

Short Message Service Principes et Architecture

EFORT

<http://www.efort.com>

Défini dans le cadre des spécifications GSM phase 2, le service de messages courts (SMS, Short Message Service) encore appelé "texto", s'appuie sur la capacité d'un terminal mobile à émettre / recevoir des messages alphanumériques. Les messages courts sont des messages textuels d'au plus 160 caractères (codés à l'aide d'ASCII 7 bits sur 140 octets) et sont délivrés en quelques secondes lorsque le destinataire est rattaché au réseau même lorsque ce destinataire est en communication.

Pour mettre en place ce service de messages courts, l'opérateur doit prévoir un ou plusieurs serveurs dédiés et reliés au réseau. On appelle ce serveur le Short Message Service Centre (SMSC). Son rôle est de récupérer les messages envoyés afin de les redistribuer aux destinataires lorsque ceux-ci sont connectés au réseau. Dans le cas contraire, il stocke ces messages. Lorsque le mobile du destinataire peut être de nouveau localisé, le réseau notifie le SMSC qui est alors en mesure de relayer le message. Pour transmettre un message à un mobile, le SMSC utilise les services du MSC ou SGSN auquel est rattaché le destinataire. La livraison du message court est donc garantie même lorsque le terminal mobile est indisponible (e.g. , lorsqu'il est éteint ou hors d'une zone de couverture radio) grâce à la fonction store-and-forward du SMSC.

A l'arrivée d'un message SMS, l'utilisateur est averti par un signal sonore, par une icône et / ou par la notification MESSAGE sur son téléphone mobile. A l'aide du menu de son téléphone mobile, l'utilisateur peut alors consulter le message court reçu. Seule contrainte, lors de la première utilisation du service SMS le numéro de SMSC (numéro de téléphone appartenant au réseau mobile) doit être mémorisé dans le téléphone mobile. Le numéro de SMSC est en réalité l'adresse SS7 du nœud SMSC appelée titre global (GT, Global Title).

En fait, il existe deux types de services SMS. Le service point à point présenté ci-dessus et le service cell broadcast qui transmet d'autres types d'informations plus générales. Avec le service cell broadcast, des entités d'émission d'information (e.g., informations météorologiques, financières, de trafic routier, etc.) délivrent un message court à un centre de diffusion (cell broadcast centre) qui se charge de diffuser le message sur un ensemble de BTS. Ce service est unidirectionnel et aucun acquittement du message court reçu n'est retourné.

Le paragraphe 1 décrit le service SMS point-à-point alors que le paragraphe 2 introduit le service cell broadcast.

1 Service SMS point à point

1.1 Architecture du service SMS point à point

La figure 1 présente un exemple d'architecture SMS. L'architecture de ce service est constituée des entités suivantes :

- **Gateway MSC For Short Message Service (SMS-GMSC)** : Il s'agit d'une fonction capable d'une part de recevoir un message court d'une entité SMSC et d'interroger le HLR afin de déterminer la localisation de la station mobile destinataire et d'autre part de délivrer le message court au MSC auquel est rattaché cette station mobile destinataire. Ce MSC de rattachement est aussi appelé VMSC (Visited MSC).

- **Interworking MSC For Short Message Service (SMS-IWMSC)** : Il s'agit d'une fonction capable de recevoir un message court d'un MSC et de le soumettre à un SMSC.
- **Short Message Service Centre (SMSC)** : Cette fonction est responsable du stockage / relayage d'un message court.
- **Short Message Entity (SME)** est une entité extérieure au réseau GSM pouvant émettre / recevoir des messages courts. Il s'agit d'un serveur spécialisé ou d'un micro-ordinateur.

Généralement, les produits SMSCs vendus mettent en œuvre les fonctions SMS-GMSC, SMS-IWMSC et SMSC. Un produit SMSC comporte une interface normalisée côté réseau GSM (SMS-GMSC ou SMS-IWMSC) reposant sur le protocole de signalisation MAP (Mobile Application Part) et une interface non-normalisée côté SME, e.g., SMPP (Short Message Peer to Peer). Les messages MAP sont transportés par le réseau SS7 (Signaling System n°7).

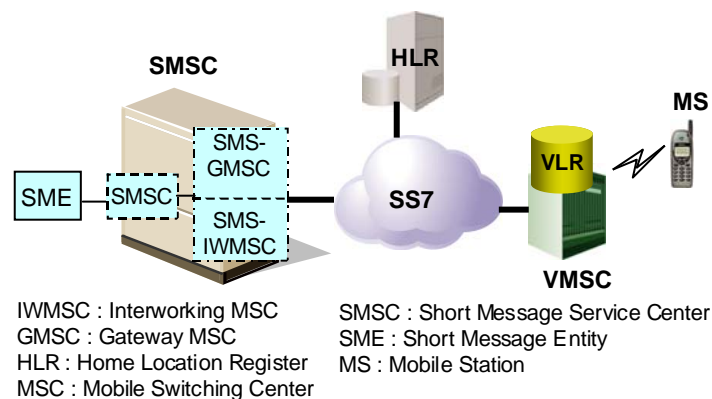


Figure 1 : Les entités de base du service SMS

1.2 Procédure de transfert SMS point à point

Les procédures de transfert de messages courts sont similaires à celles relatives à l'établissement d'appels téléphoniques, à ceci près qu'aucun circuit de parole n'est réservé. La transmission du message court est prise en charge par le réseau SS7.

Le service message court point-à-point consiste en deux services de base :

- SM MT (Short Message Mobile Terminated Point-to-Point)
- SM MO (Short Message Mobile Originated Point-to-Point).

SM MO dénote la capacité du réseau GSM à transférer un message court soumis par la station mobile (MS, Mobile station) à une autre station mobile ou à un SME via un SMSC, et celle de fournir un rapport de livraison indiquant la bonne livraison ou toute erreur ayant pu survenir (Figure 2).

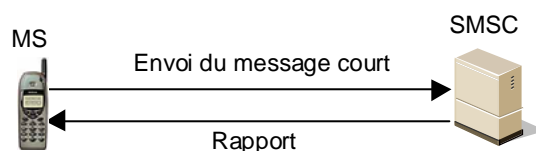


Figure 2 : Service de base SM MO

SM MT dénote la capacité du réseau GSM à transférer un message court soumis par le SMSC à une station mobile et celle de fournir un rapport de livraison indiquant la bonne

livraison ou toute erreur ayant pu survenir. Dans ce dernier cas, un mécanisme pour la livraison ultérieure du message court est prévu (Figure 3).

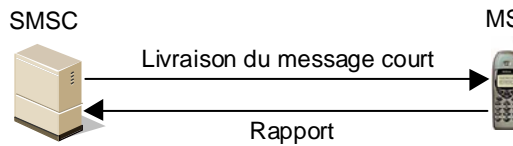


Figure 3 : Service de base SM MT

1.2.1 Service SM-MO (Short Message Mobile Originated)

Avec le service SM-MO, la station mobile envoie un message court au SMSC. dans ce cas, le cheminement logique des messages courts est le suivant : MS→MSC→IWMSC→SMSC (Figure 4).

Lorsque l'utilisateur mobile souhaite envoyer un message court, il doit indiquer l'adresse du destinataire et l'adresse du SMSC.

1. L'émetteur remet le message court à son MSC/VLR de rattachement (VMSC/VLR, Visited MSC/VLR) à travers la demande SMS-SUBMIT.
2. Le MSC émet un message MAP-SEND-INFO-FOR-MO-SMS à son VLR pour lui demander le numéro de téléphone (MSISDN, Mobile Station ISDN Number) de l'émetteur et pour vérifier qu'aucune restriction n'est imposée à cet émetteur.
3. Le VLR retourne alors une réponse MAP-SEND-INFO-FOR-SMS-ack.
4. Si la réponse est positive, le MSC émet le message MAP-MO-FORWARD-SHORT-MESSAGE à la fonction SMS-IWMSC à travers le réseau SS7. Ce message contient l'adresse du SMSC, les numéros MSISDN de l'émetteur et du destinataire, et le message court. Le message court est donc véhiculé dans une transaction MAP.
5. La fonction SMS-IWMSC le retransmet à son tour au SMSC. Le SMSC stocke le message et les adresses dans sa mémoire.
6. Le SMSC retourne une réponse (rapport de livraison) au SMS-IWMSC.
7. Ce rapport est inclus dans le message MAP-MO-FORWARD-SHORT-MESSAGE-ack retourné par le SMS-IWMSC au MSC.
8. Le MSC retourne à l'émetteur un message SMS-STATUS-REPORT.

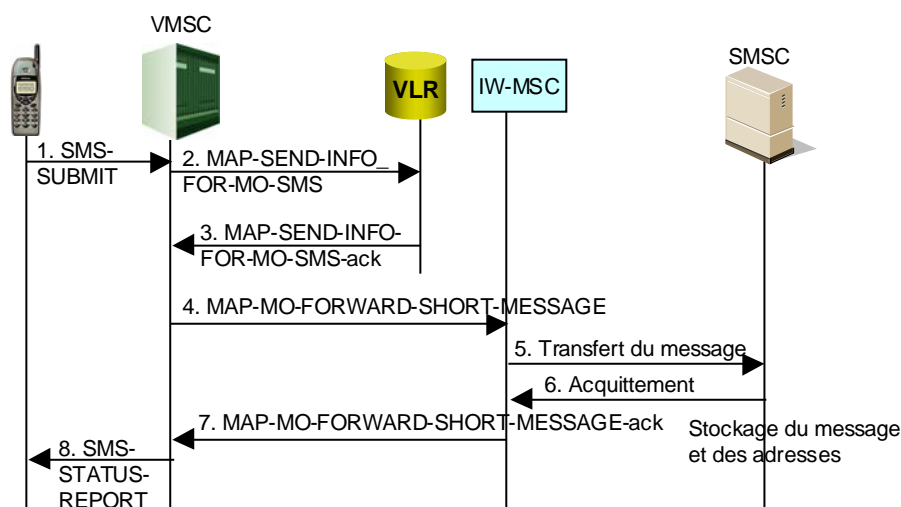


Figure 4 : Service de base SM MO

1.2.2 Service SM-MT (Short Message Mobile Terminated)

Avec le service SM MT, une station mobile reçoit un message court du SMSC. L'émetteur du message peut être une autre station mobile ou toute entité externe au réseau (e.g., un PC). Le cheminement logique des messages courts dans le cas du service de base SM MT est le suivant : SMSC→SMS-GMSC→MSC→MS (Figure 5). Décrivons-le plus précisément :

1. La fonction SMS-GMSC reçoit un message court du SMSC.
2. Cette fonction demande des informations de routage du message au HLR à travers la requête MAP-SEND-ROUTING-INFO-FOR-SM, informations qui lui permettent de relayer le message au MSC approprié (MSC auquel est rattachée la station mobile destinataire). Cette requête contient notamment le numéro MSISDN du destinataire.
3. Le HLR utilise ce numéro pour rechercher les informations de routage qu'il retourne au SMS-GMSC à travers la réponse MAP-SEND-ROUTING-INFO-FOR-SM-ack. Cette réponse contient l'IMSI du destinataire et l'adresse du MSC de rattachement.
4. Le SMS-GMSC délivre le message court au MSC à travers une requête MAP-MT-FORWARD-SHORT-MESSAGE.
5. Le MSC émet la requête MAP-SEND-INFO-FOR-MT-SMS à son VLR en vue d'obtenir des informations relatives au destinataire. Le paramètre passé dans cette requête est l'IMSI du destinataire.
6. A partir de l'IMSI fourni par le MSC, le VLR identifie la zone de localisation (LA, Location Area) du mobile destinataire. Le VLR lance alors une procédure de paging (MAP_PAGE), technique consistant à effectuer une recherche sur l'ensemble de la zone où est susceptible de se trouver le mobile demandé. Si le VLR ne connaît pas l'identité du destinataire, un message MAP-SEARCH-FOR-SUBSCRIBER est alors émis afin de lancer la procédure de paging sur toutes les LAs dépendant du MSC. Dans l'exemple montré à la figure 5, l'identification du mobile destinataire est supposée connue. La procédure de paging est initiée par le VLR mais effectuée par le MSC.
7. Le MSC effectue la procédure de paging sur la zone de localisation du destinataire.
8. La station mobile destinataire répond positivement.
9. Le VLR retourne une réponse MAP-SEND-INFO-FOR-MT-SMS-ack au MSC, autorisant ce dernier à relayer le message court à la station mobile destinataire.
10. Le MSC achemine le message court au destinataire via le message SMS-DELIVER et reçoit un acquittement SMS-STATUS-REPORT.
11. Le MSC inclut ce rapport dans la réponse MAP-MT-FORWARD-SHORT-MESSAGE-ack retourné au SMS-GMSC.
12. Le SMS-GMSC passe le rapport au SMSC.

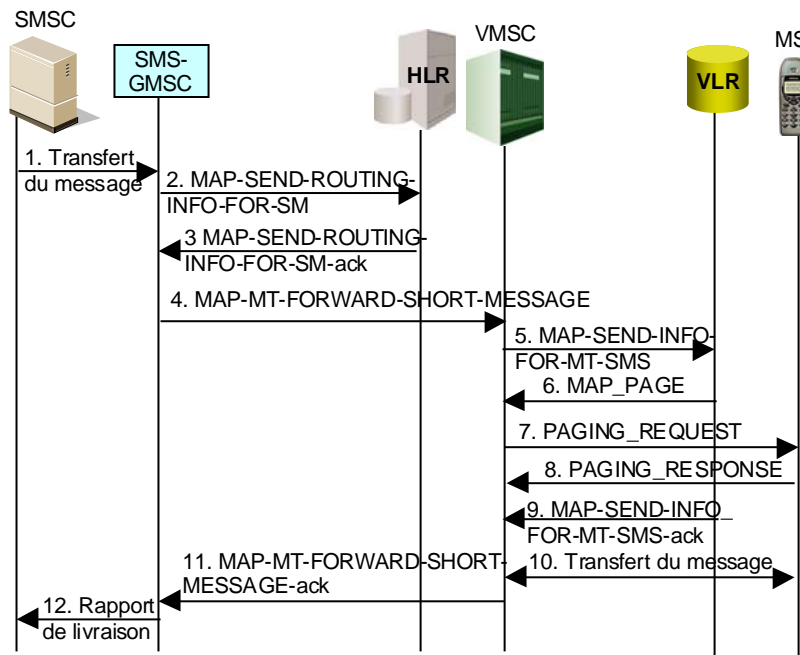


Figure 5 : Service de base SM MT – destinataire rattaché au réseau

Si la station mobile destinataire est hors tension, la réponse retournée par le HLR (3) indique cette cause. Par ailleurs le HLR introduit le numéro MSISDN du destinataire dans un fichier de données des messages en attente (MWD File, Message Waiting Data File). MWD consiste en une liste d'adresses de SMSC ayant des messages en attente de livraison à la station mobile destinataire.

Lorsque la station mobile destinataire est mise sous tension, elle se rattache (IMSI Attach) auprès d'un MSC/VLR visité. Ce dernier en informe à son tour le HLR correspondant. Si le numéro MSISDN de la station mobile qui s'est rattaché est présent dans le fichier de données des messages en attente, le HLR envoie une notification MAP-ALERT-SERVICE-CENTER au SMS-GMSC pour lui demander d'informer le SMSC de la présence du destinataire ; le SMSC relance alors complètement la procédure SM-MT (Figure 5).

Il est possible pour un mobile GPRS ou UMTS d'émettre ou de recevoir un message court sur l'interface GPRS. Les diagrammes représentés aux figures 4 et 5 restent valides à condition de remplacer le VMSC par un SGSN (Serving GPRS Support Node) dans le cas d'un réseau GPRS ou par un 3G SGSN s'il s'agit d'un réseau UMTS.

2 Service SMS Cell Broadcast

Le service Cell Broadcast (CBS, Cell Broadcast Service) est analogue au service télétexte proposé sur son téléviseur. Comme lui il permet la diffusion d'un certain nombre de messages non acquittés à tous les récepteurs dans une région donnée, messages qui sont diffusés sur des aires appelées Cell Broadcast Areas. Une aire peut comporter une ou plusieurs cellules, voire même inclure l'ensemble du réseau mobile. Après commun accord entre le fournisseur de contenu et l'opérateur mobile une aire de diffusion est affectée à un message CBS.

Les messages CBS peuvent provenir d'un certain nombre d'entités de diffusion (CBE, Cell Broadcast Entity), reliées à un CBC (Cell Broadcast Center). Un message CBS émis par un

CBE est reçu par le CBC. Ce dernier diffuse le message CBS aux BTS appartenant à l'aire affectée à ce message CBS.

La taille maximum d'un message CBS est de 82 octets (codés à l'aide d'ASCII 7 bits), ce qui correspond à 93 caractères. On peut concaténer jusqu'à 15 de ces messages (pages) pour former un macro-message dont chaque page a le même identificateur de message (indiquant la source de message), et le même numéro de série. En utilisant cette information, la station mobile est capable d'identifier et d'ignorer la rediffusion de messages déjà reçus.

Les messages CBS sont retransmis cycliquement par le BTS à une fréquence et pour une durée en accord avec le fournisseur d'information (contenu). La fréquence à laquelle des messages sont rediffusés dépend de l'information qu'ils contiennent : par exemple, il est probable qu'une information liée au trafic routier exige une retransmission plus fréquente qu'une information météorologique.

Tous les mobiles présents dans l'aire de diffusion du message CBS sont capables de recevoir d'une BTS ce message dès lors qu'ils sont mis sous tension.

2.1 Architecture du service SMS cell broadcast

L'architecture SMS Cell Broadcast est présentée à la figure 6. Les entités intervenant dans cette architecture sont les suivantes :

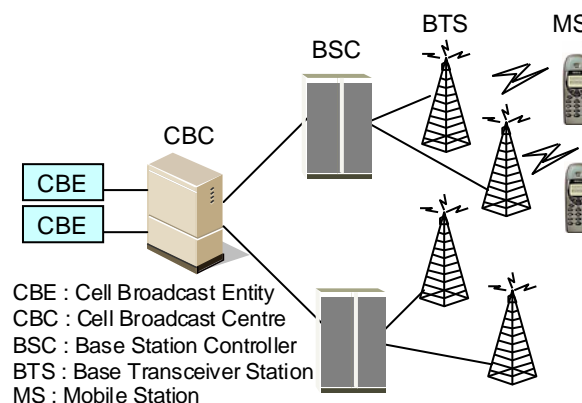


Figure 6 : Architecture du service SMS Cell Broadcast

Cell Broadcast Entity (CBE) : L'entité CBE est responsable du formatage du message CBS, y compris la fragmentation d'un message CBS en un certain nombre de pages.

Cell Broadcast Centre (CBC) : Le CBC peut être connecté à plusieurs CBE et plusieurs BSCs (Base Station Controllers). Le CBC est responsable de la gestion des messages CBS et des fonctions suivantes en particulier :

- Il alloue un numéro de série au message,
- Il modifie ou supprime les messages pris en charge par le BSC,
- Il désigne l'ensemble des BTS où le message doit être diffusé,
- Il détermine la période de rediffusion du message,
- Il détermine quand le message ne doit plus être diffusé,
- Il diffuse des messages de taille fixe (82 octets) au BSC. Si le message à émettre a une taille inférieure à 82 octets, il le complète avec des octets de bourrage.

Base Station Controller (BSC) : Le BSC ne peut être interfacé qu'à un seul CBC, mais dispose d'interfaces avec plusieurs BTS.

- Il interprète les commandes du CBC et les acquitte,
- Il stocke les messages CBS,
- Il retourne une indication au CBC lorsque la rediffusion du message ne peut aboutir,
- Il route les messages vers les BTS appropriées,
- Il transfère l'information CBS à un BTS sous la forme d'une séquence de 4 messages SMS BROADCAST REQUEST ou d'un message SMS BROADCAST COMMAND.

Base Transceiver Station (BTS) : Le BTS a la responsabilité de l'envoi des informations CBS sur l'interface Air au MS, informations qui ont été reçues via des messages SMS BROADCAST REQUEST ou SMS BROADCAST COMMAND émis par le BSC.

Les commandes interprétées par le BSC résultent en une séquence de 4 messages SMS BROADCAST REQUEST ou en un message SMS BROADCAST COMMAND envoyé(s) à la BTS. L'interprétation du ou des messages par la BTS résulte en une séquence de 4 messages transférés sur l'interface Air BTS→MS. Si les messages reçus par la BTS sont des messages SMS BROADCAST REQUEST alors la segmentation du message a déjà été effectuée par le BSC pour l'envoi sur l'interface Air, sinon (cas de la réception de messages SMS BROADCAST COMMAND), la segmentation doit être prise en charge par la BTS avant l'envoi sur l'interface Air, précisément sur le canal radio CBCH (Cell Broadcast Channel).

Avec le mode d'opération SMS BROADCAST REQUEST, la page CBS d'une taille fixe de 88 octets est décomposée par le BSC en 4 blocs de 22 octets transportés chacun dans un message SMS BROADCAST REQUEST (Figure 7):

1. Les octets 1-22 sont transférés dans un premier message SMS BROADCAST REQUEST avec un numéro de séquence indiquant le 1^{er} bloc.
2. Les octets 23-44 sont transférés dans un second message SMS BROADCAST REQUEST avec un numéro de séquence indiquant le 2^{ème} bloc.
3. Les octets 45-66 sont transférés dans un troisième message SMS BROADCAST REQUEST avec un numéro de séquence indiquant le 3^{ème} bloc.
4. Enfin, les octets 67-88 sont transférés dans un quatrième message SMS BROADCAST REQUEST avec un numéro de séquence indiquant le 4^{ème} bloc.

Avec le mode d'opération SMS BROADCAST COMMAND, le BSC envoie au BTS une seule page d'une longueur fixe (88 octets). Le BTS décompose alors la page en 4 blocs de 22 octets, rajoute le numéro de séquence et transmet les quatre blocs résultants sur l'interface air BTS→MS (Figure 8).

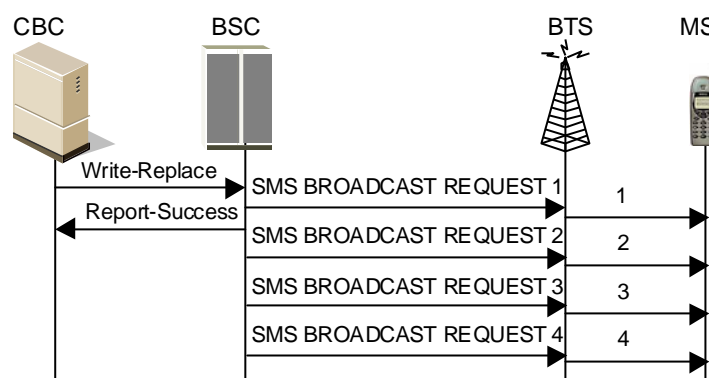


Figure 7 : Mode d'opération SMS BROADCAST REQUEST

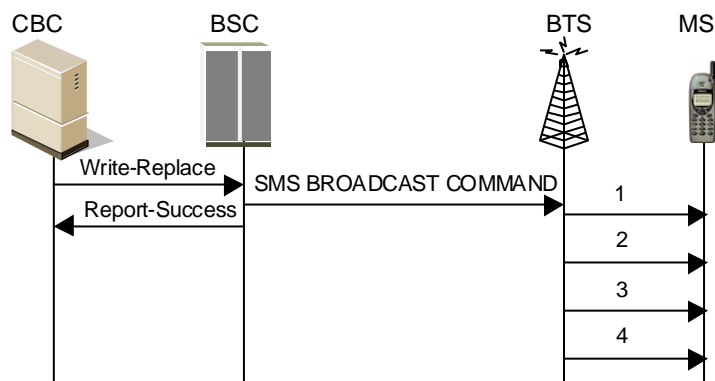


Figure 8 : Mode d'opération SMS BROADCAST COMMAND

Références

- ETSI, ETS TS 300 901, Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Technical realization of the Short Message Service (SMS) Point-to-Point (PP) (GSM 03.40 version 5.8.1 Release 1996).
- ETSI, ETSI TS 100 902, Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Technical Realization of Short Message Service Cell Broadcast (SMSCB) (3GPP TS 03.41 version 7.4.0 Release 1998).