

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Q.3643

(07/2020)

SÉRIE Q: COMMUTATION ET SIGNALISATION ET
MESURES ET TESTS ASSOCIÉS

Spécifications et protocoles de signalisation pour les
réseaux de prochaine génération –
Signalisation dans les réseaux VoLTE/ViLTE

**Architecture de signalisation des réseaux ENUM
d'infrastructure répartis pour le sous-système
IMS**

Recommandation UIT-T Q.3643

UIT-T



RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Q
COMMUTATION ET SIGNALISATION ET MESURES ET TESTS ASSOCIÉS

SIGNALISATION DANS LE SERVICE MANUEL INTERNATIONAL	Q.1–Q.3
EXPLOITATION INTERNATIONALE AUTOMATIQUE ET SEMI-AUTOMATIQUE	Q.4–Q.59
FONCTIONS ET FLUX D'INFORMATION DES SERVICES DU RNIS	Q.60–Q.99
CLAUSES APPLICABLES AUX SYSTÈMES NORMALISÉS DE L'UIT-T	Q.100–Q.119
SPÉCIFICATIONS DES SYSTÈMES DE SIGNALISATION N° 4, 5, 6, R1 ET R2	Q.120–Q.499
COMMUTATEURS NUMÉRIQUES	Q.500–Q.599
INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES DE SIGNALISATION	Q.600–Q.699
SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 7	Q.700–Q.799
INTERFACE Q3	Q.800–Q.849
SYSTÈME DE SIGNALISATION D'ABONNÉ NUMÉRIQUE N° 1	Q.850–Q.999
RÉSEAUX MOBILES TERRESTRES PUBLICS	Q.1000–Q.1099
INTERFONCTIONNEMENT AVEC LES SYSTÈMES MOBILES À SATELLITES	Q.1100–Q.1199
RÉSEAU INTELLIGENT	Q.1200–Q.1699
PRESCRIPTIONS ET PROTOCOLES DE SIGNALISATION POUR LES IMT-2000	Q.1700–Q.1799
SPÉCIFICATIONS DE LA SIGNALISATION RELATIVE À LA COMMANDE D'APPEL INDÉPENDANTE DU SUPPORT	Q.1900–Q.1999
RNIS À LARGE BANDE	Q.2000–Q.2999
SPÉCIFICATIONS ET PROTOCOLES DE SIGNALISATION POUR LES RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION	Q.3000–Q.3709
Généralités	Q.3000–Q.3029
Architecture fonctionnelle de signalisation et de commande de réseau	Q.3030–Q.3099
Organisation des données de réseau dans les réseaux de prochaine génération	Q.3100–Q.3129
Signalisation de commande de support	Q.3130–Q.3179
Spécifications et protocoles de signalisation et de commande pour le rattachement aux environnements des réseaux de prochaine génération	Q.3200–Q.3249
Protocoles de commande des ressources	Q.3300–Q.3369
Protocoles de commande de service et de session	Q.3400–Q.3499
Protocoles de commande de service et de session – Services complémentaires	Q.3600–Q.3616
Protocoles de commande de service et de session – Services complémentaires utilisant le sous-système SIP-IMS	Q.3617–Q.3639
Signalisation dans les réseaux VoLTE/ViLTE	Q.3640–Q.3655
Applications des réseaux de prochaine génération	Q.3700–Q.3709
SPÉCIFICATIONS ET PROTOCOLES DE SIGNALISATION POUR LES RÉSEAUX PILOTÉS PAR LOGICIEL (SDN)	Q.3710–Q.3899
SPÉCIFICATIONS DE TEST	Q.3900–Q.4099
SPÉCIFICATIONS ET PROTOCOLES DE SIGNALISATION POUR LES RÉSEAUX IMT-2020	Q.5000–Q.5049
LUTTE CONTRE LA CONTREFAÇON ET LE VOL D'ÉQUIPEMENTS TIC	Q.5050–Q.5069

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

Recommandation UIT-T Q.3643

Architecture de signalisation des réseaux ENUM d'infrastructure répartis pour le sous-système IMS

Résumé

La Recommandation UIT-T Q.3643 définit le cadre et l'architecture de signalisation des réseaux ENUM répartis pour l'interconnexion avec le sous-système IMS. Sur la base de l'architecture de signalisation d'un modèle ENUM réparti, cette Recommandation définit les procédures de signalisation pour la gestion de profil ENUM et la résolution ENUM. Elle aborde en outre les exigences de signalisation et les protocoles à appliquer aux interfaces des réseaux ENUM répartis.

Historique

Édition	Recommandation	Approbation	Commission d'études	ID unique*
1.0	UIT-T Q.3643	22-07-2020	11	11.1002/1000/14243

Mots clés

Réparti, ENUM, IMS, architecture de signalisation.

* Pour accéder à la Recommandation, reporter cet URL <http://handle.itu.int/> dans votre navigateur Web, suivi de l'identifiant unique, par exemple <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

AVANT-PROPOS

L'Union internationale des télécommunications (UIT) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications et des technologies de l'information et de la communication (ICT). Le Secteur de la normalisation des télécommunications (UIT-T) 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.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude 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 1 de l'AMNT.

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.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et on considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

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.

À 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 développeurs de consulter la base de données des brevets du TSB sous <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2020

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

Table des matières

	Page
1	Champ d'application 1
2	Références..... 1
3	Définitions 2
3.1	Termes définis ailleurs 2
3.2	Termes définis dans la présente Recommandation 2
4	Abréviations et acronymes 2
5	Conventions 2
6	Cadre des réseaux ENUM répartis 3
7	Architecture de signalisation des réseaux ENUM répartis 4
7.1	Fonctions 4
7.2	Points de référence 5
8	Procédures de signalisation des réseaux ENUM répartis 6
8.1	Procédures de signalisation concernant la gestion des nœuds de serveurs DES 6
8.2	Procédures de signalisation concernant la gestion des données ENUM 9
8.3	Procédure de résolution dans un réseau ENUM réparti 11
9	Exigences de signalisation pour les réseaux ENUM répartis 13
9.1	Exigences de signalisation pour un serveur ENUM réparti 13
9.2	Exigences de signalisation pour les systèmes O&M..... 14
9.3	Exigences de signalisation pour le serveur ENUM au niveau de l'opérateur. 14
9.4	Exigences de signalisation pour le proxy SIP IMS 14
10	Protocoles pour les réseaux ENUM répartis..... 14
11	Considérations relatives à la sécurité..... 15
	Bibliographie..... 16

Recommandation UIT-T Q.3643

Architecture de signalisation des réseaux ENUM d'infrastructure répartis pour le sous-système IMS

1 Champ d'application

La présente Recommandation décrit l'architecture de signalisation des réseaux ENUM répartis pour l'interconnexion avec le sous-système IMS. Sur la base d'un cadre réparti du serveur ENUM, la présente Recommandation spécifie les exigences de signalisation pour les entités fonctionnelles, ainsi que les procédures de signalisation et les protocoles à appliquer aux interfaces, et aborde les considérations relatives à la sécurité, notamment.

NOTE 1 – La présente Recommandation définit l'architecture, les procédures et les exigences de signalisation d'un modèle ENUM réparti pour l'interconnexion avec le sous-système IMS. Le modèle hiérarchique ENUM est décrit dans les lignes directrices [b-GSMA PRD IR.67] et [b-GSMA PRD NG.105].

NOTE 2 – La présente Recommandation concerne en premier lieu le système ENUM d'infrastructure décrit dans le document [b-IETF RFC 5067].

NOTE 3 – Les ressources nationales de numérotage UIT-T E.164 utilisées dans le modèle ENUM réparti sont attribuées par une administration nationale à l'opérateur et devraient satisfaire à toutes les prescriptions nationales et internationales pertinentes dans le domaine des télécommunications, en matière réglementaire, juridique et de licences.

2 Références

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Les Recommandations et autres références étant sujettes à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références énumérées ci-dessous. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- [UIT-T E.164] Recommandation UIT-T E.164 (2010), *Plan de numérotage des télécommunications publiques internationales*.
- [IETF RFC 3403] IETF RFC 3403 (2002), *Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part Three: The Domain Name System (DNS) Database* (Système dynamique de découverte de délégation (DDDS) Partie trois: Base de données de système de noms de domaine (DNS)).
- [IETF RFC 3404] IETF RFC 3404 (2002), *Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part Four: The Uniform Resource Identifiers (URI)*. (Système dynamique de découverte de délégation (DDDS) Partie quatre: les identificateurs uniformes de ressources (URI)).
- [IETF RFC 6116] IETF RFC 6116 (2011), *The E.164 to Uniform Resource Identifiers (URI) Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Application (ENUM)* (Application du système dynamique de découverte de délégation (DDDS) pour la conversion de numéros E.164 en identificateurs uniformes de ressources (URI) (ENUM)).
- [IETF RFC 7230] IETF RFC 7230 (2014), *Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Message Syntax and Routing* (Protocole de transfert hypertexte (HTTP/1.1): syntaxe et acheminement du message).

[IETF RFC 7231]	IETF RFC 7231 (2014), <i>Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Semantics and Content</i> (Protocole de transfert hypertexte (HTTP/1.1): sémantique et contenu).
[IETF RFC 7232]	IETF RFC 7232 (2014), <i>Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Conditional Requests</i> (Protocole de transfert hypertexte (HTTP/1.1): demandes conditionnelles).
[IETF RFC 7235]	IETF RFC 7235 (2014), <i>Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Authentication</i> (Protocole de transfert hypertexte (HTTP/1.1): authentification).
[W3C SOAP]	W3C (2007), <i>Simple Object Access Protocol</i> (Protocole simple d'accès aux objets).

3 Définitions

3.1 Termes définis ailleurs

Aucun.

3.2 Termes définis dans la présente Recommandation

Aucun.

4 Abréviations et acronymes

La présente Recommandation utilise les abréviations et les acronymes suivants:

DES	serveur ENUM réparti (<i>distributed ENUM server</i>)
DNS	système de noms de domaine (<i>domain name system</i>)
ENUM	numéro E.164 (<i>E.164 number</i>)
GRX	GPRS Roaming Exchange
HTTP	protocole de transfert hypertexte (<i>hypertext transfer protocol</i>)
I-ENUM	système ENUM d'infrastructure (<i>infrastructure ENUM</i>)
IMS	sous-système de réseau central multimédia IP (<i>IP multimedia core network subsystem</i>)
IPX	Inter-network Packet Exchange
NAPTR	pointeur d'autorité de dénomination (<i>naming authority pointer</i>)
O&M	exploitation et maintenance (<i>operation and maintenance</i>)
SIP	protocole d'ouverture de session (<i>session initiation protocol</i>)
SOAP	protocole simple d'accès aux objets (<i>simple object access protocol</i>)
URI	identificateur uniforme de ressource (<i>uniform resource identifier</i>)

5 Conventions

Dans la présente Recommandation:

L'expression "il est recommandé" indique une exigence qui est recommandée, mais qui n'est pas absolument nécessaire. Cette exigence n'est donc pas indispensable pour déclarer la conformité.

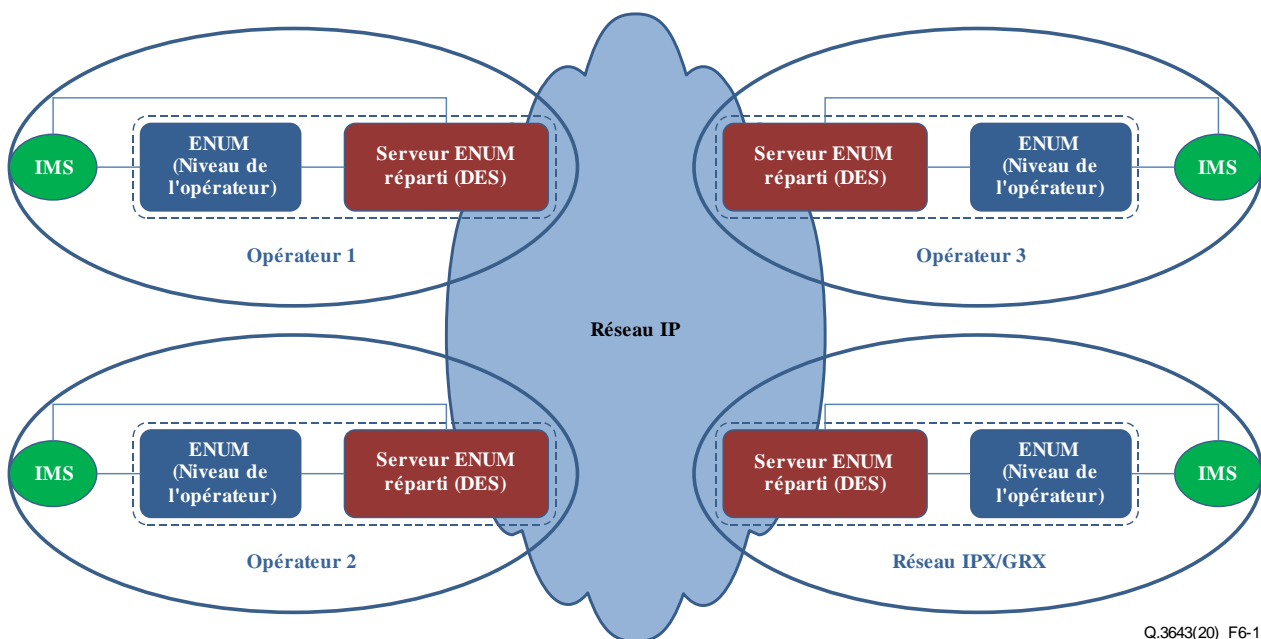
Dans le corps du présent document et dans ses appendices, on trouve parfois l'expression "devrait". Celle-ci doit être interprétée comme correspondant à l'expression "il est recommandé".

6 Cadre des réseaux ENUM répartis

La Figure 6-1 décrit le cadre des réseaux ENUM répartis pour l'interconnexion avec le sous-système IMS.

Un serveur ENUM réparti (DES) sert à établir une session IMS entre plusieurs opérateurs et permet la mise en correspondance des numéros UIT-T E.164 [UIT-T E.164] et des identificateurs uniformes de ressource (URI). Le serveur DES stocke le profil de données ENUM de l'opérateur hôte et les profils de données ENUM obtenus des opérateurs concernés ayant conclu des accords d'interconnexion avec l'opérateur hôte. Le serveur DES assure des fonctions d'autogestion des données ENUM du profil de données ENUM, telles que l'ajout, la modification ou encore l'annulation d'enregistrements NAPTR ENUM. En outre, le serveur DES est chargé de répondre aux requêtes de conversion ENUM pour l'interconnexion avec le sous-système IMS.

Bien qu'en toute logique, un serveur DES pour un opérateur donné soit autonome, il peut être fusionné physiquement avec le serveur ENUM au niveau de l'opérateur, conformément à la politique de l'opérateur.



Q.3643(20)_F6-1

Figure 6-1 – Cadre des réseaux ENUM répartis

7 Architecture de signalisation des réseaux ENUM répartis

La Figure 7-1 décrit l'architecture de signalisation des réseaux ENUM répartis.

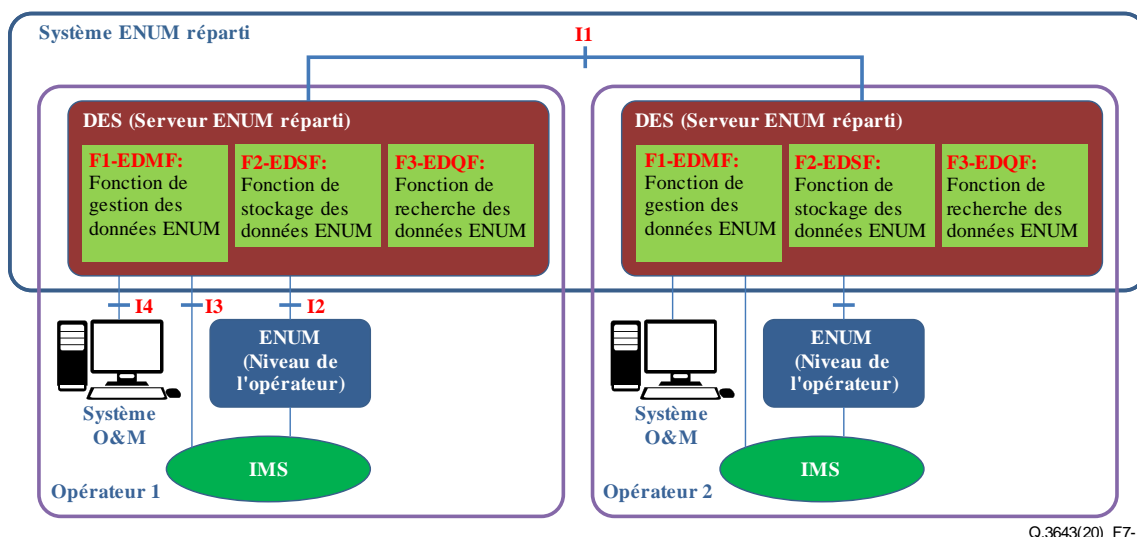


Figure 7-1 – Architecture de signalisation des réseaux ENUM répartis

Dans un environnement de réseau ENUM réparti, un serveur DES est chargé de la conversion ENUM pour l'interconnexion avec le sous-système IMS. Le serveur DES stocke et gère le profil de données ENUM, et répond aux requêtes de mise en correspondance ENUM formulées par le serveur ENUM au niveau de l'opérateur ou par les proxys SIP IMS.

Une requête de mise en correspondance ENUM est lancée et envoyée à un serveur ENUM au niveau de l'opérateur par un proxy SIP IMS. En mode itératif, lorsqu'il obtient les pointeurs vers le serveur DES, le proxy SIP envoie en conséquence la requête ENUM au serveur DES par le biais du point de référence I3. En mode récursif, le serveur ENUM au niveau de l'opérateur est chargé de répondre aux requêtes ENUM au sein du domaine IMS et de transmettre les requêtes ENUM interdomaines au serveur DES par le biais du point de référence I2, qui se trouve entre le serveur DES et le serveur ENUM au niveau de l'opérateur.

La mise à jour d'un profil de données ENUM pour un opérateur donné est lancée par un terminal de système d'exploitation et de gestion (O&M). Le système O&M envoie les requêtes au serveur DES hôte par le biais du point de référence I4, qui se trouve entre le serveur DES et le système O&M. Le serveur DES hôte met à jour le profil ENUM et diffuse les requêtes aux serveurs DES pertinents par le biais du point de référence I1 entre deux serveurs DES. Les serveurs DES pertinents ayant conclu des accords d'interconnexion avec l'opérateur hôte mettent à jour le profil de données en conséquence et répondent au serveur DES hôte.

7.1 Fonctions

Un serveur DES remplit les fonctions suivantes:

7.1.1 Fonction de gestion des données ENUM (F1-EDMF)

La fonction de gestion des données ENUM (F1-EDMF) effectue des fonctions de base de gestion et de maintenance des données ENUM, ce qui comprend l'ajout, la modification ou encore l'annulation d'enregistrements NAPTR ENUM.

Lorsqu'une fonction F1-EDMF reçoit une requête de mise à jour de données ENUM provenant du système O&M, elle met à jour le profil de données ENUM de l'opérateur hôte et diffuse la requête aux serveurs DES pertinents ayant conclu des accords d'interconnexion avec l'opérateur hôte en conséquence.

7.1.2 Fonction de stockage des données ENUM (F2-EDSF)

La fonction de stockage des données ENUM (F2-EDSF) stocke le profil de données ENUM pour l'interconnexion avec le sous-système IMS. La fonction F2-EDSF comprend le profil de données de l'opérateur hôte et les profils de données obtenus auprès des opérateurs ayant conclu des accords d'interconnexion. Les caractéristiques essentielles des profils de données ENUM sont notamment l'identificateur de l'opérateur, l'adresse IP du serveur DES, ou encore le bloc de données des enregistrements NAPTR ENUM.

La Figure 7-2 décrit un exemple des caractéristiques essentielles du profil de données ENUM contenu dans un serveur DES. Le profil de données ENUM pour l'opérateur hôte A correspond à l'identificateur de l'opérateur hôte, l'adresse du serveur I-ENUM d'origine, le bloc de données pour la mise en correspondance ENUM et l'identificateur de l'opérateur dans le cadre de l'accord d'interconnexion, etc. Le profil de données ENUM pour l'opérateur ayant conclu des accords d'interconnexion X/Y/Z comprend l'identificateur de l'opérateur dans le cadre de l'accord d'interconnexion, l'adresse IP du serveur I-ENUM de destination et les blocs de données de mise en correspondance ENUM, etc.

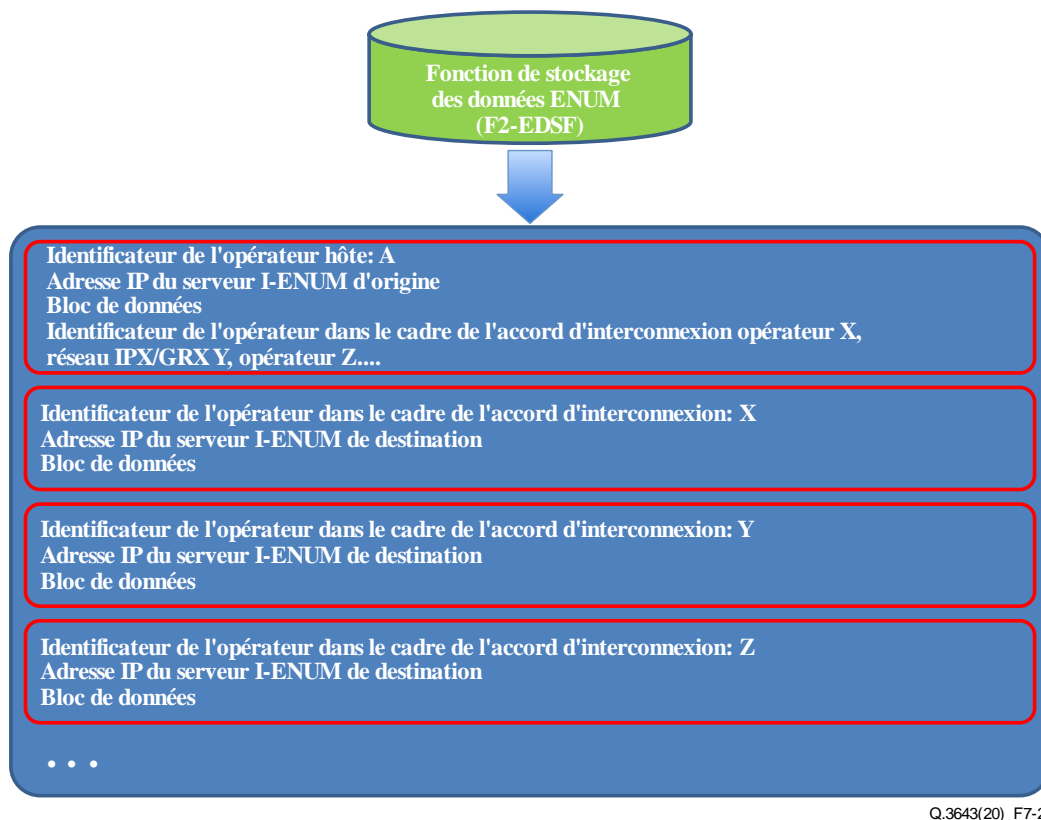


Figure 7-2 – Caractéristiques essentielles du profil de données ENUM contenu dans un serveur DES

7.1.3 Fonction de recherche de données ENUM (F3-EDQF)

La fonction de recherche de données ENUM (F3-EDQF) est chargée de répondre aux requêtes de conversion ENUM initiées par un proxy SIP IMS.

En ce qui concerne la procédure de mise en correspondance ENUM, les modes itératif et récursif sont nécessaires dans un environnement de réseau ENUM réparti.

7.2 Points de référence

On identifie les points de référence suivants dans un environnement de serveur ENUM réparti.

7.2.1 Point de référence I1

Le point de référence I1 se trouve entre deux serveurs DES.

Le point de référence I1 fournit le profil de données ENUM et les informations sur la gestion du profil de données ENUM aux serveurs DES d'autres opérateurs ayant conclu des accords d'interconnexion. Le profil de données ENUM est géré par le terminal du système O&M de l'opérateur hôte et la requête de mise à jour du profil de données est diffusée aux serveurs DES des opérateurs concernés ayant conclu des accords d'interconnexion. Les profils de données ENUM pour l'opérateur spécifique dans les serveurs DES pertinents sont mis à jour en conséquence.

7.2.2 Point de référence I2

Le point de référence I2 se trouve entre le serveur DES et le serveur ENUM au niveau de l'opérateur.

Le point de référence I2 transfère la requête et la réponse pour la conversion ENUM en mode récursif.

7.2.3 Point de référence I3

Le point de référence I3 se trouve entre le serveur DES et le proxy SIP IMS.

Le point de référence I3 transfère la requête et la réponse pour la conversion ENUM en mode itératif.

7.2.4 Point de référence I4

Le point de référence I4 se trouve entre le serveur DES et le système O&M.

Le point de référence I4 transfère la requête et la réponse pour la gestion du profil de données ENUM, ce qui comprend notamment l'ajout, la modification ou encore l'annulation d'enregistrements NAPTR ENUM.

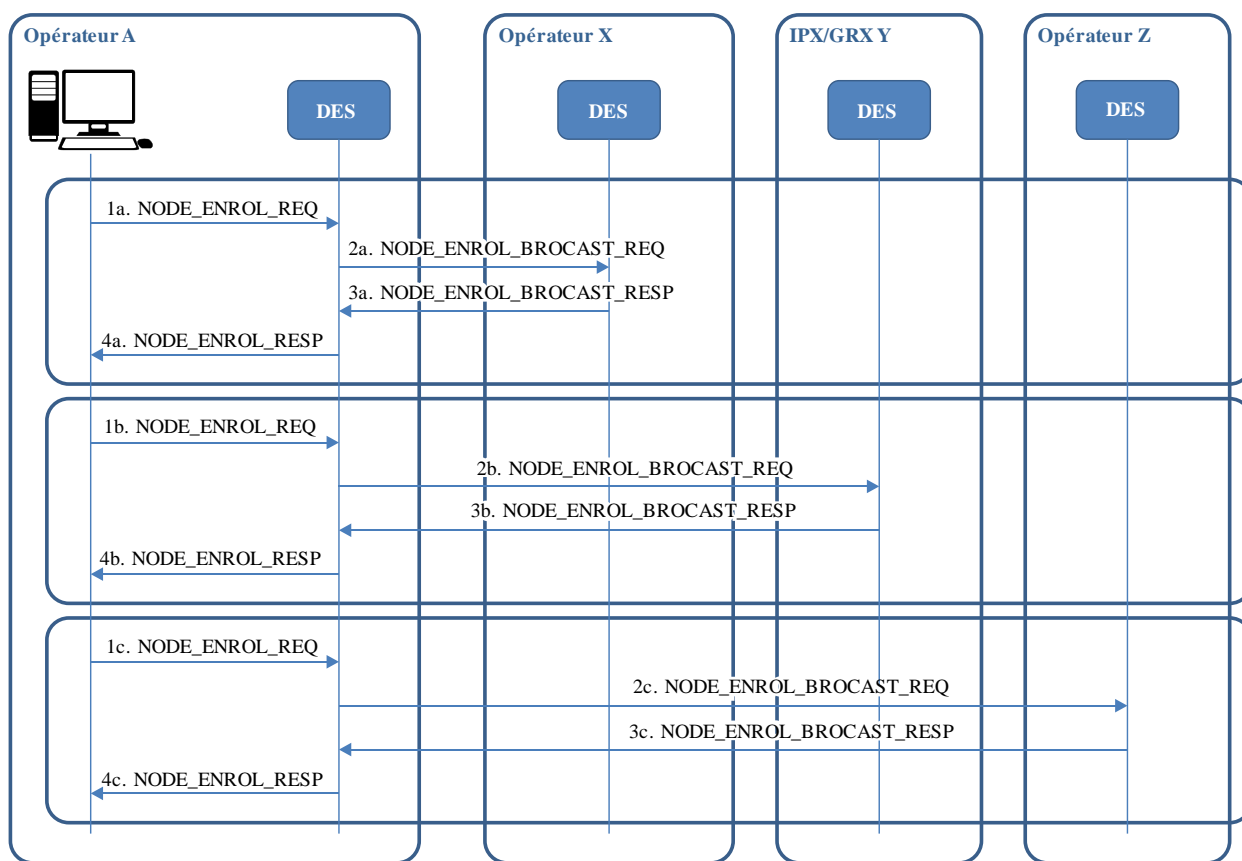
8 Procédures de signalisation des réseaux ENUM répartis

8.1 Procédures de signalisation concernant la gestion des nœuds de serveurs DES

8.1.1 Inscription d'un nœud de serveur DES à un système ENUM réparti

La Figure 8-1 illustre la procédure d'inscription d'un nœud de serveur DES lorsque le serveur DES d'un nouvel opérateur A reçoit les profils de données ENUM d'autres opérateurs ou de réseaux IPX ou GRX ayant conclu un accord d'interconnexion avec l'opérateur A.

Après avoir obtenu le profil de données ENUM d'un opérateur ou d'un réseau IPX/GRX X, Y et Z, le serveur DES de l'opérateur A contient les profils de données de mise en correspondance ENUM requis de tous les opérateurs ayant conclu des accords d'interconnexion avec l'opérateur A. Dans ces circonstances, le serveur DES de l'opérateur A est en mesure de fournir la résolution des numéros UIT-T E.164 en identificateurs URI SIP lorsqu'une session est établie entre un utilisateur IMS de l'opérateur A et un autre utilisateur d'opérateurs pertinents ou d'un réseau IPX/GRX, par exemple X, Y ou Z.



Q.3643(20)_F8-1

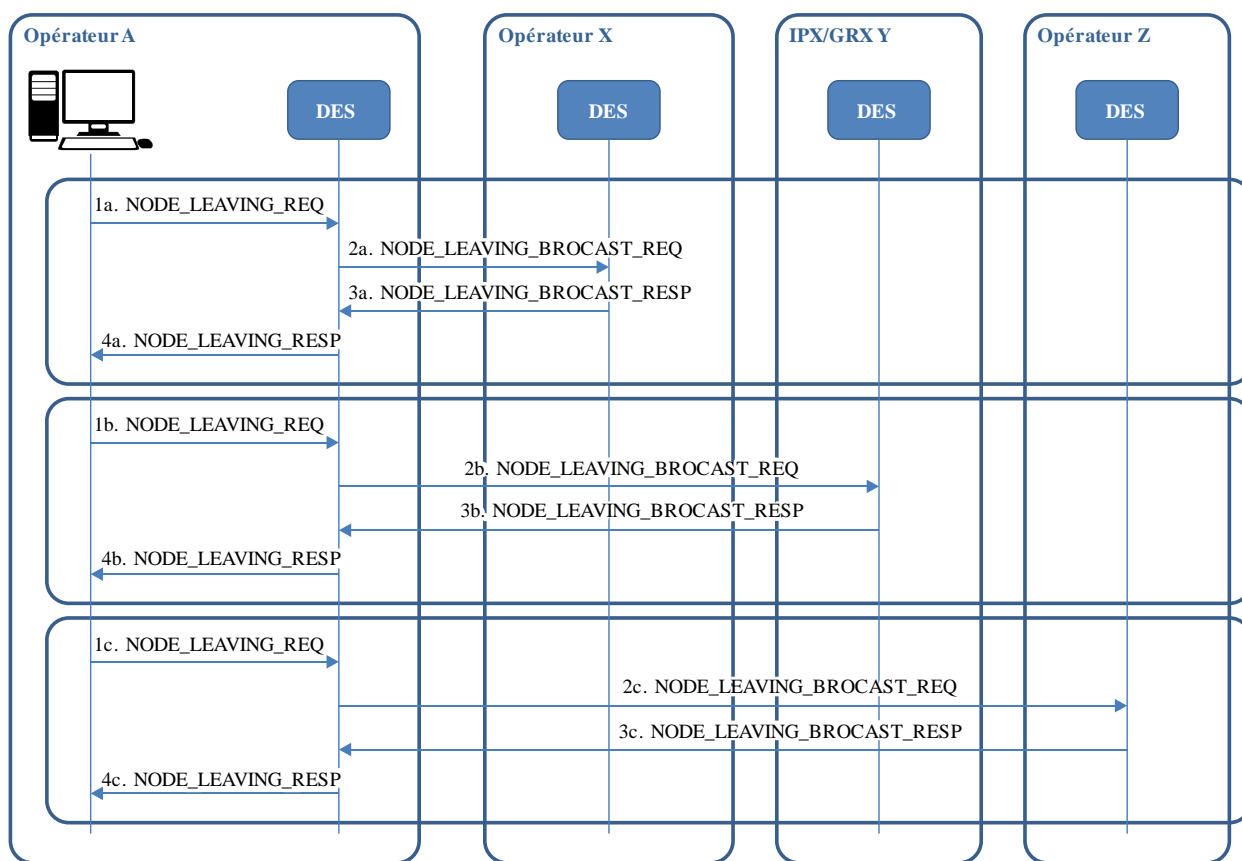
Figure 8-1– Inscription d'un nœud de serveur DES à un système ENUM réparti

Les étapes suivantes sont réalisées:

1. Le terminal du système O&M de l'opérateur hôte A lance une requête d'inscription d'un nœud auprès du serveur DES de l'opérateur hôte A pour obtenir le profil de données de mise en correspondance ENUM de l'opérateur X, qui a conclu un accord d'interconnexion avec l'opérateur A.
 2. Le serveur DES de l'opérateur hôte A transfère la requête à l'opérateur X.
 3. Après avoir reçu la confirmation de son système O&M, le serveur DES de l'opérateur X envoie la réponse à l'opérateur A en fournissant le profil de données de mise en correspondance ENUM requis de l'opérateur X.
 4. Le serveur DES de l'opérateur hôte A stocke le profil de données de mise en correspondance ENUM de l'opérateur X et envoie la réponse au terminal du système O&M, indiquant que l'obtention des données auprès de l'opérateur X est terminée.
- 1b-4b. L'opérateur A réalise la procédure d'inscription d'un nœud de serveur DES et obtient le profil de données de mise en correspondance ENUM auprès du réseau IPX/GRX Y.
- 1c-4c. L'opérateur A réalise la procédure d'inscription d'un nœud de serveur DES et obtient le profil de données de mise en correspondance ENUM auprès de l'opérateur Z.

8.1.2 Départ d'un nœud de serveur DES d'un système ENUM réparti

La Figure 8-2 illustre la procédure de départ d'un nœud de serveur DES, lorsque l'opérateur A décide de mettre un terme à l'accord d'interconnexion conclu avec les opérateurs ou avec le réseau IPX/GRX X, Y et Z.



Q.3643(20)_F8-2

Figure 8-2 – Départ d'un nœud de serveur DES d'un système ENUM réparti

Les étapes suivantes sont réalisées:

1. Le terminal du système O&M de l'opérateur hôte A lance une requête de départ de nœud auprès du serveur DES de l'opérateur hôte A en vue de quitter le système ENUM réparti et de supprimer le profil de données de mise en correspondance ENUM pertinent contenu dans le serveur DES de l'opérateur X.
2. Le serveur DES de l'opérateur hôte A transfère la requête à l'opérateur X.
3. Après avoir reçu la confirmation de son système O&M, le serveur DES de l'opérateur X supprime en conséquence le profil de données de mise en correspondance ENUM de l'opérateur A, et envoie la réponse à l'opérateur A en indiquant que la requête de départ a abouti avec succès.
4. Le serveur DES de l'opérateur hôte A supprime le profil de données de mise en correspondance ENUM de l'opérateur X et envoie la réponse au terminal du système O&M en indiquant que le départ du nœud de serveur DES est terminé.
- 1b-4b. L'opérateur A réalise la procédure de départ de nœud de serveur DES en vue de quitter l'interconnexion avec le réseau IPX/GRX Y.
- 1c-4c. L'opérateur A réalise la procédure de départ de nœud de serveur DES en vue de quitter l'interconnexion avec l'opérateur Z.

8.2 Procédures de signalisation concernant la gestion des données ENUM

8.2.1 Ajout d'enregistrements NAPTR par un serveur DES

La Figure 8-3 illustre la procédure de gestion de données ENUM lorsque le serveur DES de l'opérateur A ajoute des enregistrements NAPTR ENUM et diffuse la requête d'ajout d'enregistrements NAPTR à d'autres opérateurs ou réseaux IPX/GRX ayant conclu un accord d'interconnexion avec l'opérateur A.

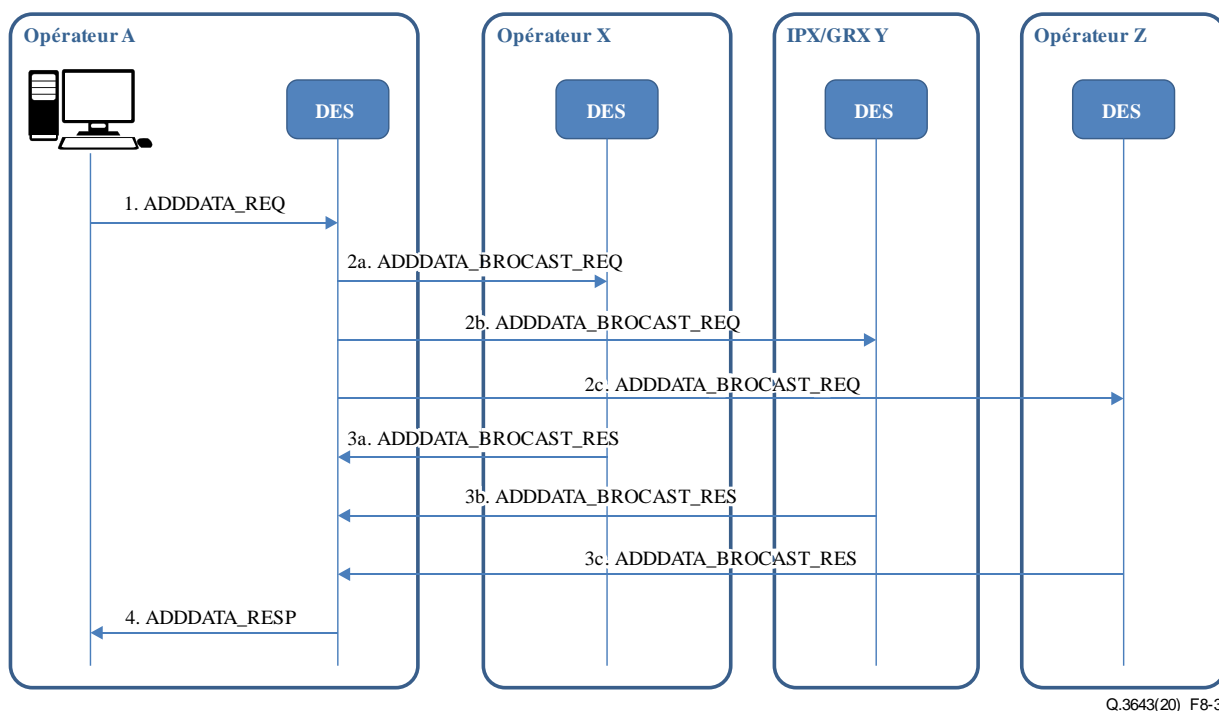


Figure 8-3 – Ajout d'enregistrements NAPTR par un serveur DES

Les étapes suivantes sont réalisées:

1. Le terminal du système O&M de l'opérateur hôte A lance une requête d'ajout d'enregistrements NAPTR du profil de données de mise en correspondance ENUM du serveur DES de l'opérateur A.

2a-2c. Le serveur DES de l'opérateur hôte A diffuse la requête d'ajout d'enregistrements NAPTR ENUM à l'opérateur X, au réseau IPX/GRX et à l'opérateur Z.

3a-3c. Le serveur DES de l'opérateur X, du réseau IPX/GRX et de l'opérateur Z ajoute les enregistrements NAPTR en conséquence, et envoie la réponse à l'opérateur A en indiquant que la requête d'ajout d'enregistrements NAPTR ENUM a abouti avec succès.

4. Le serveur DES de l'opérateur hôte A envoie la réponse au terminal du système O&M en indiquant que l'ajout des enregistrements NAPTR du profil de données de mise en correspondance ENUM du serveur DES de l'opérateur A est terminé.

8.2.2 Modification d'enregistrements NAPTR par un serveur DES

La Figure 8-4 illustre la procédure d'autogestion lorsque le serveur DES de l'opérateur A modifie les caractéristiques essentielles d'enregistrements NAPTR ENUM existants et diffuse la requête de modification d'enregistrements NAPTR à d'autres opérateurs ou réseaux IPX/GRX ayant conclu un accord d'interconnexion avec l'opérateur A.

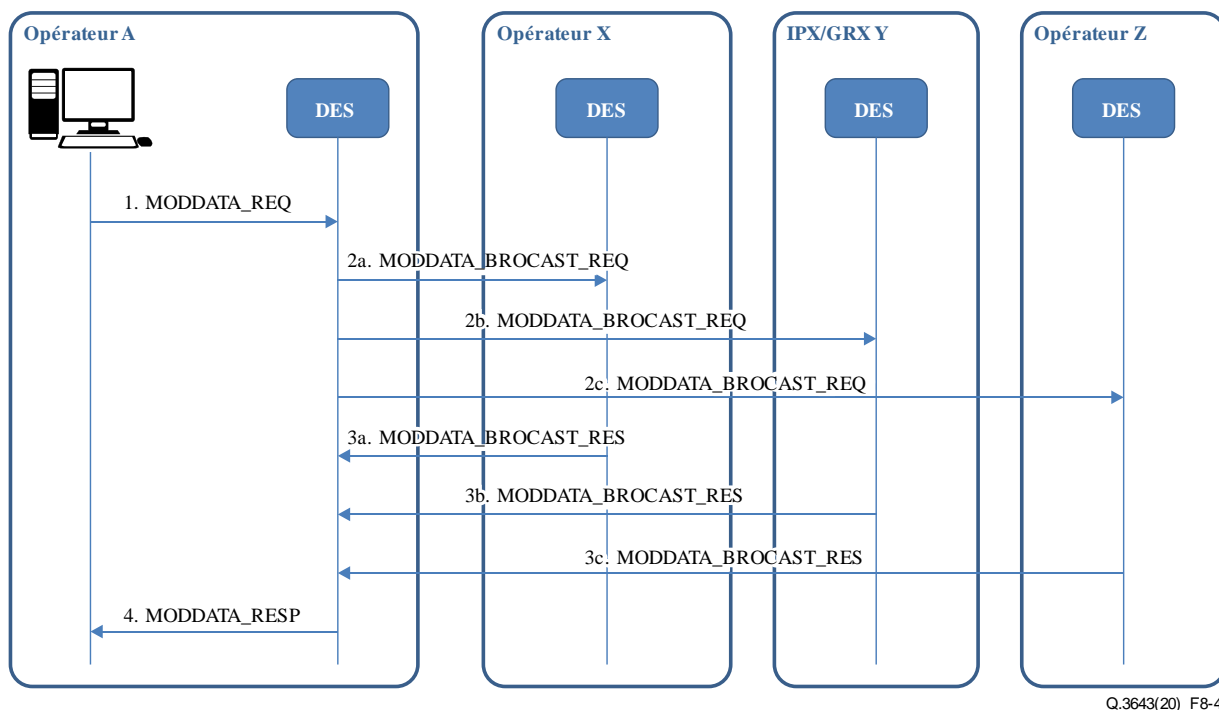


Figure 8-4 – Modification d'enregistrements NAPTR par un serveur DES

Les étapes suivantes sont réalisées:

1. Le terminal du système O&M de l'opérateur hôte A lance une requête de modification d'enregistrements NAPTR du profil de données de mise en correspondance ENUM du serveur DES de l'opérateur A.

2a-2c. Le serveur DES de l'opérateur hôte A diffuse la requête de modification d'enregistrements NAPTR ENUM existants de l'opérateur A à l'opérateur X, au réseau IPX/GRX et à l'opérateur Z.

3a-3c. Le serveur DES de l'opérateur X, du réseau IPX/GRX et de l'opérateur Z modifie en conséquence les enregistrements NAPTR ENUM de l'opérateur A demandés, et envoie la réponse à l'opérateur A en indiquant que la requête de modification d'enregistrements NAPTR ENUM a abouti avec succès.

4. Le serveur DES de l'opérateur hôte A envoie la réponse au terminal du système O&M en indiquant que la modification des enregistrements NAPTR de l'opérateur A est terminée.

8.2.3 Annulation d'enregistrements NAPTR par un serveur DES

La Figure 8-5 illustre la procédure d'autogestion lorsque le serveur DES de l'opérateur A annule des enregistrements NAPTR ENUM existants et diffuse la requête d'annulation d'enregistrements NAPTR à d'autres opérateurs ou réseaux IPX/GRX ayant conclu un accord d'interconnexion avec l'opérateur A.

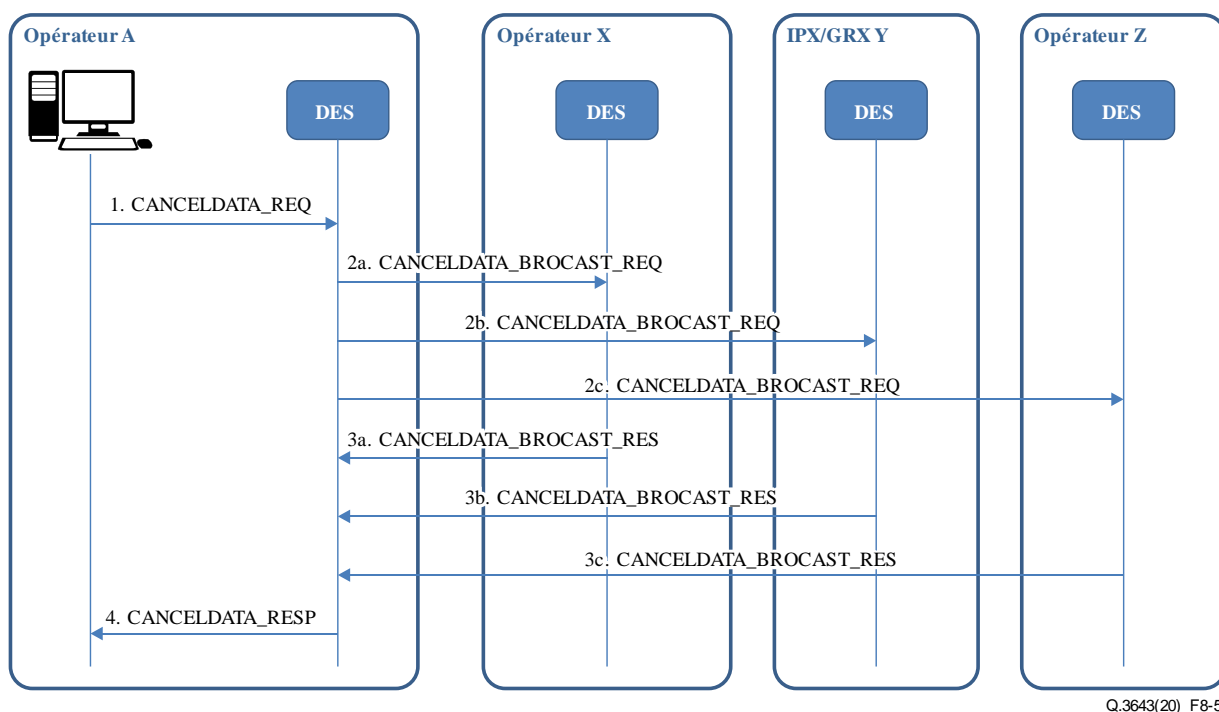


Figure 8-5 – Annulation d'enregistrements NAPTR par un serveur DES

Les étapes suivantes sont réalisées:

1. Le terminal du système O&M de l'opérateur hôte A lance une requête d'annulation d'enregistrements NAPTR existants du profil de données de mise en correspondance ENUM du serveur DES de l'opérateur A.

2a-2c. Le serveur DES de l'opérateur hôte A diffuse la requête d'annulation d'enregistrements NAPTR ENUM existants de l'opérateur A à l'opérateur X, au réseau IPX/GRX et à l'opérateur Z.

3a-3c. Le serveur DES de l'opérateur X, du réseau IPX/GRX et de l'opérateur Z annule en conséquence les enregistrements NAPTR ENUM de l'opérateur A demandés, et envoie la réponse à l'opérateur A en indiquant que la requête d'annulation d'enregistrements NAPTR ENUM existants de l'opérateur A a abouti avec succès.

4. Le serveur DES de l'opérateur hôte A envoie la réponse au terminal du système O&M en indiquant que l'annulation d'enregistrements NAPTR existants de l'opérateur A est terminée.

8.3 Procédure de résolution dans un réseau ENUM réparti

8.3.1 Procédure de résolution en mode itératif

La Figure 8-6 illustre la procédure de résolution ENUM en mode itératif. Un appelant de l'opérateur A compose le numéro UIT-T E.164 et ouvre une session IMS avec un appelé de l'opérateur Z.

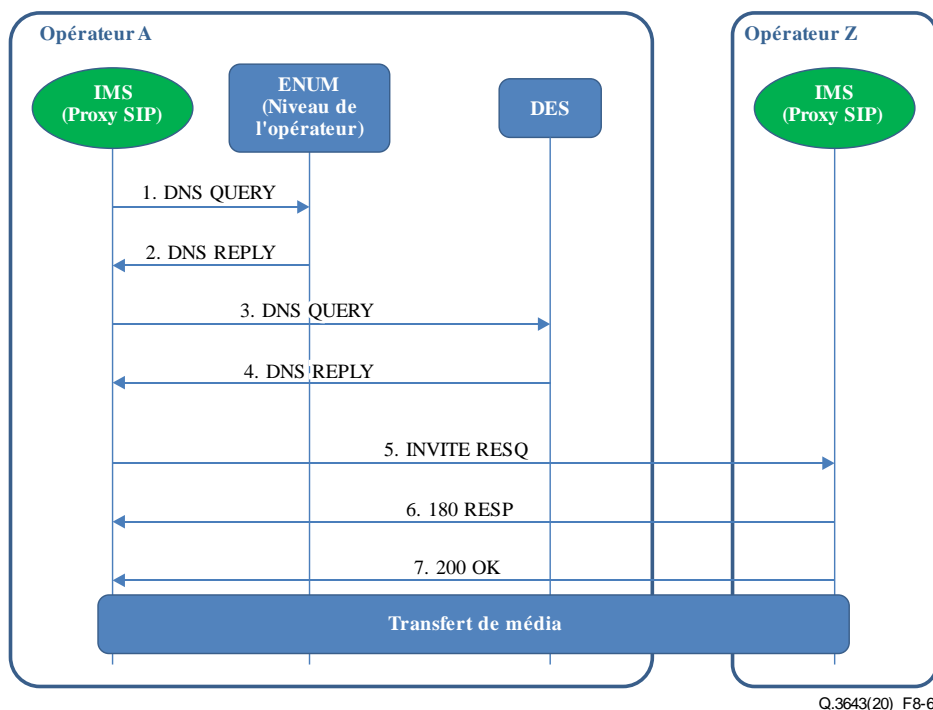


Figure 8-6 – Procédure de résolution ENUM en mode itératif

Les étapes suivantes sont réalisées:

1. Une requête de mise en correspondance ENUM contenant le numéro UIT-T E.164 de l'appelé est lancée et envoyée à un serveur ENUM au niveau de l'opérateur par un proxy SIP IMS de l'opérateur A.
2. Le serveur ENUM au niveau de l'opérateur répond au proxy SIP IMS en fournissant les pointeurs au serveur DES de l'opérateur A.
3. Le proxy SIP IMS envoie la requête ENUM au serveur DES de l'opérateur A en conséquence.
4. Le serveur DES de l'opérateur A convertit le numéro UIT-T E.164 en un identificateur URI SIP et envoie les résultats de résolution au proxy SIP IMS.
5. Conformément aux résultats de résolution, le proxy SIP IMS envoie en conséquence la requête INVITATION à un proxy SIP IMS de l'opérateur Z.
6. Le proxy SIP IMS de l'opérateur Z de terminaison envoie une réponse "180" au réseau d'origine en indiquant que l'appelé peut répondre à l'appel et en est averti.
7. Le proxy SIP IMS de l'opérateur Z de terminaison envoie une réponse "ok" ("200") au réseau d'origine en indiquant que l'appelé a répondu au téléphone. L'information sur le type de média de l'appelant et de l'appelé est transférée en conséquence.

8.3.2 Procédure de résolution en mode récursif

La Figure 8-7 illustre la procédure de résolution ENUM en mode récursif. Un appelant de l'opérateur A compose le numéro UIT-T E.164 et ouvre une session IMS avec un appelé de l'opérateur Z.

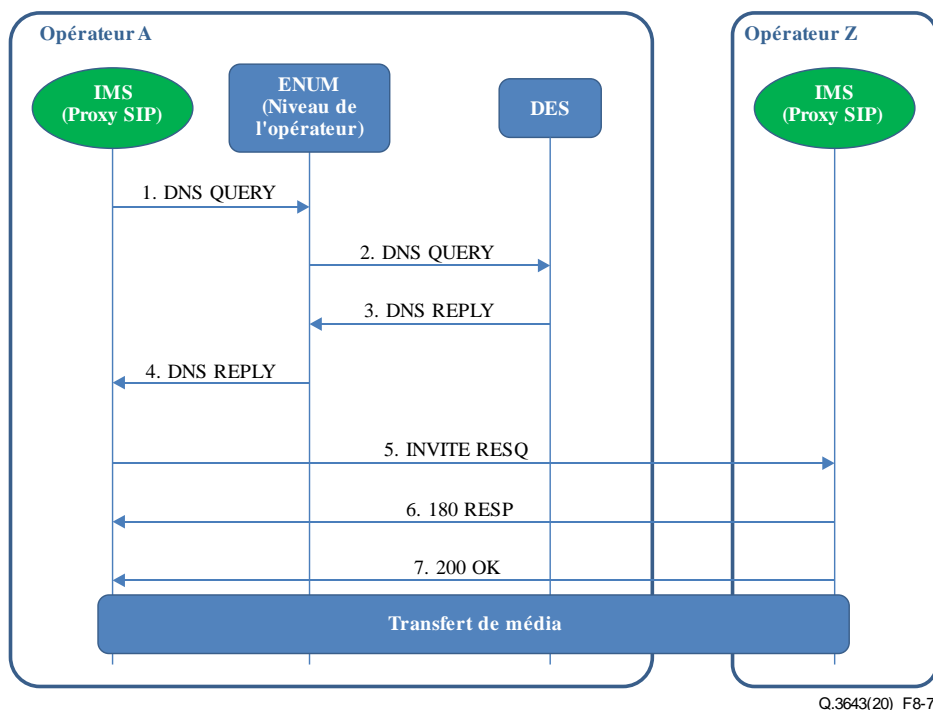


Figure 8-7– Procédure de résolution ENUM en mode récursif

Les étapes suivantes sont réalisées:

1. Une requête de mise en correspondance ENUM contenant le numéro UIT-T E.164 de l'appelé est lancée et envoyée à un serveur ENUM au niveau de l'opérateur par un proxy SIP IMS de l'opérateur A.
2. Le serveur ENUM au niveau de l'opérateur ne peut pas mettre en correspondance le numéro UIT-T E.164 attribué à l'opérateur Z avec un identificateur URI SIP et transfère la requête au serveur DES de l'opérateur A.
3. Le serveur DES de l'opérateur A convertit le numéro UIT-T E.164 en un identificateur URI SIP et envoie les résultats de résolution au serveur ENUM au niveau de l'opérateur.
4. Le serveur ENUM au niveau de l'opérateur envoie les résultats de résolution au proxy SIP IMS en conséquence.
- 5-7. Reportez-vous aux étapes 5 à 7 de la procédure de résolution en mode itératif décrite au § 8.3.1.

9 Exigences de signalisation pour les réseaux ENUM répartis

9.1 Exigences de signalisation pour un serveur ENUM réparti

Le serveur ENUM réparti prend en charge les procédures de signalisation concernant l'autogestion et la résolution ENUM définies dans le paragraphe 8.

Lorsqu'il reçoit une requête de gestion du profil de données ENUM du système O&M, le serveur DES d'origine devrait diffuser la requête aux serveurs DES de destination ayant conclu des accords d'interconnexion avec l'opérateur hôte. Le serveur DES prend en charge les procédures de gestion du profil de données ENUM, y compris l'ajout, la modification et l'annulation d'enregistrements NAPTR ENUM, notamment.

Lorsqu'il reçoit une requête de diffusion concernant la gestion du profil de données ENUM provenant du serveur DES d'origine, le serveur DES de destination devrait authentifier l'identification de l'opérateur d'origine et l'adresse du serveur DES d'origine. Si l'identification et l'adresse du serveur

DES d'origine sont valides, le serveur DES devrait mettre à jour le profil ENUM de l'opérateur d'origine en conséquence et envoyer la réponse au serveur DES d'origine en indiquant que la requête de diffusion concernant la gestion du profil de données ENUM a abouti avec succès. Sinon, le serveur DES de destination devrait rejeter la requête de gestion et envoyer une réponse au serveur DES d'origine en indiquant la raison de l'échec.

9.2 Exigences de signalisation pour les systèmes O&M

Le système O&M prend en charge les procédures de signalisation concernant l'autogestion définies dans les § 8.1 et 8.2.

Lorsque l'administrateur du serveur ENUM réparti lance une requête de gestion de profil ENUM par le biais du terminal du système O&M, le système O&M devrait envoyer une requête de gestion de profil ENUM au serveur ENUM d'interconnexion. Le système O&M présente le résultat de la requête de gestion à l'administrateur à la réception de la réponse de réussite ou d'échec de la part du serveur DES.

9.3 Exigences de signalisation pour le serveur ENUM au niveau de l'opérateur

Le serveur ENUM au niveau de l'opérateur prend en charge les procédures de signalisation concernant la résolution ENUM définies dans le § 8.3.

Le serveur ENUM au niveau de l'opérateur prend en charge les modes itératif et récursif de la procédure de résolution de numéro UIT-T E.164.

Dans le mode itératif, lorsqu'il reçoit une requête de mise en correspondance ENUM contenant le numéro UIT-T E.164, le serveur ENUM au niveau de l'opérateur répond au proxy SIP IMS en indiquant les pointeurs au serveur DES de l'opérateur hôte.

Dans le mode récursif, lorsqu'il reçoit une requête de mise en correspondance ENUM contenant le numéro UIT-T E.164, le serveur ENUM au niveau de l'opérateur transfère la requête au serveur DES de l'opérateur hôte et transfère la réponse reçue au proxy SIP IMS.

9.4 Exigences de signalisation pour le proxy SIP IMS

Le proxy SIP IMS prend en charge les procédures de signalisation concernant la résolution ENUM définie dans le § 8.3.

Le proxy SIP IMS prend en charge les modes itératif et récursif de la procédure de résolution de numéro UIT-T E.164.

Dans le mode itératif, lorsqu'il reçoit les pointeurs vers le serveur DES de l'opérateur hôte, le proxy SIP IMS envoie la requête de mise en correspondance ENUM au serveur DES de l'opérateur hôte.

Dans le mode récursif, le proxy SIP IMS reçoit le résultat de mise en correspondance ENUM provenant du serveur ENUM au niveau de l'opérateur et achemine la session vers l'opérateur de destination en conséquence.

10 Protocoles pour les réseaux ENUM répartis

À l'appui des procédures de signalisation concernant l'autogestion et la résolution de numéro UIT-T E.164, les points de référence dans le modèle ENUM réparti prennent en charge les protocoles suivants.

Le point de référence I1 fournit le profil de données ENUM et les informations relatives à la gestion du profil de données ENUM entre deux serveurs DES. Le point de référence I4 transporte les requêtes et les réponses concernant la gestion du profil de données ENUM entre le serveur DES et le système O&M. Les points I1 et I4 prennent en charge le protocole de transfert hypertexte

[IETF RFC 7230], [IETF RFC 7231], [IETF RFC 7232], [IETF RFC 7235] et le protocole simple d'accès aux objets (SOAP) [W3C SOAP].

Le point de référence I2 transporte la requête et la réponse concernant la conversion ENUM en mode récursif entre le serveur DES et le serveur ENUM au niveau de l'opérateur. Le point de référence I3 transporte la requête et la réponse concernant la conversion ENUM en mode itératif entre le serveur DES et le proxy SIP IMS. Les points I2 et I3 prennent en charge le système de noms de domaine (DNS) et les spécifications ENUM pertinentes, y compris [IETF RFC 3403], [IETF RFC 3404] et [IETF RFC 6116].

11 Considérations relatives à la sécurité

Les considérations relatives à la sécurité ne sont pas abordées dans la présente Recommandation.

Bibliographie

- [b-GSMA PRD IR.67] GSMA PRD IR.67 (2018), *DNS and ENUM Guidelines for Service Providers and GRX and IPX Providers* (Lignes directrices DNS et ENUM à destination des fournisseurs de services et des fournisseurs de réseaux GRX et IPX).
- [b-GSMA PRD NG.105] GSMA PRD NG.105 (2018), *ENUM Guidelines for Service Providers and IPX Providers* (Lignes directrices ENUM à destination des fournisseurs de services et des fournisseurs de réseaux IPX).
- [b-IETF RFC 5067] IETF RFC 5067 (2007), *Infrastructure ENUM Requirements* (Exigences concernant le système ENUM d'infrastructure).

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série D	Principes de tarification et de comptabilité et questions de politique générale et d'économie relatives aux télécommunications internationales/TIC
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	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Environnement et TIC, changement climatique, déchets d'équipements électriques et électroniques, efficacité énergétique; construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
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 et mesures et tests associés
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Équipements 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, communication entre systèmes ouverts et sécurité
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet, réseaux de prochaine génération, Internet des objets et villes intelligentes
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication