

Evolutions du Service SMS : SMS over IP, SMS in MME et MTC Device Triggering

EFORT
<http://www.efort.com>

1 Introduction

Le service SMS évolue. Avec l'arrivée de la LTE, il a d'abord été possible d'offrir le service SMS en réutilisant le domaine circuit 2G/3G. Cette solution s'appelle CSFB (Circuit Switched Fallback), la 4G n'offrant qu'un accès très haut débit à Internet et Intranet.

Malheureusement, le CSFB présente des points faibles et n'est pas une solution long-terme pour la téléphonie dans le contexte de la LTE. Il est donc nécessaire dorénavant d'introduire le service de téléphonie sur IP. La VoLTE (Voix sur IP sur LTE) est la solution de téléphonie sur IP basée sur IMS qui doit émuler toutes les services circuit, incluant la voix, la visiophonie, les services complémentaires de la téléphonie, SMS, et USSD. Dans le contexte de la VoLTE, le service SMS est supporté par l'architecture **SMS over IP**.

Indépendamment des smartphones qui auront la capacité VoLTE, il existe d'autres devices 4G qui se rattachent au réseau 4G et n'utilisent que la data mobile sans requérir les services de téléphonie. C'est le cas des dongles LTE, des datacards LTE, des modules LTE, des appareils photos et bientôt tout un nouvel ensemble d'équipements MTC/M2M. Machine Type Communication (MTC) est le terme utilisé par 3GPP pour définir le monde M2M. Toutefois, il est nécessaire de pouvoir réveiller un device MTC par SMS et de pouvoir émettre un SMS à un dongle dans le contexte de l'anti-bill shock qui est une obligation légale. Comme ces équipements ne disposent pas forcément de la capacité CSFB et ne disposeront pas vraisemblablement de la capacité VoLTE, il est nécessaire d'intégrer le service SMS dans le réseau 4G directement. L'architecture s'appelle **SMS in MME**. L'entité MME (Mobility Management Entity) du réseau 4G remplace le MSC Server pour l'envoi et la réception du SMS.

Pour les devices MTC, le réseau mobile évolue et offre des capacités spécifiques requises par ce monde MTC, notamment les demandes de réveil de devices MTC (**MTC device triggering**). Pour ce faire, une nouvelle entité appelée MTC-IWF (Machine Type Communication, Interworking Function) sert d'interface entre les applications MTC dans les SI des entreprises et les devices MTC reliés au réseau mobile dans un but de les réveiller par SMS. L'entité MTC-IWF dispose des capacités afin d'authentifier les AS MTC avant l'établissement d'une communication avec le réseau mobile. Elle dispose aussi des capacités afin d'autoriser les requêtes de demandes de réveil sur le plan de contrôle provenant des AS MTC. Elle permet aussi le masquage de la topologie de l'infrastructure de l'opérateur mobile et la taxation des demandes de réveil.

Le but de ce tutoriel est de décrire les architectures SMS over MME et MTC device triggering par SMS. L'architecture SMS over IP a déjà fait l'objet d'un tutoriel :
http://www.efort.com/r_tutoriels/SMS_IP_EFORT.pdf

2 Architecture SMS in MME

L'architecture "SMS in MME" requiert le support de la fonctionnalité SMS dans le MME; le MME doit aussi pouvoir recevoir les informations de souscription relatives au service SMS du HSS. Ces informations de souscriptions peuvent directement être fournies par le HSS via l'interface S6a (ou S6d pour le S4-SGSN).

Il n'y a aucun impact au niveau de l'UE . Le SMSC est le même que celui du domaine CS (Circuit Switched) à l'exception des nouvelles interfaces SGd et S6c qui sont basées sur le protocole DIAMETER (spécifiées dans 3GPP TS 29.338).

S6a : Afin de supporter "SMS in MME", l'interface S6a doit permettre au MME d'obtenir du HSS les informations de souscription SMS et d'enregistrer le serving node (MME Id) pour le service SMS. Les informations de souscription SMS incluent par exemple l'état de barring des MO-SMS et MT-SMS et le MSISDN. Si le HSS détermine que le MME doit être désenregistré pour SMS, il doit le lui indiquer.

Les interfaces à considérer sont :

- S6c : Afin de supporter "SMS in MME", l'interface S6c doit permettre au SMSC de demander les informations de routage du SMS au HSS telles que l'adresse du MME destinataire si l'UE est sous couverture LTE ou l'adresse du MSC Server si l'UE est sous couverture 2G ou 3G.
- SGd : Afin de supporter "SMS in MME", l'interface SGd doit permettre le relai du SMS du SMSC au MME destinataire et vice versa.

Les interfaces S6c et SGd sont de nouvelles interfaces pour le SMSC. Pour éviter la mise à jour du SMSC il est possible d'utiliser une fonction de traduction entre les protocoles de signalisation MAP et DIAMETER. Il s'agit de l'Agent DIAMETER qui joue son rôle de traducteur.

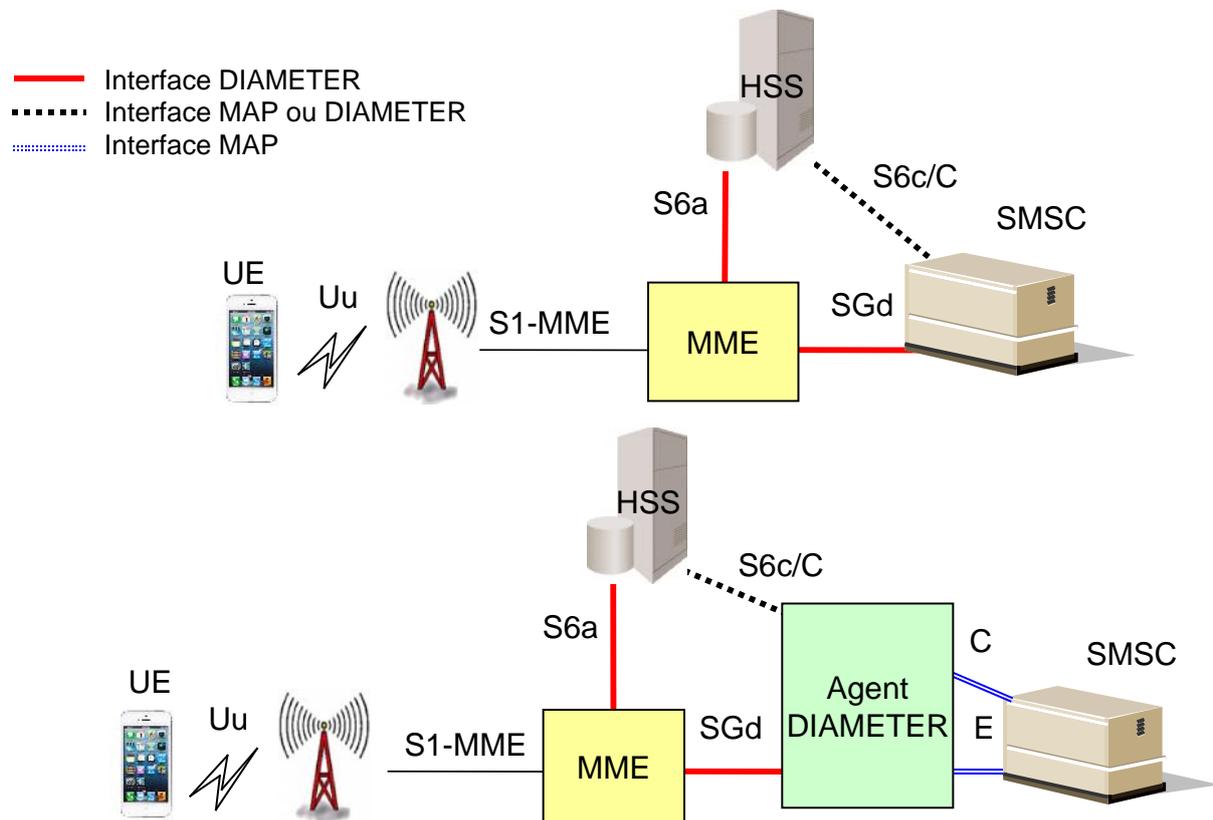


Figure 1 : Architecture SMS in MME

2.1 Interface S6c entre SMS et HSS

Procédure Send Routing Info for SM :

- Send-Routing-Info-for-SM-Request/Answer (SRR/SRA) [SMSC→HSS]. La commande SRR est utilisée entre le SMSC et le HSS afin que le SMSC obtienne l'information de routage lui permettant d'acheminer le message court au MME, S4-SGSN ou MSC auquel est rattaché le destinataire. La commande SRA est utilisée entre HSS et le SMSC afin que le

HSS retourne au SMSC l'identité, le realm et l'adresse GT (Global Title) du MME ou du S4-SGSN ou l'adresse GT du MSC.

Procédure Alert Service Centre

- Alert-Service-Centre-Request/Answer (ALR/ALA) [HSS→SMSC]. La commande ALR est utilisée entre le HSS et le SMSC. Le HSS initie cette commande si le HSS apprend qu'un usager, dont le MSISDN est dans le fichier Message Waiting Data, est de nouveau joignable ou si le mobile a de la mémoire disponible.

Procédure Report SM Delivery Status

- Report-SM-Delivery-Status-Request/Answer (RDR/RDA) [SMSC → HSS]. La commande RDR est utilisée entre le SMSC et le HSS. Elle permet de positionner les données MWD (Message Waiting Data) dans le HSS ou d'informer le HSS du transfert avec succès du SMS. Cette commande est invoquée par le SMSC.

2.2 Interface SGd entre MME et SMSC

Procédure Forward Short Message

- MO-Forward-Short-Message Request/Answer (FOR/FOA) [MME → SMSC]. La commande FOR est utilisée entre le MME ou S4-SGSN et le SMSC afin de délivrer le message court sortant.
- MT-Forward-Short-Message Request/Answer (TFR/TFA) [SMSC → MME]. La commande TFR est utilisée entre le SMSC et le MME ou le S4-SGSN afin de délivrer le message court entrant.

2.3 Scénarii SMS in MME

L'envoi et la réception avec succès de SMS avec l'architecture « SMS in MME » sont décrits à la figure 2.

1. L'UE émet son message SMS dans une requête SMS-SUBMIT encapsulée dans un message NAS appelé Uplink NAS Transport. Il contient le numéro de téléphone du destinataire, le GT du SMSC et le texto.
2. Le MME encapsule le message SMS-SUBMIT dans une commande SGd DIAMETER appelé Forward-Short-Message-Request (FOR). Cette commande est utilisée entre le MME et le SMSC afin de délivrer le message court sortant. Typiquement, cette commande ne contiendra pas d'AVP Destination-Host, mais contiendra l'AVP SC-Address sous forme de GT (Numéro E164). Cette commande sera routée à l'agent DIAMETER qui résoudra l'identité du SMSC destinataire du message en traduisant le GT en hostname.
3. Le SMSC retourne la réponse SGd DIAMETER appelé Forward-Short-Message-Answer (FOA) qui correspond à un acquittement local du SMS.
- 3'. L'UE reçoit l'acquittement local sous forme de réponse SMS-SUBMIT-REPORT encapsulée dans un message NAS appelé Downlink NAS Transport.
4. Le SMSC interroge le HSS via la commande DIAMETER S6c SEND-ROUTING-INFO-FOR-SMS-Request (SRR). Cette commande est utilisée entre le SMSC et le HSS afin que le SMSC obtienne l'information de routage lui permettant d'acheminer le message court au MME ou au S4-SGSN auquel est rattaché le destinataire.
5. Le HSS retourne la réponse DIAMETER S6c SEND-ROUTING-INFO-FOR-SMS-Answer (SRA) : Cette commande est utilisée entre HSS et le SMSC afin que le HSS retourne au SMSC l'identité, le realm et l'adresse GT (Global Title) du MME ou du S4-SGSN ou l'adresse GT du MSC dans un AVP appelé Serving-Node. Dans notre exemple la réponse fournit l'identité du MME et son nom de domaine.
6. Le SMSC délivre le SMS sous forme de message SMS-DELIVER dans une commande DIAMETER SGd MT-FORWARD-SHORT-MESSAGE-Request (TFR) au MME destinataire.
7. Le MME délivre le SMS entrant au destinataire via le message Downlink NAS Transport encapsulant le message SMS-DELIVER.
8. Le MME retourne un acquittement de livraison du SMS au SMSC via la réponse DIAMETER SGd MT-FORWARD-SHORT-MESSAGE-Answer (TFA).

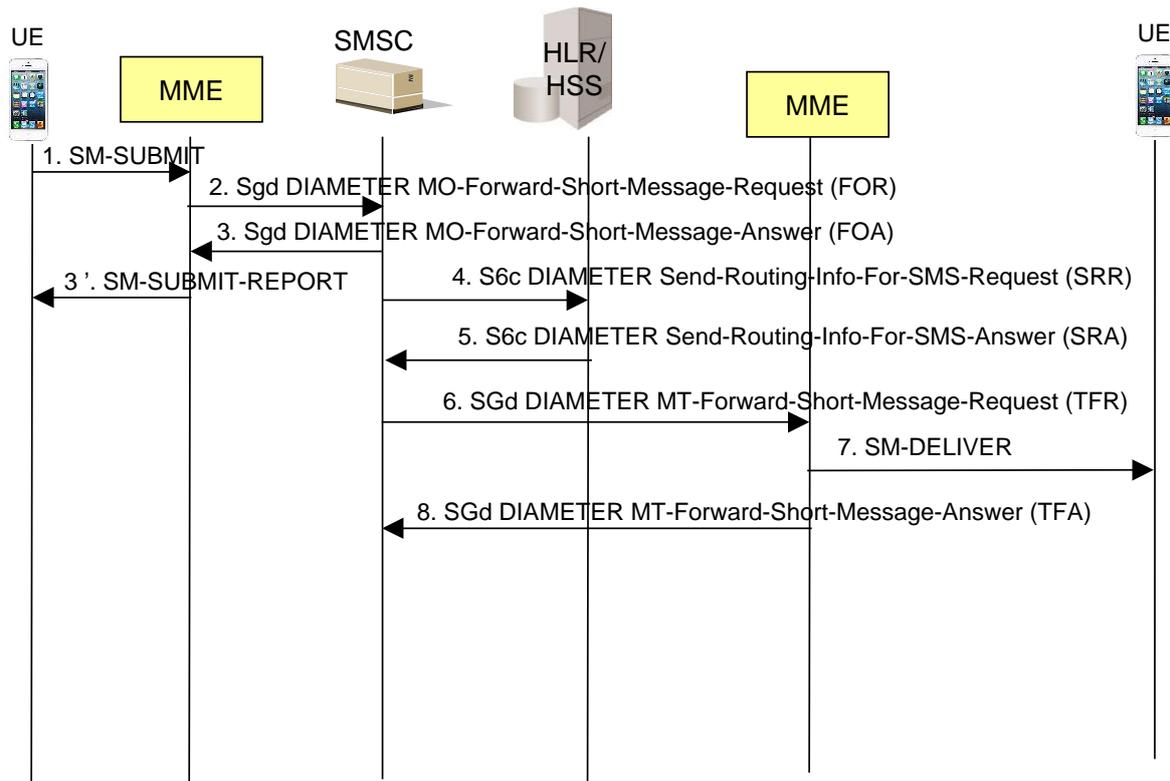


Figure 2 : Envoi et réception de SMS avec l'architecture « SMS in MME »

Si L'UE est absent (e.g., état détaché), le SMS n'est pas délivré. La figure 3 décrit ce scénario :

Les messages 1. à 4. sont identiques au scénario précédent.

5. Le MME inclut ce rapport indiquant que l'UE est détaché dans la réponse SGd MT-FORWARD-SHORT-MESSAGE Answer (FOA) retourné au SMSC.

6. Le SMSC informe à l'aide du message S6c REPORT-SMS-DELIVERY-STATUS Request (RDR), le HLR/HSS de la non livraison du SMS pour cause de destinataire absent (e.g. EPS DETACH). Par ailleurs, Le SMSC conserve le SMS n'ayant pas pu être délivré.

7. Le HSS acquitte ce message par la réponse S6c REPORT-SMS-DELIVERY-STATUS Answer (RDA).

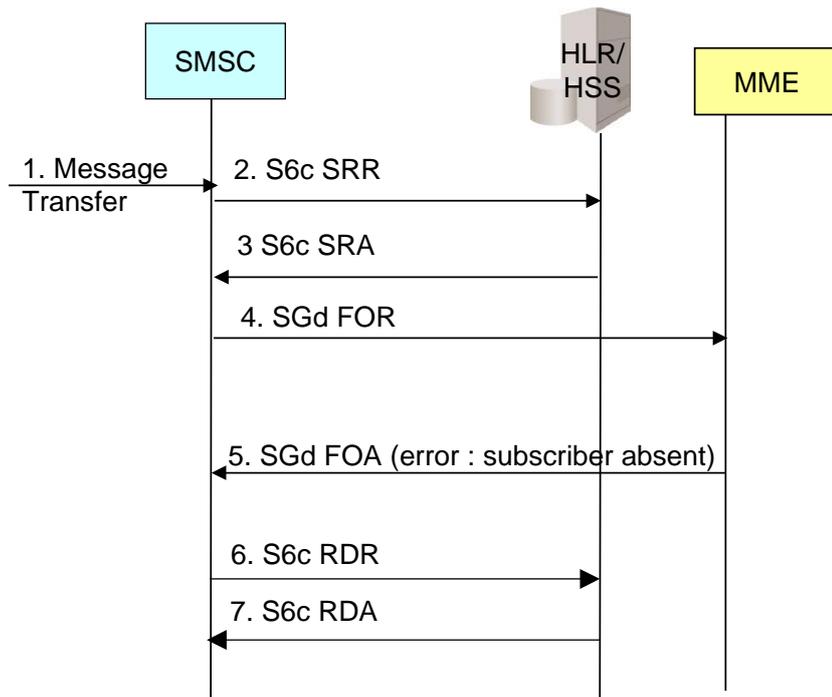


Figure 3 : Service SM-MT (Short Message Mobile Terminated) : User absent

Si l'UE redevient disponible, le renvoi du SMS devient possible. La figure 4 décrit ce scénario :

1. Le MME informe le HLR/HSS que l'UE est de nouveau disponible. La commande S6a Notify Request émule dans ce contexte le message MAP ReadyForSM.

2. Le HSS acquitte cette requête, par la réponse associée, à savoir S6a Notify Answer.

3. et 4. Le HSS informe le SMSC que l'UE est de nouveau disponible pour lui délivrer des SMS en attente, via la requête ALR (Alert Service Center Request). Le SMS acquitte cette requête par la réponse ALA.

5. et 6. Puis le SMSC interroge le HSS via la requête S6c SRR afin d'identifier le MME qui dessert l'UE en question. La réponse S6c SRA fournit l'adresse du MME.

7. et 8. Le SMS délivre le SMS au MME approprié via la requête SGd FOR qui elle même est acquittée par une réponse FOA.

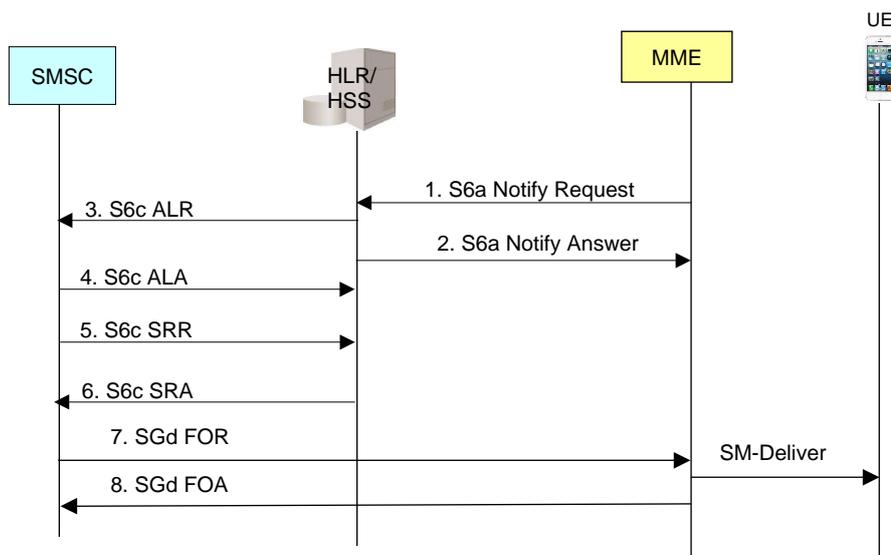


Figure 4 : L'UE redevient disponible; livraison de SMS

3 MTC Device Triggering

MTC (Machine Type Communication) consiste en l'utilisation d'un device (e.g., capteur, compteur, etc) pour capturer un événement (e.g., température, mesure sismique, consommation d'électricité, qualité de l'eau état d'environnement, etc.) qui est relayé à travers un réseau de communication mobile (réseau 3GPP) à une application (e.g., du système d'information de l'entreprise qui utilise ces devices MTC). Cette dernière traduit l'événement capturé en des informations significatives (un inconnu a pénétré le local sans autorisation, la température a dépassé le seuil acceptable, la qualité de l'eau n'est pas satisfaisante, etc). Il peut arriver que le serveur souhaite que le device lui communique un rapport de données non programmé ou réalise une action. Le serveur réveille donc le device par exemple par SMS et ce dernier transmet les données au serveur si la demande de réveil concerne un rapport de données à émettre. 3GPP a fait évoluer l'architecture de réseau mobile en introduisant une fonction MTC-IWF (Machine Type Communicatin - Interworking Function) pour réaliser la procédure de réveil de device MTC. Cette fonction est l'interface entre les serveurs d'application MTC appelé MTC Server ou SCS (Service Capability Server) et le réseau mobile sur lequel est attaché le device MTC à réveiller.

La fonction MTC-IWF :

- A les capacités d'authentifier le MTC Server avant l'établissement d'une communication avec le réseau 3GPP.
- A les capacités d'autoriser les requêtes sur le plan de contrôle provenant du MTC-Server. Il peut rejeter les requêtes de demande de réveil provenant du MTC Server si ce dernier a dépassé son quota de requêtes.
- Traite les demandes de réveil de device provenant du MTC Server
- Assure une communication sécurisée entre le MTC Server et le réseau mobile et permet de cacher la topologie du réseau mobile au MTC Server.
- Peut localiser le device MTC (entité réseau qui le prend en charge, e.g., SGSN, MME, MSC Server) en interrogeant le HSS, et ce, à des fins de réveil du device.
- Produit des informations de taxation

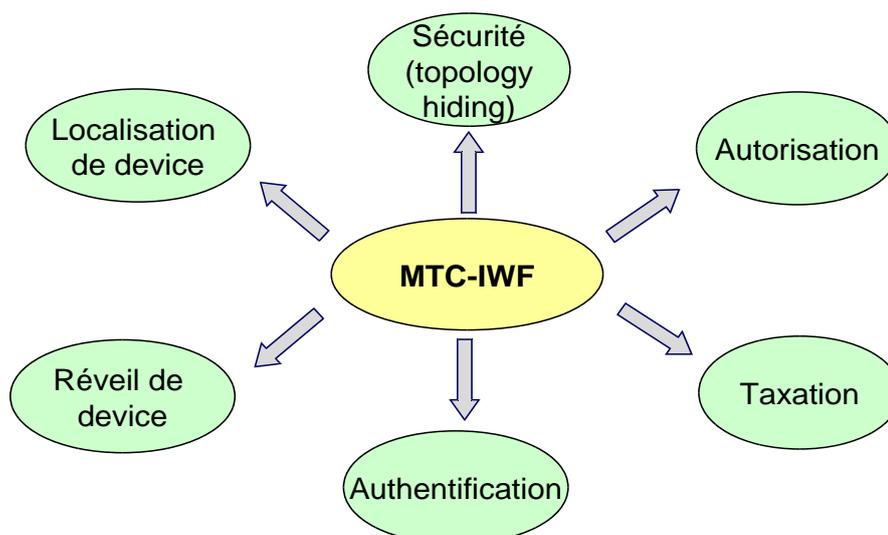


Figure 5: Fonction MTC-IWF d'interfonctionnement entre MTC-Server et réseau cœur mobile

L'interface **Tsp** basée sur DIAMETER est une interface entre les entités MTC Server et MTC-IWF.

- La commande Device Action Request (DAR) est émise par l'entité MTC Server à l'entité MTC-IWF pour une procédure de demande d'action au device. La seule action défini à ce jour est la demande de réveil.
- La commande Device Action Answer (DAA) est la réponse à la commande DAR.
- La commande Device Notification Request (DNR) est émise par l'entité MTC-IWF à l'entité MTC Server pour indiquer si la procédure de demande de réveil a réussi ou échoué (résultat final).
- La commande Device Notification Answer (DNA) est la réponse à la commande DNR.

Si l'entité MTC-IWF détermine que le MTC Server a atteint son quota de requêtes Tsp autorisées à être émises, l'entité MTC-IWF peut répondre au MTC Server avec la commande DAA contenant l'AVP Request-Status dont la valeur est positionnée à QUOTAEXCEEDED.

Si l'entité MTC-IWF détermine que le MTC Server a dépassé le taux de requêtes qu'il est autorisé à émettre, l'entité MTC-IWF peut répondre au MTC Server avec la commande DAA contenant l'AVP Request-Status dont la valeur est positionnée à RATEEXCEEDED.

Si l'entité MTC-IWF détermine une situation de congestion la concernant, l'entité MTC-IWF peut répondre au MTC Server avec la commande DAA contenant l'AVP Result-Code dont la valeur est positionnée à DIAMETER_TOO_BUSY.

L'interface **S6m** basée sur le protocole DIAMETER et que partage l'entité MTC-IWF avec le HSS doit permettre à l'entité MTC-IWF :

- d'obtenir les informations de souscription de l'UE à partir du HSS
 - de demander au HSS de lui fournir des informations de routage, i.e., l'adresse du noeud qui sert l'UE (e.g., SGSN, MME, IP-SM-GW, MSC) pour l'envoi d'un SMS à l'UE.
 - d'obtenir l'IMSI de l'UE
 - de réaliser la procédure d'autorisation du MTC-Server qui est l'initiateur de la demande de réveil.
- La commande Subscriber-Information-Request (SIR) est émise par l'entité MTC-IWF à l'entité HSS.
 - La commande Subscriber-Information-Answer (SIA) est la réponse à la requête SIR.

L'interface **T4** basée sur le protocole DIAMETER est partagée entre l'entité MTC-IWF et le SMSC . Elle supporte les commandes suivantes :

- La commande Device-Trigger-Request (DTR) est émise par l'entité MTC-IWF au SMSC pour le réveil du device MTC. Elle permet :
 - de transférer la demande de réveil au SMSC dans le réseau nominal du device MTC
 - de transférer au SMSC les identités de MSC Server ou MME, et/ou SGSN, et/ou IP-SM-GW AS servant le device MTC pour le SMS de réveil.
- La commande DTR est acquittée par une réponse DTA (Device-Trigger-Answer).
- La commande Delivery-Report-Request (DRR) est émise par le SMSC à l'entité MTC-IWF pour le rapport de livraison de la demande de réveil. Elle permet au SMSC de rapporter le succès ou l'échec de livraison de la demande de réveil.
- La commande DRR est acquittée par une réponse DRA (Delivery-Report-Answer).

Considérons le cas d'une application MTC qui souhaite réveiller un device MTC (Figure 6):

1. Le MTC-Server émet une commande Tsp Device-Action-Request (DAR) à l'entité MTC-IWF avec l'AVP Action-Type AVP positionné à la valeur Device Trigger Request (1)
2. L'entité MTC-IWF demande au HSS de lui fournir les informations pour le réveil du device MTC. Le HSS sélectionne la méthode de livraison T4 et retourne les informations correspondantes au MTC-IWF.

3. L'entité MTC-IWF exécute la procédure de soumission T4 en émettant la demande de réveil DTR (Device Trigger Request) au SMSC. Ce dernier acquitte la réception de la demande par DTA.
4. L'entité MTC-IWF confirme le statut de la commande DAR en retournant une réponse DAA avec l'AVP Action-Type positionné à la valeur Device Trigger Request (1) et l'AVP Request-Status positionné à la valeur SUCCESS.
5. Le SMSC a pu délivrer correctement le SMS. Il retourne une commande DRR à l'entité MTC-IWF qui contient le résultat de livraison.
- 6a. L'entité MTC-IWF notifie l'entité MTC-Server du succès de la livraison du SMS via une commande Tsp DNR (Device-Notification-Request) avec l'AVP Action-Type positionné à la valeur Delivery Report (2), et l'AVP Delivery-Outcome positionné à la valeur SUCCESS (0).
- 6b. L'entité SCS acquitte l'entité MTC-IWF pour l'informer qu'elle a bien reçu le résultat de livraison de SMS en émettant une réponse Tsp DNA (Device-Notification-Answer) avec l'AVP Action-Type AVP positionné à la valeur Delivery Report (2).
7. L'MTC-IWF retourne une réponse DRA au SMSC afin de lui indiquer qu'il a bien transféré le rapport au demandeur (i.e., MTC-IWF).

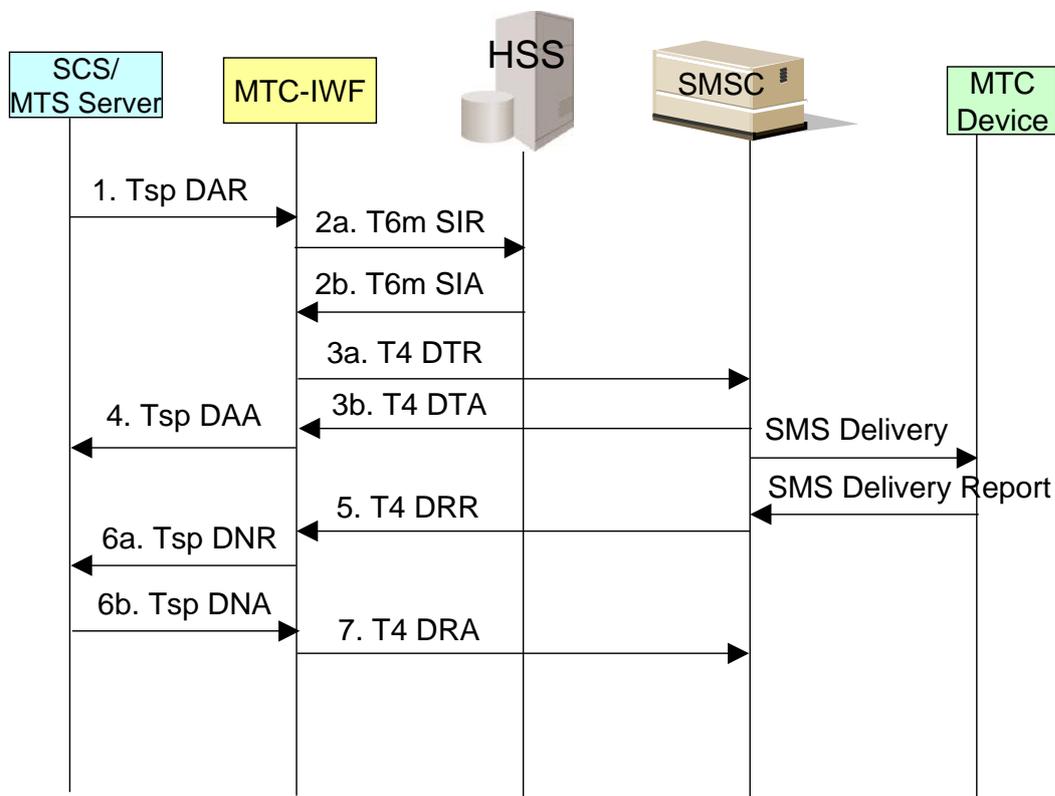


Figure 6: Réveil de device MTC par la méthode T4

Il existe d'autres méthodes de réveil de device MTC autres que T4, e.g., T5, cell broadcast, eMBMS (Evolved Multimedia Broadcast Multicast Server), etc, mais elles n'impliquent pas le SMSC.

Qu'il s'agisse de SMS over IP, SMS in MME ou MTC Device Triggerring via la méthode T4, ces trois architectures de service réutilisent le SMSC existant.

La formation EFORT "Evolutions du Service SMS : SMS over IMS, SMS in MME et MTC Device Triggerring via SMS" fournit toutes les clés de compréhension de l'évolution du service SMS.

http://efort.com/index.php?PageID=21&l=fr&f_id=179&imageField.x=3&imageField.y=4