnels, d'initiales et de prénoms (voir au 8.6.4 une analyse des différentes formes de construction de pseudos).

8.5.6 Etablissement de routes externes vers des destinations extérieures au collectif de routage

L'établissement de routes externes vers des adresses O/R prises en charge à l'extérieur du collectif de routage (c'est-à-dire dans d'autres domaines de gestion) nécessite la création d'une ou de plusieurs sous-arborescences d'adresses O/R externes devant contenir des informations de routage pour les agents MTA de sortie, qui pourront ainsi faire suivre les messages vers des homologues situés à l'extérieur du collectif de routage (et représentés sous forme de collectifs de routage intermédiaires).

8.5.6.1 Construction de sous-arborescences d'adresses O/R externes

Les sous-arborescences d'adresses O/R externes contiennent des entrées pour chaque espace d'adresses O/R externe. Chaque agent MTA du collectif de routage doit être configuré de façon à lire les sous-arborescences d'adresses O/R externes afin d'obtenir des informations de routage externe. Une sous-arborescence d'adresses O/R externes contient l'identité d'un ou de plusieurs agents MTA extérieurs au collectif de routage, dont on sait qu'ils ont la capacité d'acheminer les messages vers ces espaces d'adresses O/R.

En général, le collectif de routage de niveau supérieur sommital doit s'efforcer de fournir une sous-arborescence d'adresses O/R externes indiquant des routes vers toutes les parties du système MTS situées à l'extérieur du collectif de routage. Cependant, comme décrit à l'article 6, de multiples sous-arborescences d'adresses O/R peuvent être définies pour englober les espaces d'adresses O/R.

L'administrateur obtient, auprès des administrateurs des agents MTA distants, les informations permettant de construire des sous-arborescences d'adresses O/R externes. A cette fin, il sera préférable de configurer l'entrée de sous-arborescence d'adresses O/R représentant l'espace d'adresses O/R externes en y introduisant une entrée pseudonyme pointant sur la sous-arborescence d'adresses O/R de référence de l'agent MTA distant ou sur une sous-arborescence spécialement créée à cette fin. Cela garantira que les informations sont toujours à jour. Il convient de noter ce qui suit au sujet de cette méthode:

- les parties externes du système MTS (agents MTA, annuaires, etc.) doivent être conformes à la Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10;
- les administrateurs des parties externes du système MTS doivent soit accorder l'accès en lecture à l'ensemble de leur sous-arborescence d'adresses O/R de référence, ou en fournir une version spécialement "censurée" pouvant être rendue visible de l'extérieur. La profondeur de l'arbre visible de l'extérieur doit être suffisante pour que les agents MTA puissent déterminer le plus efficace agent MTA d'entrée pour chaque espace d'adresses O/R distinct, si plusieurs agents MTA d'entrée existent. Les administrateurs peuvent également interdire l'accès en recherche dans les sous-arborescences visibles de l'extérieur afin d'éviter un accès non autorisé à la structure interne complète de la sous-arborescence.

Les sous-arborescences d'adresses O/R des agents MTA distants peuvent cependant ne pas être visibles. Dans ce cas, les informations doivent être transférées autrement. Le paragraphe 8.9 décrit des manières de publier et d'obtenir ces informations pour traiter cette situation.

Chaque entrée d'une sous-arborescence d'adresses O/R externes contient le nom de collectif de routage cible pour l'espace d'adresses O/R externes que cette entrée représente. Chaque entrée de sous-arborescence d'adresses O/R externes contiendra habituellement:

- l'agent MTA cible, c'est-à-dire le nom de l'agent MTA extérieur au collectif de routage, auquel le message doit être envoyé;
- facultativement, les informations de double enveloppement utilisées pour sécuriser des messages en transit vers cet agent MTA.

Dans des circonstances exceptionnelles, l'entrée peut également contenir les informations suivantes:

1) informations de non-remise, si l'administrateur souhaite interdire l'accès à des espaces d'adresses O/R particuliers;
2) informations de réacheminement par pseudonyme, si l'administrateur souhaite "piéger" des messages pour des espaces d'adresses O/R externes particuliers;
3) informations de développement par liste de distribution, ce cas sera cependant très rare;
4) informations de correspondance d'expressions, si le système externe n'est pas de type MHS et possède de multiples points d'entrée, par exemple une adresse de couche Réseau. Les informations de correspondance d'expressions contiendront une prescription d'attribut d'adresse O/R différente pour chaque agent MTA cible externe.

Les sous-arborescences d'adresses O/R externes sont normalement tronquées afin de résumer les espaces d'adresses O/R vers lesquels elles contiennent des itinéraires. Elles doivent cependant avoir une profondeur suffisante pour pouvoir sélectionner correctement l'agent MTA cible optimal pour l'entrée de chaque espace d'adresses O/R distinct dans le système de messagerie externe.

Si un agent MTA de sortie a accès à deux ou plusieurs agents MTA externes conduisant au même espace d'adresses O/R, l'administrateur doit créer une sous-arborescence d'adresses O/R externes différente pour chaque agent MTA de remplacement et placer les deux arbres dans l'ordre de préférence de celui-ci.

8.5.7 Distribution d'accès à des routes externes par l'intermédiaire de collectifs de routage

Les routes d'un agent MTA de sortie vers des espaces d'adresses O/R externes peuvent être partagées avec des collectifs de routage supérieurs et homologues. A cette fin, un agent MTA interne (c'est-à-dire qui doit acheminer les messages vers des espaces d'adresses O/R externes via un agent MTA de sortie) reçoit l'accès en lecture aux sous-arborescences d'adresses O/R de sortie. Les informations contenues dans ces adresses seront l'identité de l'agent MTA externe représenté sous la forme d'un collectif de routage intermédiaire. Ces informations seront suffisantes pour que l'agent MTA interne puisse acheminer les messages vers l'agent MTA de sortie efficace.

L'accès à des routes externes peut être contrôlé afin d'empêcher un trafic non autorisé d'utiliser les routes externes spécifiées dans les sous-arborescences d'adresses O/R externes. A cette fin, on indiquera si les groupes de connexion mis à la disposition de chaque collectif de routage peuvent être utilisés comme groupes d'entrée, de sortie locale ou de sortie en transit. Par exemple, si un département d'organisation établit une liaison privée vers un autre domaine de gestion ou vers un domaine ADMD financé par les ressources de ce département, les administrateurs peuvent avoir besoin de limiter l'accès, soit à tous les agents MTA contenus dans le collectif de routage du département soit à une sélection d'entre eux.

Pour mettre des routes externes à la disposition de tous les homologues de l'agent MTA dans le contexte d'un de ses collectifs de routage supérieurs (c'est-à-dire soit de son collectif immédiatement supérieur soit d'un collectif placé plus haut dans la hiérarchie de routage), les conditions suivantes doivent être remplies:

- l'entrée d'annuaire de base de la sous-arborescence d'adresses O/R externes de l'agent MTA de sortie est située en subordonnée de l'entrée du collectif de routage supérieur;
- et les contrôles d'accès sont réglés à l'accès en lecture accordé à tous les subordonnés;
- l'accès en lecture peut également être restreint de façon à ne laisser que des subordonnés spécifiés accéder aux routes externes contenues dans une sous-arborescence d'adresses O/R externes.

Un collectif de routage supérieur peut hériter des sous-arborescences d'adresses O/R externes d'un ou de plusieurs de ses agents MTA subordonnés. Ces sous-arborescences d'adresses O/R externes peuvent contenir des routes en débordement vers les mêmes espaces d'adresses O/R externes. Le séquencement de ces variantes doit être évalué et modifié comme il convient par l'administrateur avant qu'elles soient configurées pour utilisation par chacun des agents MTA subordonnés du collectif de routage.

8.5.8 Etablissement de routes vers des agents MTA n'assurant pas le routage ou vers des systèmes de messagerie non normalisés

Un collectif de routage peut comporter des systèmes de messagerie qui ne sont pas conformes au système MHS ou qui n'en assurent pas le routage. Il existe trois types principaux, dont chacun doit être traité de la même façon:

- agents MTA n'assurant pas le routage;
- systèmes de messagerie électronique non normalisés;
- autres systèmes télématiques "ouverts".

Certains de ces systèmes peuvent utiliser des structures d'adressage différentes, c'est-à-dire qu'ils n'emploient pas d'adresses O/R normalisées. Pour résoudre ces cas, il convient que l'administrateur:

1) représente chacun de ces systèmes dans l'annuaire sous la forme d'un collectif de routage subordonné;
2) leur attribue un ou plusieurs espaces d'adresses O/R dans le contexte du plan d'adresses O/R de l'organisation (leur adressage interne pouvant être fondé sur des attributs définis dans un domaine ou sur des portions d'attributs MHS normalisés);
3) tronque la sous-arborescence d'adresses O/R de référence à chaque entrée où commence un espace d'adresses O/R attribué. L'agent MTA cible de chaque entrée dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence doit contenir l'identité de l'agent MTA représentant son homologue non homologué ou n'assurant pas le routage auprès du reste du collectif de routage. Si plusieurs points d'entrée existent, chacun d'eux doit être modélisé comme un collectif de routage subordonné et la sous-arborescence d'adresses O/R doit avoir une profondeur suffisante pour pouvoir mettre chaque espace d'adresses O/R distinct en relation avec le collectif de routage d'entrée approprié.

8.5.9 Routes par défaut

Une route par défaut doit être configurée dans l'entrée de base de la dernière sous-arborescence lue par chaque agent MTA. Il s'agit de spécifier les informations de routage par défaut pour tout message contenant une adresse O/R pour laquelle aucune information de routage n'a été trouvée dans le reste des sous-arborescences d'adresses O/R de l'agent MTA. L'agent MTA cible doit soit avoir accès aux informations concernant cette adresse O/R soit produire un rapport d'erreur ou un diagnostic de non-remise pour les adresses O/R dont il n'a pas non plus connaissance. Il existe plusieurs moyens pour configurer les routes par défaut:

- ne rien faire, ce qui a pour résultat une non-remise, l'expéditeur étant chargé de rectifier la situation;
- configurer une route vers un domaine ADMD et s'assurer que celui-ci peut définir une route vers l'espace d'adresses O/R. Il peut finalement en résulter une non-remise mais cela représente pour l'administrateur une méthode à faible maintenance;
- configurer un destinataire de remplacement attribué par le domaine de gestion du destinataire qui sera en mesure de rechercher la cause du routage défaillant. Il s'agit d'une méthode à maintenance élevée mais qui offre par ailleurs un service de qualité supérieure.

La route par défaut configurée pour l'agent MTA cible lui-même, c'est-à-dire qui a été définie en conséquence des routes par défaut d'autres agents MTA, doit être configurée comme une information de routage vers un destinataire de remplacement attribué par le domaine de gestion du destinataire afin de garantir que l'adresse O/R du message peut faire l'objet d'une recherche par un administrateur MHS.

Les informations de routage par défaut ne doivent jamais être configurées dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence parce que celle-ci ainsi que ses sous-arborescences d'adresses O/R secrètes subordonnées doivent déjà contenir les connaissances complètes de routage interne pour le collectif de routage de niveau supérieur sommital et pour tous ses subordonnés.

Toute adresse O/R contenue dans un message et s'inscrivant dans l'espace d'adresses O/R pris en charge par le collectif de routage de niveau supérieur sommital ou par l'un de ses subordonnés, mais pour laquelle il n'existe pas d'entrée dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence, doit donc provoquer une non-remise. On peut résoudre ce cas en assortissant chaque entrée non-feuille d'une instruction de non-remise qui est utilisée si aucune autre instruction n'est valide pour cette entrée.

8.6 Configuration des informations de routage dans les entrées d'une sous-arborescence d'adresses O/R

Chaque sous-arborescence d'adresses O/R contient les informations de routage pour des adresses O/R particulières. Les paragraphes suivants décrivent les procédures de création et de tenue à jour des instructions d'entrée de sous-arborescence d'adresses O/R.

8.6.1 Enregistrement d'attribut d'adresse O/R

Les administrateurs d'organisation et de système MHS conviennent des détails de l'utilisateur MHS, y compris l'adresse O/R et l'agent MTA avec lesquels la boîte aux lettres de cet utilisateur sera établie. Ils devront vérifier avec l'autorité d'enregistrement que l'adresse O/R nouvellement attribuée n'est pas déjà présente dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence, afin de s'assurer qu'elle n'a pas déjà été attribuée à un autre utilisateur.

Chaque valeur d'attribut d'adresse O/R valide doit donner lieu à la création d'une entrée dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence. Cette opération est effectuée par l'autorité d'enregistrement d'adresses O/R pour créer chaque entrée feuille et non-feuille dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence.

L'entrée reste vide jusqu'à ce qu'elle soit configurée avec des informations de routage.

8.6.2 L'instruction de collectif de routage cible

Un nom de collectif de routage cible indique le nom d'annuaire du collectif de routage vers lequel il y a lieu de transférer un message adressé à l'adresse O/R représentée par l'entrée. Des instructions de collectif de routage cible peuvent être configurées dans tout type de sous-arborescence d'adresses O/R. Chaque entrée, à l'exception de celles qui indiquent un destinataire de remplacement attribué par le domaine de gestion du destinataire ou un réacheminement par pseudonyme, doit être configurée avec un nom de collectif de routage cible. Dans le cadre d'une sous-arborescence d'adresses O/R de référence d'un collectif de routage, il peut s'agir du collectif suivant:

- le collectif de routage qui peut réaliser le traitement du message, par exemple en le remettant ou en le développant selon une liste de distribution (s'il représente une telle liste);
- un collectif de routage qui a accès à une sous-arborescence d'adresses O/R de référence secrètes;
- un collectif de routage qui représente un agent MTA n'assurant pas le routage ou une passerelle de système de messagerie non normalisé, modélisé comme un collectif de routage intermédiaire;
- un collectif de routage intermédiaire représentant un agent MTA externe situé dans une autre partie du système MTS.

Une instance du Tableau 7 ci-dessous peut être utilisée pour exprimer les choix de routage de chaque agent MTA.

Tableau 7 – Spécification de routage par agent MTA

(1) Base de sous-arborescence d'adresses O/R	(2) Espace d'adresses O/R	(3) Collectif de routage cible

(1) Nom d'annuaire de la base de sous-arborescence d'adresses O/R qui contiendra l'entrée, c'est-à-dire la sous-arborescence d'adresses O/R à laquelle l'instruction de collectif de routage cible doit être ajoutée.

(2) Espace d'adresses O/R qui peut être atteint par l'entremise de l'agent MTA cible indiqué en (3).

(3) Nom d'annuaire du collectif de routage vers lequel les messages doivent être acheminés. Cette information fait partie de l'attribut routingAdvice de l'entrée de la sous-arborescence d'adresses O/R correspondante (voir la classe d'objets oRAddressElement).

Une instruction peut être supprimée soit par suppression de l'entrée ou par son remplacement par une instruction de non-remise ou de destinataire de remplacement attribué par le domaine de gestion du destinataire.

8.6.3 Instruction d'utilisateur de système MHS

Pour ce qui concerne le routage MHS, la spécification d'un utilisateur MHS est un cas particulier de la configuration d'un collectif de routage cible pour une adresse O/R particulière. Il n'est cependant configuré que dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence ou dans les sous-arborescences d'adresses O/R de référence secrètes et il est associé à d'autres étapes visant à définir les informations de remise de l'utilisateur MHS. Pour ajouter un utilisateur MHS à la sous-arborescence d'adresses O/R de référence, les administrateurs doivent passer par les étapes suivantes:

- l'entrée d'utilisateur est configurée de façon à contenir l'identité du collectif de routage cible (ce qui pointera normalement sur l'agent MTA remetteur de l'utilisateur MHS);
- l'entrée peut également contenir certaines informations d'intérêt local (non normalisées) destinées à l'agent MTA utilisé pour remettre le message. Ces informations seront en format non normalisé et seront extraites de la documentation des agents MTA ou des systèmes prenant en charge le collectif de routage cible;

- la sous-arborescence d'adresses O/R de référence peut être configurée de façon à contenir une ou plusieurs entrées pseudonymes pour l'utilisateur (voir 8.6.4) dont chacune représente une variante commune du nom personnel de l'utilisateur, par exemple pour représenter les différentes variantes et séquences de prénoms et d'initiales dans les attributs d'adresse O/R. Ces pseudonymes se rapportent tous à l'entrée préférée de l'utilisateur qui, à son tour, contient les informations de remise de l'utilisateur;
- à titre de tâche distincte, l'administrateur de l'agent MTA remetteur (ou du système non normalisé intégré) doit créer la boîte aux lettres de l'utilisateur soit dans l'agent MTA ou dans une mémoire de messages;
- une instruction de double enveloppement peut aussi être configurée si cela est prescrit par la politique de sécurité de l'organisation;
- il peut être nécessaire de créer une entrée d'annuaire pour mémoriser les informations d'utilisateur MHS, donnant les adresses O/R de l'utilisateur (voir l'ISO/CEI 12073).

Les procédures suivantes doivent être appliquées pour la suppression de chaque utilisateur du système MTS:

1) supprimer l'entrée de boîte aux lettres MTA/MS;
2) supprimer l'entrée de sous-arborescence d'utilisateur dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence, s'il s'agit d'une entrée feuille;
3) supprimer l'entrée d'utilisateur MHS.

NOTE – Des utilisateurs MHS peuvent être configurés pour toute entrée, feuille ou non-feuille, de sous-arborescence d'adresses O/R de référence située au-dessous d'une entrée de pays. Cela permet la spécification d'utilisateurs MHS représentant des domaines de gestion, des organisations et des unités organisationnelles.

Une entrée d'utilisateur MHS dans une sous-arborescence d'adresses O/R peut être spécifiée conformément au Tableau 8.

Tableau 8 – Spécification d'un utilisateur MHS dans une sous-arborescence d'adresses O/R

(1) Nom du collectif de routage de remise	(2) Adresse O/R de l'utilisateur MHS	(3) Nom du collectif de routage cible	(4) Identificateur d'utilisateur local

(1) Nom d'annuaire du collectif de routage remetteur.

(2) Adresse O/R de l'utilisateur.

(3) Nom du collectif de routage de l'agent MTA remetteur.

(4) Identificateur d'utilisateur local, pouvant contenir des informations demandant à l'agent MTA de remettre un message à l'utilisateur MTS désigné par l'adresse. Le codage de cette valeur est de type non normalisé et sera spécifié par la documentation du fournisseur d'agents MTA.

8.6.4 Pseudonymes

8.6.5 Techniques de dénomination par pseudonymes

Il existe deux types distincts de dénomination par pseudonymes, qui ont des effets différents:

- instructions d'annuaire pour adresses O/R à pseudonyme de nom personnel;
- instruction de réacheminement par pseudonyme.

Ils sont décrits dans les deux paragraphes suivants.

8.6.6 Instructions pour adresses O/R à pseudonyme de nom personnel

Les expéditeurs de messages utilisent souvent, à différents moments, différentes combinaisons d'éléments d'adresse O/R à nom personnel. Ils spécifient également des initiales selon différentes séquences afin d'identifier des destinataires personnels. Pour traiter ces différences, l'administrateur doit configurer un certain nombre d'entrées d'annuaire pseudonymes pour les attributs suivants: nom courant MHS, nom de famille MHS, prénom MHS, initiales MHS, qualificateur de production MHS, dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence, de manière qu'une entrée existe pour toute combinaison possible des éléments de nom personnel.

A cette fin, les opérations suivantes peuvent être réalisées: chaque branche de noms personnels de l'arbre est examinée et l'entrée de niveau le plus élevé qui désigne l'utilisateur sans ambiguïté est configurée de façon à contenir l'entrée réelle de cet utilisateur. Toutes les entrées subordonnées deviennent des entrées pseudonymes faisant référence à cette entrée objet. La Figure 9 donne quelques exemples de modélisation d'éléments d'adresse O/R à nom personnel.

La technique des pseudonymes peut être utilisée afin de résoudre des cas où un domaine de gestion hérite de multiples codes de pays ou de multiples codes de domaine ADMD (dans lesquels le nom de domaine ADMD à espace unique n'est pas utilisé) de façon que les adresses O/R ne possèdent qu'une seule entrée de sous-arborescence d'adresses O/R par code de pays ou nom de domaine ADMD préféré. Tous les autres codes de pays et noms de domaine ADMD sont représentés dans l'annuaire sous la forme de pseudonymes.

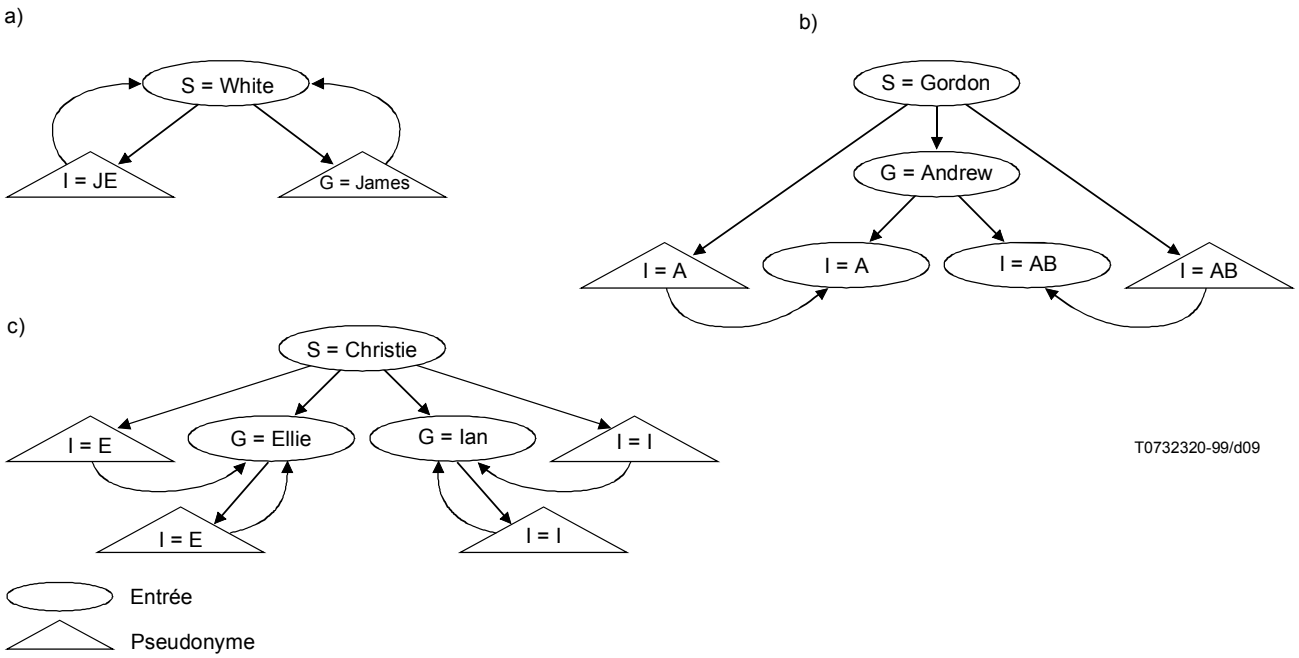

Figure 9 – Modélisation des pseudonymes pour variantes de nom personnel

8.6.7 L'instruction de réacheminement par pseudonyme

L'instruction de réacheminement par pseudonyme est utilisée pour gérer des changements d'adresse O/R. Des instructions de réacheminement par pseudonyme peuvent être créées par l'administrateur lorsqu'un ou plusieurs utilisateurs du système MTS ont vu modifier tout ou partie de leur adresse O/R (par exemple lorsque des unités organisationnelles ont fusionné ou changé de nom).

Le réacheminement par pseudonyme ne doit normalement être configuré que dans la sous-arborescence d'adresses O/R de référence. Dans certaines circonstances, ce réacheminement peut être configuré dans des sous-arborescences d'adresses O/R externes afin d'intercepter des messages adressés à des espaces d'adresses O/R spécifiques.

L'entrée doit se composer soit d'une nouvelle adresse O/R ou d'une instruction de correction afin de modifier l'adresse O/R contenue dans le message. La capacité de correction permet de configurer une seule entrée de façon à provoquer le réacheminement de messages pour une sous-arborescence d'adresses O/R complète (représentant par exemple tous les utilisateurs d'un département qui a changé de nom mais dont tous les autres attributs d'adresse O/R restent inchangés). L'effet du réacheminement par pseudonyme est que les champs d'adresse O/R du message sont modifiés et que l'expéditeur du message reçoit notification de la modification d'adresse O/R, au moyen d'une notification à remise.

Le réacheminement par pseudonyme peut également être utilisé pour résoudre les problèmes posés par l'héritage de multiples codes de pays et noms de domaine ADMD.

Cette technique de pseudonymes est différente de l'utilisation de pseudonymes d'annuaire car l'expéditeur du message sera informé, dans ce cas, de l'adresse O/R préférée.

Un réacheminement par pseudonyme peut être spécifié conformément au Tableau 9.

Tableau 9 – Configuration du réacheminement par pseudonyme

(1) Base de sous-arborescence d'adresses O/R	(2) Adresse O/R dans la sous-arborescence	(3) Adresse de réacheminement	(4) Correction

(1) Nom d'annuaire de la base de la sous-arborescence d'adresses O/R à mettre à jour.

(2) Adresse O/R de l'entrée configurée pour conserver le réacheminement par pseudonyme.

(3) Soit l'adresse O/R de l'utilisateur MTS, que l'agent MTA doit utiliser pour la remise du message (si la correction renvoie un message d'erreur), soit la modification apportée à l'adresse O/R présentée, si la correction a été choisie. Il s'agit d'une option.

(4) Ce champ indique si les adresses O/R doivent être corrigées ou simplement remplacées.

8.6.8 L'instruction de non-remise

Une instruction de non-remise peut être configurée dans toute entrée de sous-arborescence d'adresses O/R afin d'indiquer que des messages ne peuvent pas être remis à une adresse O/R particulière. Cette instruction contiendra des informations à renvoyer à l'expéditeur du message. Une entrée de non-remise doit être configurée de façon à contenir les paramètres (comme la cause, les diagnostics, etc.) à renvoyer dans la notification de non-remise.

Si l'entrée représente une adresse O/R complète ou partielle qui ne peut pas faire l'objet d'une remise pour une raison quelconque, les informations suivantes de spécification de non-remise doivent être configurées comme indiqué dans le Tableau 10.

Tableau 10 – Configuration de non-remise

(1) Base de sous-arborescence d'adresses O/R	(2) Adresse O/R de sous-arborescence	(3) Cause	(4) Diagnostic	(5) Informations supplémentaires

(1) Entrée de base de la sous-arborescence d'adresses O/R de référence à mettre à jour.

(2) Adresse O/R dans la sous-arborescence à configurer.

(3) Code de cause de non-remise approprié.

(4) Code de diagnostic de non-remise approprié.

(5) Champ pouvant être utilisé pour indiquer en mode texte des informations supplémentaires qui ont été définies par l'administrateur MHS pour expliquer la non-remise.

8.6.9 L'instruction de liste de distribution

Les points de développement de liste de distribution peuvent être représentés dans une entrée de sous-arborescence d'adresses O/R par l'exécution des étapes suivantes, afin d'indiquer l'agent MTA du collectif de routage qui peut effectuer le développement de la liste de distribution:

1) l'entrée doit être configurée de façon à contenir le nom de la liste de distribution si celle-ci possède une entrée de définition dans l'annuaire;

2) l'identité d'un ou de plusieurs collectifs de routage capables de développer la liste de distribution doit être incluse dans l'entrée;

3) une indication peut être incluse dans l'entrée pour indiquer si un agent MTA "quelconque" peut effectuer le développement de la liste de distribution;

4) si la liste de distribution doit être définie dans une entrée d'annuaire, celle-ci doit être créée et configurée en tant que tâche distincte.

Les listes de distribution ne doivent normalement être configurées que dans la sous-arborescence d'adresses O/R. En de rares occasions, elles peuvent être configurées dans des sous-arborescences d'adresses O/R externes.

Une entrée qui représente une liste de distribution peut être configurée de façon à contenir les informations indiquées dans le Tableau 11.

Tableau 11 – Configuration dans le cas d'une liste de distribution

(1) Base de sous-arborescence d'adresses O/R	(2) Adresse O/R dans la sous-arborescence	(3) Nom de liste de distribution MHS	(4) Collectifs de routage à développement de liste de distribution	(5) Possibilité de développement par tout MTA

(1) Nom d'annuaire de la base de la sous-arborescence d'adresses O/R à mettre à jour.

(2) Adresse O/R situant la liste de distribution.

(3) Liste de noms de collectif de routage cible dont chacun est capable de développer la liste de distribution.

(4) Ce champ contient le nom d'annuaire de la définition de liste de distribution.

(5) S'il est mis à "Vrai", ce champ indique que tout agent MTA ayant accès à la définition de la liste de distribution peut la développer, en plus de ceux qui sont énumérés en (4).

Le double enveloppement peut également être configuré dans l'entrée pour permettre de protéger des messages passant par le système MTS vers un point de développement de liste de distribution.

8.6.10 L'instruction de destinataire de remplacement attribué par le domaine de gestion du destinataire

Une entrée de sous-arborescence d'adresses O/R de référence peut être configurée de façon à contenir une instruction de destinataire de remplacement attribué par le domaine de gestion du destinataire afin de prendre en charge les adresses à "impasse postale". Celles-ci ne sont pas assez complètes pour assurer la remise des messages (c'est-à-dire qu'elles contiennent suffisamment d'attributs pour désigner correctement un département d'organisation mais pas assez pour désigner sans ambiguïté une personne ou une fonction dans ce département). Ces adresses ne sont pas utilisées dans les entrées qui sont censées représenter des utilisateurs MHS individuels.

Il existe des différences entre cette instruction et la configuration d'une fonction et d'un utilisateur MHS pour l'adresse O/R:

- cette instruction provoquera le renvoi, à l'expéditeur du message, de l'identité du destinataire de remplacement;
- l'expéditeur du message peut autoriser celui-ci à être transmis au destinataire de remplacement au moyen de l'élément de service "destinataire de remplacement autorisé"; sinon, le transfert au destinataire de remplacement sera interdit.

Une instruction de non-remise doit être configurée avec chaque instruction de destinataire de remplacement attribué par le domaine de gestion du destinataire afin de fournir des informations de non-remise au cas où l'expéditeur ne sélectionnerait pas l'élément de service "destinataire de remplacement autorisé".

L'information contenue dans l'entrée est un nouveau nom O/R vers lequel le message doit être acheminé. Elle est implantée dans l'en-tête du message par l'agent MTA, à charge pour celui-ci de réacheminer ensuite le message.

Le Tableau 12 peut être utilisé pour spécifier un destinataire de remplacement attribué par le domaine de gestion du destinataire.

Tableau 12 – Configuration dans le cas d'un destinataire de remplacement attribué par le domaine de gestion du destinataire

(1) Base de sous-arborescence d'adresses O/R	(2) Adresse O/R dans la sous-arborescence	(3) Destinataire de remplacement attribué par le domaine de gestion du destinataire

(1) Nom d'annuaire d'entrée de base de la sous-arborescence d'adresses O/R à mettre à jour.

(2) Adresse O/R à laquelle l'adresse O/R du destinataire de remplacement est attribuée.

(3) Adresse O/R du destinataire attribué par le domaine de gestion.

8.6.11 L'instruction de double enveloppement

Les entrées d'une sous-arborescence d'adresses O/R de type quelconque qui contient des instructions pour acheminer des messages par l'intermédiaire du système MTS (c'est-à-dire des instructions contenues dans un agent MTA cible) peuvent également être configurées pour contenir des informations de sécurité par double enveloppement afin de permettre l'application aux messages d'une enveloppe externe de sécurité avant leur transfert ultérieur dans le système MTS. Cette instruction contient des informations relatives à la sécurité permettant d'appliquer des fonctions de sécurité par authentification et confidentialité à l'enveloppe externe d'un message avant la transmission de celui-ci vers l'agent MTA cible.

On spécifie cela dans l'entrée de sous-arborescence d'adresses O/R en incluant les informations de double enveloppement comme indiqué dans le Tableau 13.

Tableau 13 – Configuration des informations de double enveloppement

(0) Base de sous-arborescence d'adresses O/R	
(1) Adresse O/R et nom d'annuaire du décacheteur	
(2) Préférence d'algorithme de confidentialité du contenu	
(5) – identificateur d'algorithme	
(6) – certificat	
(3) Préférence d'algorithme de chiffrement par clé	
(5) – identificateur d'algorithme	
(6) – certificat	
(4) Préférence d'algorithme d'authentification de l'origine d'un message	
(5) – identificateur d'algorithme	
(6) – certificat	

(0) Nom d'annuaire de base de la sous-arborescence d'adresses O/R dans laquelle il convient d'ajouter les informations de double enveloppement.

(1) Champ indiquant l'adresse O/R du destinataire qui doit décacheter l'enveloppe externe.

(2) Champ indiquant zéro, un ou plusieurs algorithmes de chiffrement que l'agent MTA peut utiliser. Ils sont disposés dans l'ordre préféré de l'agent MTA.

(3) Champ indiquant zéro, un ou plusieurs algorithmes de chiffrement que l'agent MTA peut utiliser pour chiffrer la clé de confidentialité. Ils sont disposés dans l'ordre préféré de l'agent MTA.

(4) Champ indiquant zéro, un ou plusieurs algorithmes de chiffrement que l'agent MTA peut utiliser pour signer le message. Ils sont disposés dans l'ordre préféré de l'agent MTA.

(5) Champ spécifiant, pour chaque algorithme cité, les identificateurs d'algorithme enregistrés.

(6) Champ spécifiant, pour chaque algorithme cité, le certificat de l'expéditeur ou du destinataire, selon le cas. Dans le cas d'une authentification d'origine, c'est le certificat de l'expéditeur qui est spécifié. Dans le cas de la confidentialité, c'est le certificat du destinataire qui est spécifié.

8.6.12 L'instruction de correspondance d'expressions

Normalement, les procédures de routage de l'agent MTA recherchent une correspondance parfaite entre l'adresse O/R du message et le nom d'annuaire d'une entrée dans la sous-arborescence d'adresses O/R avant d'utiliser les informations de routage contenues dans cette sous-arborescence. Dans certaines circonstances cependant, cela ne fonctionnera pas parce que l'adresse O/R possède des attributs présents qui ne sont pas modélisés dans les sous-arborescences d'adresses O/R. C'est le cas en présence d'attributs définis par le domaine, qui par définition n'ont pas de structure interprétable selon une norme, ou en présence d'attributs d'adresses O/R normalisés qui ne sont pas modélisés dans des sous-arborescences d'adresses O/R.

Afin d'incorporer les informations de routage dans ces cas, il faut un mécanisme associant une information de routage à une sélection spécifiée d'attributs dans l'adresse O/R. Ce mécanisme est appelé *instruction de correspondance d'expressions*.

Un attribut de correspondance d'expressions peut être ajouté aux entrées d'une sous-arborescence d'adresses O/R de type quelconque afin de fournir une route appropriée à un système de messagerie qui utilise des attributs non normalisés et définis par un domaine ou qui sélectionne une route, si nécessaire, sur la base d'une partie d'un attribut normalisé complexe, par exemple en sélectionnant le code de pays à partir d'une adresse de réseau X.121.

L'instruction de correspondance d'expressions ne sera utile que lorsque les systèmes de messagerie cibles possèdent un certain nombre de points d'entrée différents et lorsque la sélection d'un point d'entrée approprié peut être déterminée par l'analyse des valeurs fixées pour l'attribut choisi ou par l'analyse de la structure interne de l'attribut.

S'il faut faire le test d'une structure de chaîne secondaire d'attribut, cette structure est spécifiée sous la forme d'une expression régulière étendue, comme indiqué dans l'ISO/CEI 9945-2.

Pour configurer un avis de routage à correspondance d'expressions, l'administrateur MHS peut utiliser les données du Tableau 14.

Tableau 14 – Spécification d'un test de correspondance d'expressions

(1) Adresse O/R	(2) Informations de routage	(3) Type d'attribut	(4) Structure

(1) Adresse O/R contenant l'attribut de correspondance d'expressions.

(2) Informations de routage à utiliser si une correspondance se produit (ce champ peut ne contenir que des instructions de non-remise, de réacheminement par pseudonyme, de développement de liste de distribution ou de double enveloppement pour un collectif de routage).

(3) Type d'attribut d'adresse O/R à vérifier (plusieurs attributs peuvent être vérifiés en même temps).

(4) Structure de chaîne secondaire en fonction de laquelle le type d'attribut spécifié dans la colonne (3) doit être vérifié. Cette structure est spécifiée sous la forme d'une expression régulière étendue. Ce champ n'est présent que lorsque la structure interne de l'attribut doit être analysée.

Tout attribut d'adresse O/R peut être contrôlé de cette façon. Normalement, une entrée de sous-arborescence d'adresses O/R sera configurée avec une liste de tels essais assortis d'un avis de routage correspondant, par exemple un avis par code de pays X.121.

8.6.13 Troncature d'une sous-arborescence d'adresses O/R

Tout type de sous-arborescence d'adresses O/R peut être tronqué par suppression de toutes les sous-arborescences subordonnées d'une entrée et par modification de celle-ci afin d'indiquer que le niveau suivant ne sera pas exécuté, en supprimant l'attribut nextLevelComplete. Cela permet à un agent MTA de routage, qui lit l'entrée, de distinguer entre une adresse O/R invalide (surspécifiée et provoquant donc une non-remise) et une adresse O/R simplement absente dans cette sous-arborescence (ce qui oblige l'agent MTA à utiliser l'instruction configurée au point de troncature). Celle-ci est appliquée dans les circonstances suivantes:

- dans les sous-arborescences d'adresses O/R externes afin de résumer un espace d'adresses O/R complet;
- dans une sous-arborescence d'adresses O/R de référence dont un collectif de routage subordonné administre des sous-arborescences d'adresses O/R de référence secrètes;
- lorsque la sous-arborescence d'adresses O/R de référence contient une adresse O/R qui est administrée dans un système de messagerie intégré n'assurant pas le routage ou non normalisé, par l'intermédiaire d'une passerelle.

L'attribut nextLevelComplete doit être remplacé dans une sous-arborescence d'adresses O/R de référence s'il arrive que toutes les entrées situées au-dessous du point de troncature sont remplacées ou cessent d'exister.

8.7 Organisation d'une sous-arborescence d'adresses O/R d'agent MTA

8.7.1 La séquence des sous-arborescences d'adresses O/R d'un agent MTA

Les agents MTA sont configurés pour lire les sous-arborescences d'adresses O/R qui leur sont accessibles selon une séquence spécifique qui y dispose en premier les meilleures routes. L'agent MTA doit lire ses sous-arborescences d'adresses O/R dans la séquence suivante pour obtenir la meilleure performance:

1) une seule sous-arborescence d'adresses O/R de référence. L'entrée de base de cette arborescence est située au-dessous du collectif de routage de niveau supérieur sommital dont l'agent MTA est un subordonné;

2) zéro, une ou plusieurs sous-arborescences d'adresses O/R de référence secrètes. La base de ces sous-arborescences se trouve au-dessous de l'entrée définissant le collectif de routage de l'agent MTA;

3) facultativement, une ou plusieurs sous-arborescences d'adresses O/R externes. La base de ces sous-arborescences se trouve au-dessous de l'entrée définissant chaque collectif de routage. Les sous-arborescences d'adresses O/R d'un agent MTA sont lues sur la base de celles qui ont été définies d'abord pour les arbres du collectif de routage le moins supérieur. Cela garantit que l'agent MTA accède à des routes définies localement de préférence à des routes plus globales, définies pour des collectifs de routage supérieurs.

8.8 Publication des capacités de routage

Afin d'échanger des messages avec d'autres parties du système MHS situées à l'extérieur d'un collectif de routage, un administrateur doit recueillir des informations de routage sur ces autres parties et fournir des informations sur l'espace d'adresses O/R internes de ce collectif de routage et sur d'autres capacités de routage. Ces informations doivent comprendre les éléments suivants:

- les adresses O/R auxquelles le collectif de routage peut remettre des messages;
- les adresses O/R auxquelles le collectif de routage peut transférer (et transférera) des messages (c'est-à-dire à des destinations qui ne sont pas des remises internes, par exemple à des adresses O/R prises en charge par des domaines ADMD);
- l'identité et l'emplacement dans le réseau des agents MTA qui doivent être utilisés pour chacun des deux types d'adresses O/R ci-dessus.

Il convient que les administrateurs établissent une sous-arborescence d'adresses O/R spécialement résumée pour recueillir les informations de routage à publier. Cette publication pourra être réalisée par l'un des mécanismes suivants, à l'usage d'autres parties du système MTS:

1) si un service d'annuaire commun existe, la publication peut prendre la forme de l'envoi du nom d'annuaire de la sous-arborescence d'adresses O/R à d'autres administrateurs de façon que des agents MTA distants puissent y accéder directement. Ce nom sera configuré en pseudonyme dans la sous-arborescence d'adresses O/R externes des agents MTA de sortie;

2) si un service d'annuaire commun n'existe pas, une copie de la sous-arborescence d'adresses O/R pourra être transférée par un procédé électronique quelconque (MHS, disque, etc.);

3) au moyen d'un document imprimé.

Exemples de circonstances dans lesquelles une telle publication pourrait être utile:

a) lorsqu'un domaine ADMD souhaite faire connaître les pays, les autres domaines ADMD, les domaines PRMD, les services d'acheminement postal, les réseaux, les services et organisations non MHs auxquels il peut transférer des messages;

b) lorsqu'un groupe de domaines ADMD utilise la convention de code de pays à espace unique et souhaite échanger les noms des domaines PRMD auxquels il peut remettre des messages;

c) lorsqu'un groupe de domaines PRMD souhaite établir des itinéraires directs entre ces domaines.

Lorsque ces informations sont reçues par l'administrateur d'un autre collectif de routage, il convient de les évaluer et, si elles sont acceptables, de les incorporer dans des sous-arborescences d'adresses O/R externes. Ces informations doivent indiquer l'identité des agents MTA d'entrée appropriés pour chaque espace et ces agents doivent être configurés dans le collectif de routage sous forme de collectifs de routage intermédiaires.

Si la publication est faite au moyen de l'annuaire, la sous-arborescence d'adresses O/R peut être la sous-arborescence d'adresses O/R de référence des collectifs de routage distants; ou bien elle peut être une version tronquée et spécialement préparée de la sous-arborescence d'adresses O/R de référence.

8.9 Configuration d'un agent MTA

Une définition d'agent MTA peut être configurée dans deux entrées d'annuaire: son entrée de définition de collectif de routage et son entrée d'annuaire d'agent MTA du système MHS.

8.9.1 Entrée d'agent MTA de routage

La définition d'un collectif de routage en tant qu'agent MTA de routage implique que les informations du Tableau 15 soient ajoutées à la définition de ce collectif de routage.

Tableau 15 – Définition d'un agent MTA comme collectif de routage

(1) Nom du collectif de routage	(2) Sous-arborescences d'adresses O/R	(3) Nom de l'agent MTA du MHS

(1) Nom du collectif de routage qui est défini comme étant un agent MTA de routage.

(2) Séquence de noms d'annuaire contenant les sous-arborescences d'adresses O/R que l'agent MTA doit consulter pour avis de routage.

(3) Nom d'annuaire de l'entrée définissant l'agent MTA.

Chaque agent MTA aura normalement accès à un certain nombre de sous-arborescences d'adresses O/R différentes, définies par son collectif de routage et par ses collectifs de routage supérieurs. L'administrateur doit sélectionner une séquence appropriée, dans laquelle l'agent MTA cherchera à obtenir l'avis de routage le plus approprié. Normalement, l'agent MTA sélectionnera le premier avis de routage qu'il rencontrera pour une adresse O/R donnée.

8.9.2 Entrée d'agent MTA du système MHS

Il y a lieu de créer dans la sous-arborescence de collectifs de routage, pour chaque définition d'agent MTA du système MHS, une entrée subordonnée de la définition du collectif de routage de cet agent MTA afin de représenter son statut en tant qu'entité d'application OSI. Cette entrée devra comprendre les informations indiquées dans le Tableau 16.

Tableau 16 – Définition d'un agent MTA

(1) Description	(2) Détenteur	(3) Longueur du contenu livrable par le système MHS

(1) Description libre de l'agent MTA en mode texte.

(2) Nom d'annuaire du détenteur de l'agent MTA.

(3) Longueur maximale de message que l'agent MTA peut recevoir.

Cette entrée doit être configurée de façon à contenir également les informations supplémentaires suivantes (mTAInformation).

Tableau 17 – Informations de définition d'agent MTA

(1) Nom de l'agent MTA	(2) Identificateur de domaine global	(3) Mot de passe de l'agent MTA	(4) Mots de passe spécifiques	(5) PSAP appelant

(1) Nom de l'agent MTA dans le contexte de l'identificateur de domaine global.

(2) Séquences d'attributs d'adresse O/R (pays, ADMD, PRMD), désignant le domaine de gestion auquel l'agent MTA appartient.

(3) Mot de passe de l'agent MTA, si un seul mot de passe est utilisé pour l'accès.

(4) Liste de mots de passe différents, si différents mots de passe sont utilisés pour différentes fonctions.

(5) Points d'accès au service de présentation de l'agent MTA.

8.10 Initialisation d'un agent MTA

L'agent MTA doit être configuré de façon à accéder à ses propres définitions à partir de l'entrée d'annuaire désignée par le nom de collectif de routage de cet agent MTA. L'initialisation d'un agent MTA est automatique car elle lit sa définition de collectif de routage, à partir de laquelle elle peut obtenir sa définition d'agent MTA du système MHS, sa séquence de sous-arborescences d'adresses O/R, etc. Une fois initialisé, l'agent MTA peut entrer en service.

8.11 Informations cachées par un agent MTA

Un agent MTA peut être configuré de façon à cacher certaines informations de routage, par exemple des sous-arborescences de collectifs de routage, des parties de sous-arborescences d'adresses O/R et des définitions de groupe de connexion pour éviter de les lire à chaque instance de routage de message. L'administrateur de l'agent MTA doit veiller à ce que ces informations soient régulièrement mises à jour afin d'éviter l'emploi d'informations périmées. Ce processus doit être automatique et périodique, à des moments spécifiés par l'administrateur de l'agent MTA.

9 Guide relatif à la base de données d'annuaire

Cet article présente chacune des commandes de routage insérées dans l'annuaire, leurs fonctions et leurs réglages pour assurer diverses stratégies de routage et constituer une référence. Il examine les informations de routage MHS du point de vue d'une entrée d'annuaire.

9.1 Structure des données d'annuaire

Les entrées d'annuaire contiennent des attributs, chacun contenant un élément d'information (par exemple un numéro de téléphone, un numéro de télécopie) de l'objet représenté par l'entrée. Les entrées d'annuaire sont construites à partir de groupes d'attributs appelés *classes d'objets*.

Une entrée peut être définie comme possédant des attributs provenant d'une ou de plusieurs classes d'objets. En principe, celles-ci forment les composants des entrées. Les paragraphes suivants donnent un aperçu général des différents types de sous-arborescence d'annuaire avec leurs classes d'objets et attributs constituants.

9.2 Composants d'une sous-arborescence de collectifs de routage

9.2.1 La classe d'objets collectifs de routage

Chaque entrée de sous-arborescence de collectifs de routage appartient à la classe d'objets *collectifs de routage* et contient les attributs suivants:

- routingCollectiveName – nom distinctif relatif d'annuaire attribué par l'administrateur au collectif de routage;
- description – description en mode texte du collectif de routage.

L'entrée peut contenir un ou plusieurs noms d'annuaire de groupes de connexion auxquels le collectif de routage a accès. Les divers types de groupe de connexion sont les suivants:

- entryConnectionGroupName – nom d'annuaire d'un groupe de connexion, qui peut être utilisé comme entrée dans le collectif de routage. Plusieurs de ces noms peuvent être définis pour un collectif de routage;
- LocalExitConnectionGroupName – nom d'annuaire d'un groupe de connexion qui peut être utilisé pour transférer des messages à l'extérieur du collectif de routage, lorsque ces messages ont été expédiés, réacheminés ou développés par liste de distribution à l'intérieur de ce collectif de routage;
- TransitExitConnectionGroupName – nom d'annuaire d'un groupe de connexion qui peut être utilisé pour transférer des messages à l'extérieur du collectif de routage, lorsque ces messages peuvent avoir été expédiés à l'intérieur ou à l'extérieur de ce collectif de routage.

9.2.2 La classe d'objets agents MTA de routage

Si le collectif de routage est une feuille de la sous-arborescence de collectifs de routage, il doit être défini comme un agent MTA, ce qui nécessite l'adjonction des attributs supplémentaires suivants dans l'entrée pour fournir la configuration de l'agent MTA:

- oRAddressSubtrees – séquence d'un ou de plusieurs noms d'annuaire désignant chacun une sous-arborescence d'adresses O/R que l'agent MTA doit lire au cours du processus de routage. L'agent MTA lira les arbres dans la séquence configurée jusqu'à ce qu'il localise les informations de routage appropriées.
- MHSMessageTransferAgentName – nom de la définition de l'agent MTA en tant que système communicant.

9.3 Groupes de connexion

9.3.1 La classe d'objets groupes de connexion

La classe d'objets *groupes de connexion* spécifie une entrée représentant un groupe de connexion. Le nom de cette entrée est celui du groupe de connexion et l'entrée contient les attributs suivants:

- commonName – nom du groupe de connexion attribué par l'administrateur;
- enumeratedFlag – attribut indiquant si le groupe de connexion est de type énuméré (c'est-à-dire si l'annuaire contient une liste de tous les agents MTA qui s'y trouvent) ou de type non énuméré (c'est-à-dire si l'annuaire ne contient pas de liste de tous les agents MTA connectés parce que le groupe de connexion est défini comme représentant tous les agents MTA qui se connectent à un réseau de transmission de données);
- description – description en mode texte du groupe de connexion, établie par l'administrateur;
- connectionType – attribut complexe qui précise la façon dont les agents MTA du groupe de connexion peuvent communiquer les uns avec les autres. Il comporte les informations suivantes:
  - application-context – qui désigne le protocole utilisé pour échanger des messages entre agents MTA d'un groupe de connexion;
  - profiles – qui est un identificateur d'objet indiquant l'ensemble des protocoles de transmission de données qui sont utilisés pour assurer les transferts entre les agents MTA du groupe de connexion. L'Annexe G de la Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10 donne une liste des profils et les administrateurs devront s'assurer que chaque agent MTA du groupe de connexion peut prendre en charge le profil sélectionné et que chaque entrée mHSMessageTransferAgent des agents MTA est configurée avec cette valeur;
  - dn-used-in-a-associate – qui indique si les agents MTA fournissent leur nom d'annuaire d'entrée d'agent MTA du système MHS dans l'association entre agents MTA. Cela ne peut être le cas que si le contexte d'application *mts-transfer* est utilisé;
  - network-address-reliable – qui est un opérateur booléen indiquant si l'adresse réseau appelante est testée dans une opération d'authentification d'association d'agents MTA. Cet opérateur aura la valeur "faux" si l'adresse réseau est soit indisponible soit imprévisible (par exemple dans le RTPC). Si sa valeur est "vrai" et que le groupe de connexion soit de type non énuméré, la valeur de l'opérateur dn-used-in-a-associate sera mise à "vrai";
  - authentication-method – qui peut prendre une des trois valeurs d'entier suivantes: (0) pour indiquer qu'aucune authentification n'aura lieu; (1) pour indiquer qu'une authentification par mot de passe simple aura lieu et (2) pour indiquer qu'une authentification renforcée aura lieu;
- groupMTAPassword – attribut contenant un mot de passe utilisé par tous les agents MTA d'un groupe de connexion non énuméré;
- MemberMTA – si le groupe de connexion est énuméré, son entrée d'annuaire contiendra le nom de collectif de routage de chacun de ses agents MTA membres, en tant que valeur d'attribut MemberMTA distincte;
- SecurityContext – qui est un identificateur d'objet qui doit être obtenu par les responsables de la sécurité MHS si une authentification renforcée est utilisée dans le groupe de connexion.

9.4 Composants d'un agent MTA

9.4.1 Classe d'objets informations d'agent MTA

L'entrée de chaque agent MTA du système MHS est améliorée comme suit par les attributs de la classe d'objets *informations d'agent MTA*:

- mTAName – nom attribué par l'administrateur dans le contexte de l'identificateur de domaine global, qui est utilisé par l'agent MTA pour produire des informations de trace ainsi que dans l'association d'agents MTA;
- globalDomainIdentifier – qui contient le nom de pays, le nom de domaine ADMD et le nom de domaine PRMD du domaine de gestion dont l'agent MTA fait partie;
- mTAPassword – qui contient un mot de passe utilisé pour le contrôle d'accès à l'agent MTA lorsque celui-ci communique avec d'autres agents MTA de routage du groupe de connexion au moyen d'une simple authentification par mot de passe;

- specificPasswords – qui contient un mot de passe à utiliser avec des agents MTA n'assurant pas le routage et représentés par des collectifs de routage intermédiaires. Il contient trois éléments: (1) le nom d'annuaire du collectif de routage intermédiaire représentant l'agent MTA n'assurant pas le routage; (2) le mot de passe de l'agent MTA configuré par cette entrée; (3) le mot de passe de l'agent MTA spécifié par l'entrée du collectif de routage intermédiaire;
- callingPSAP – qui contient le point d'accès au service de présentation de l'agent MTA de routage.

9.5 Composants d'une sous-arborescence d'adresses O/R

Une sous-arborescence d'adresses O/R contient des entrées qui représentent des attributs d'adresse O/R disposés dans une structure arborescente d'informations d'annuaire spécifiée.

9.5.1 Classe d'objets éléments d'adresse O/R

Chaque entrée d'une entrée élémentaire de sous-arborescence d'adresses O/R contient des informations de routage associées à l'adresse O/R représentée par cette entrée. Chaque entrée peut contenir les attributs suivants:

- routingAdvice – qui est un attribut complexe contenant les informations suivantes:
  - Target-routing-collective, identifiant le collectif de routage auquel il y a lieu de transférer les messages pour l'adresse O/R représentée par l'entrée;
  - Non-delivery-information, fournissant un texte à inclure dans un avis de non-remise si un résultat de non-remise est spécifié pour l'adresse O/R représentée par l'entrée;
  - Alias-redirection, contenant soit une nouvelle adresse O/R vers laquelle des messages doivent être envoyés soit une instruction de correction qui spécifie comment il y a lieu de modifier des adresses O/R. La première sert à modifier l'adresse d'un utilisateur MHS isolé; la deuxième peut servir à spécifier une modification d'adresse O/R (par exemple par un attribut d'unité organisationnelle) pour un groupe d'utilisateurs entier;
- expressionMatches – qui fournit un mécanisme permettant aux agents MTA de sélectionner des avis de routage sur la base d'attributs d'adresse O/R qui ne sont pas modélisés dans des sous-arborescences d'adresses O/R, par exemple des attributs définis par un domaine;
- nextLevelComplete – qui indique si les sous-arborescences inférieures à l'entrée sont complètes parce qu'elles représentent toutes les adresses O/R de l'espace d'adresses O/R représenté par l'entrée;
- recipientMDAssignedAlternateRecipient – qui contient une adresse O/R à laquelle les messages doivent être réacheminés si l'entrée ne représente pas un utilisateur MHS réel.

10 Fourniture du service d'annuaire par routage MHS

Chaque administrateur du système MHS a besoin d'un agent DUA pour consulter et mettre à jour la base d'informations d'annuaire pour le routage MHS. Bien que l'on puisse utiliser pour cette tâche tout agent DUA configuré de façon à traiter les attributs de routage MHS, la présente Recommandation | Rapport technique propose un outil d'agent DUA qui est spécifiquement conçu pour gérer la configuration de routage MHS.

Chaque agent MTA a également besoin d'un agent DUA intégré qui peut traiter les attributs de routage MHS et qui a accès à un ou plusieurs agents DSA contenant ce qui suit:

- le collectif de routage et les définitions de cet agent MTA;
- la sous-arborescence de collectifs de routage complète de cet agent MTA;
- les sous-arborescences d'adresses O/R de cet agent MTA;
- les définitions du groupe de connexion auquel il est connecté.

Les agents DSA peuvent être fournis de l'une des manières suivantes:

1) comme partie de l'annuaire global dans des sous-arborescences définies localement;
2) comme partie d'un annuaire à l'échelle de l'organisation;
3) comme agent DSA spécifique de routage MHS privé;
4) comme agent DSA spécifique de routage MHS privé, intégré dans l'agent MTA.

Dans les trois premiers cas, un agent MTA peut décider de cacher des parties de la base DIB et de mettre à jour les informations cachées de façon régulière. Cela peut améliorer l'efficacité de cet agent MTA. Dans les deux premiers cas, il importera d'appliquer des commandes d'accès en lecture et en écriture afin de garantir que les informations ne peuvent pas être lues ou modifiées par des utilisateurs non autorisés.

Si des parties de sous-arborescences d'adresses O/R d'un collectif de routage doivent rester confidentielles (par exemple pour prendre en charge une sous-arborescence d'adresses O/R de référence secrètes), les techniques suivantes peuvent être utilisées:

a) la partie "secrète" de la sous-arborescence est contrôlée en accès [pour les cas 1) à 3)];

b) la sous-arborescence secrète est mise en œuvre chez un agent DSA distinct et non connecté, qui ne peut être consulté que par les agents MTA responsables de ces adresses O/R. Les sous-arborescences d'adresses O/R du collectif de routage supérieur doivent être tronquées à la base de la sous-arborescence secrète.

Les agents DSA qui assurent le routage MHS peuvent également être configurés de façon à détenir des informations d'annuaire pour d'autres services, comme les suivants:

i) l'utilisation de l'annuaire par le système MHS (comme spécifié dans la Rec. UIT-T X.402 | ISO/CEI 10021-2;

ii) les renseignements téléphoniques;

iii) les informations de sécurité.

Annexe A

Scénarios

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation | Rapport technique)

Cette annexe présente un certain nombre de scénarios d'implémentation.

A.1 Domaine de gestion par agent MTA unique connecté seulement à un domaine ADMD

Il s'agit d'un cas trivial qui sera à examiner lors de l'installation initiale d'un agent MTA destiné à se joindre ultérieurement à d'autres agents MTA pour constituer un collectif de routage supérieur très vaste. Cet agent MTA sera le seul collectif de routage et possédera une seule sous-arborescence d'adresses O/R spécifiant toutes ses adresses O/R locales et une seule sous-arborescence d'adresses O/R externe spécifiant ses connexions au domaine ADMD. Chacune de ses connexions à des homologues adjacents (c'est-à-dire ceux de ce domaine ADMD) sera représentée dans l'annuaire par une entrée de groupe de connexion.

A.2 Petit domaine MD à gestion simple

Un petit domaine MD est modélisé sous la forme d'un collectif de routage composé d'un certain nombre d'agents MTA dont chacun est un collectif de routage subordonné. Une sous-arborescence de collectifs de routage doit être construite pour représenter le domaine de gestion au niveau supérieur sommital ainsi que chaque agent MTA.

En admettant que l'interconnexion est totale, il existera un seul groupe de connexion défini, qui connectera tous les agents MTA. D'autres groupes de connexion intermédiaires pourront être définis pour des connexions à des agents MTA externes.

Une seule sous-arborescence d'adresses O/R de référence est spécifiée. Elle contient des instructions pour toutes les adresses O/R prises en charge par le collectif de routage.

L'un des agents MTA est désigné comme agent MTA de sortie parce qu'il possède des routes vers d'autres parties du système MTS. Il possède une sous-arborescence d'adresses O/R externes qu'il fournit à tous les autres agents MTA prenant en charge le collectif de routage. Ses connexions à d'autres parties du système MTS sont modélisées sous la forme d'un ou de plusieurs groupes de connexion intermédiaires.

Si toutefois un ou plusieurs des agents MTA desservent un ensemble d'adresses O/R secrètes, cet ensemble devra soit rester dans la principale sous-arborescence d'adresses O/R avec application d'un contrôle d'accès, soit être tronqué pour le séparer de la principale sous-arborescence d'adresses O/R du collectif de routage et être implémenté comme une sous-arborescence d'adresses O/R distincte. Il devra éventuellement être implémenté chez un agent DSA distinct.

A.3 Grand domaine MD à gestion autonome

Un tel domaine nécessitera deux ou plus de deux niveaux dans la sous-arborescence de collectifs de routage (voir par exemple la Figure 7).

Le collectif de routage de niveau supérieur sommital fournira une sous-arborescence d'adresses O/R de référence qui sera accessible à tous les agents MTA de tous les collectifs de routage subordonnés. Il contiendra des informations de routage interne pour toutes les adresses O/R administrées par le collectif de routage de niveau supérieur sommital.

Les agents MTA de sortie (par exemple C.3.1, B.1 et B.3 sur la Figure 3) partagent tous une même sous-arborescence d'adresses O/R externes pour représenter des connexions externes.

D'autres subordonnés (c'est-à-dire les troisième et quatrième niveaux) répètent cette stratégie si nécessaire.

Les agents MTA prenant en charge des collectifs de routage feuilles reçoivent l'accès en lecture à la sous-arborescence d'adresses O/R de référence, à leurs propres sous-arborescences d'adresses O/R de sortie et à celles qui sont mises à leur disposition par leurs collectifs de routage supérieurs.

Dans le cas du groupe CG6, une sous-arborescence d'adresses O/R externes privée peut être implémentée pour le seul usage de l'agent MTA B.3.

A.4 Le cas du groupe de connexion à accès ouvert

Il existe deux types de groupes de connexion non énumérés: les groupes gérés, dans lesquels une organisation de gestion fournit les espaces d'adresses O/R consultables par l'entremise du groupe de connexion; et les groupes non gérés, dans lesquels chaque administrateur doit déterminer par d'autres moyens les espaces d'adresses O/R consultables par l'entremise du groupe de connexion. La participation à des groupes de connexion non énumérés, c'est-à-dire pris en charge par le réseau Internet ou par des réseaux publics X.25, est gérée comme suit:

- le collectif de routage implémente une seule sous-arborescence d'adresses O/R de référence;
- chaque espace d'adresses O/R qui est consultable par l'entremise du groupe de connexion est assorti d'un collectif de routage intermédiaire qui est représenté au niveau le plus élevé de la sous-arborescence de collectifs de routage;
- le collectif de routage nouvellement créé est configuré avec le nom d'annuaire du groupe de connexion non énuméré en tant que groupe de connexion d'entrée;
- l'administrateur configure le groupe de connexion avec le protocole et les informations d'authentification qui permettront aux agents MTA de communiquer avec d'autres agents MTA dans le groupe de connexion;
- les administrateurs qui souhaitent tirer parti des groupes de connexion gérés utilisent les sous-arborescences d'adresses O/R fournies par la gestion du groupe de connexion.

A.5 Collectif de domaines de gestion

Il existe un certain nombre de cas dans lesquels il peut être intéressant d'établir un collectif de routage englobant de multiples domaines de gestion:

- si des systèmes légués doivent être intégrés dans un collectif de routage lorsque des problèmes d'intégration de système empêchent leur insertion dans le même domaine de gestion que d'autres systèmes de messagerie normalisés;
- si une organisation possède de multiples domaines de gestion dans différents pays ayant des législations qui imposent différents identificateurs de domaine global et si cette organisation souhaite administrer ces domaines de gestion ensemble afin de respecter une politique de routage interne;
- si des domaines ADMD doivent traiter des messages comportant des noms de domaine ADMD à espace unique et acheminent ces messages vers les domaines ADMD et PRMD appropriés;
- si des domaines ADMD desservent des domaines PRMD avec des codes de pays multiples et avec le 'code de pays' international 'XX'.

Dans chaque cas, le collectif de routage de niveau supérieur sommital et tous ses subordonnés peuvent recevoir l'accès à une seule sous-arborescence spécifiant des routes entre les différents domaines de gestion et des domaines de gestion externes. Cette sous-arborescence est partagée par tous les subordonnés. Elle peut fournir tout niveau de détail d'adresse O/R pour effectuer une sélection des routes optimales. Dans tous ces cas, cette sous-arborescence doit être configurée comme une sous-arborescence d'adresses O/R de référence qui a été tronquée au niveau du domaine de gestion et qui contient des informations de routage pour les points d'entrée de chaque domaine de gestion.

A.6 Adresses O/R secrètes

Lorsque des adresses O/R secrètes sont prises en charge par un collectif de routage, l'arbre d'adresses O/R du supérieur est tronqué au point où commence l'espace d'adresses O/R secrètes et les informations de routage indiquant que les messages doivent être transférés vers l'un des agents MTA subordonnés sont configurées dans l'entrée tronquée.

L'administrateur du subordonné doit implémenter une sous-arborescence d'adresses O/R confidentielles, qui contiendra des informations de routage pour toutes les adresses O/R secrètes qu'il administre. Il doit également appliquer les fonctions appropriées d'autorité d'enregistrement, configurer cette sous-arborescence soit dans un annuaire public avec réglages appropriés de contrôle d'accès soit de préférence dans un agent DSA local et sécurisé.

Annexe B

Spécification des agents DUA assurant le routage MHS

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation | Rapport technique)

Un agent DUA spécial peut être spécifié afin de prendre en charge le routage MHS. Il doit avoir l'accès en lecture, en écriture, en modification et en recherche à tous les attributs d'annuaire définis pour le routage MHS dans la Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10. Il doit en outre:

1) prendre en charge les opérations d'établissement et de tenue à jour de la base DIB de routage comme spécifié dans les tableaux de données de l'article 10;

2) mapper les données des tableaux de l'article 10 avec la structure et les entrées correspondantes d'arbre DIT, comme spécifié par la Rec. UIT-T X.412 | ISO/CEI 10021-10;

3) faciliter l'enregistrement des attributs d'adresse O/R en prenant en charge l'implémentation d'une sous-arborescence d'adresses O/R de référence;

4) fournir une procédure de mise à jour et d'initialisation des agents MTA;

5) permettre la création et la suppression, de manière coordonnée, d'entrées d'utilisateur MHS dans les sous-arborescences d'adresses O/R et dans leurs entrées d'annuaire d'utilisateur MHS ainsi que dans leurs bases de données d'agents MTA.

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
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication