



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Q.1004

RÉSEAUX MOBILES TERRESTRES PUBLICS

**PROCÉDURES DE RESTAURATION
DES ENREGISTREURS DE LOCALISATION**

Recommandation UIT-T Q.1004

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation Q.1004 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule VI.12 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 1993

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.

Recommandation Q.1004

PROCÉDURES DE RESTAURATION DES ENREGISTREURS DE LOCALISATION

1 Introduction

Les données mémorisées dans les enregistreurs de localisation sont automatiquement mises à jour et la principale information est relative à la localisation de la station mobile. Les données sont mises à jour quand la station mobile se déplace d'une zone à une autre. La perte de cette information devrait avoir un impact important sur le service offert aux abonnés mobiles concernés. Il est donc nécessaire de définir des solutions pour limiter les perturbations consécutives à la défaillance d'un enregistreur, et pour restaurer automatiquement ses tables.

Cette Recommandation décrit les méthodes à développer pour assurer une bonne sécurité des données stockées dans les enregistreurs de localisation, et les procédures qui pourraient être utilisées pour restaurer les données de localisation et de services supplémentaires après la défaillance d'un enregistreur de localisation.

Cependant, ces méthodes et procédures ne sont pas obligatoires et sont ouvertes à l'innovation technique.

2 Réalisations techniques pour atteindre les objectifs

Pour éviter la perte de toutes les données stockées dans un enregistreur de localisation, lors d'une défaillance, il est nécessaire d'organiser une sauvegarde périodique des mémoires. Cette méthode est normalement utilisée dans les commutateurs téléphoniques, où une copie des tables est faite périodiquement, afin de permettre un redémarrage après une faute d'unité centrale. Cette sauvegarde peut être faite sur disque ou sur bande magnétique.

3 Restauration des mémoires des enregistreurs de localisation

Les perturbations engendrées par une dégradation des tables de localisation, et les procédures de restauration correspondantes diffèrent selon que l'équipement affecté est un enregistreur de localisation nominal ou pour visiteurs.

3.1 *L'enregistreur de localisation pour visiteurs*

3.1.1 *Etat des données après une défaillance*

Quand une défaillance intervient dans un enregistreur de localisation pour visiteurs, des divergences peuvent apparaître entre la localisation réelle de la station mobile et l'information de localisation présente en mémoire dans les cas suivants:

- i) depuis la dernière sauvegarde, le mobile a changé de zone de localisation dans la même zone de CCM: l'adresse de station mobile itinérante allouée reste correcte, mais l'information de zone de localisation est erronée;
- ii) le mobile est apparu dans la zone de CCM après la dernière sauvegarde: ce mobile est donc inconnu de l'ELV, alors que l'ELN a mémorisé une adresse de station mobile itinérante correspondant à cette nouvelle localisation;
- iii) le mobile a quitté la zone de CCM: une adresse de station mobile itinérante est allouée dans l'ELV, mais une autre mise à jour a été faite dans l'ELN;
- iv) le mobile a quitté la zone de CCM et est ensuite revenu: l'ELV ignore que le mobile avait quitté la zone de CCM, et considère comme valide l'ancienne adresse de station mobile itinérante, alors que l'ELN a mémorisé une autre adresse de station mobile itinérante, délivrée au moment de la dernière mise à jour effectuée avant la défaillance. L'information de zone de localisation sauvegardée par l'ELV est inexacte.

3.1.2 Procédures de restauration

Quand une défaillance survient, seules sont perdues les données attachées à une proportion réduite des mobiles présents dans la région couverte par l'ELV. Il semble donc qu'une méthode systématique de restauration, telle qu'une interrogation générale des ELN, surchargerait le réseau et les équipements pour un résultat modeste.

Le processus de restauration est alors le suivant:

Au redémarrage de l'ELV, chaque article de la mémoire est marqué par un indicateur. Cet indicateur bascule quand l'information de localisation correspondante a été vérifiée.

a) Appels sortants

Après la réinitialisation, tout appel généré par un mobile entraîne la vérification de son information de localisation.

- Si le mobile est déjà enregistré dans la zone de CCM, l'information de zone de localisation est mise à jour si cela est nécessaire, mais la procédure de mise à jour de localisation vers l'ELN n'est pas lancée [cas i) résolu].
- Si le mobile est inconnu dans cette zone de CCM, une adresse de station mobile itinérante est affectée à cette station, et une procédure de mise à jour de localisation est lancée vers l'ELN [cas ii) résolu].

b) Appels entrants

En ce qui concerne les appels entrants, dans les cas ii) et iv) décrits supra, l'adresse de station mobile itinérante reçue par le CCM dans le MIA ne correspond pas à la station mobile appelée. Cette adresse, dans certains cas, n'est pas allouée, ou peut avoir été allouée à un autre mobile: cela dépend de la méthode utilisée pour allouer ce numéro. La solution normale (voir remarque) pour repérer cette difficulté est que le message initial d'adresse reçu par le CCM pendant l'établissement d'appel contienne aussi le numéro international RNIS de l'abonné demandé. Si c'est le cas, l'ELV peut vérifier le couple afin de détecter une possible erreur. Si une incohérence est relevée, le CCM renvoie alors un message d'échec d'établissement en arrière (EE), pour informer le centre d'origine qu'il n'est pas capable de connecter l'appel. L'ELV interroge les ELN concernés (les mobiles pointés par la même adresse de station mobile itinérante peuvent être rattachés à deux ELN différents), pour modifier ses tables. Deux interrogations doivent être exécutées:

- une pour le mobile auquel l'ELV a alloué par erreur cette adresse en déplacement (SM 1);
 - l'autre pour le mobile auquel l'appel était destiné (SM 2).
- i) La SM 1 a quitté sa zone de CCM: l'ELV l'efface de ses tables, qu'il met à jour en allouant l'adresse de station mobile itinérante à la SM 2, qui est introduite dans les tables de l'ELV. Les paramètres attachés à cette station sont demandés auprès de l'ELN.
- ii) La SM 1 est encore dans la zone de CCM:
- l'ELV affecte une nouvelle adresse de station mobile itinérante à cette station et demande ensuite la mise à jour auprès de l'ELN pertinent;
 - la SM 2 est enregistrée dans les tables de l'ELV, et les paramètres attachés à cette station sont demandés auprès de son ELN.

Si la station mobile a quitté sa zone de localisation depuis la dernière sauvegarde, l'envoi d'un message d'appel unidirectionnel (paging) restera sans réponse, et le mobile sera considéré comme perdu ou hors service. Pour améliorer le service, le message d'appel peut être envoyé dans toutes les zones de localisation contrôlées par le CCM. Si le mobile répond, l'information de localisation est alors mise à jour. Sinon, le mobile est considéré comme inaccessible, et le message approprié de fin de sélection, indiquant l'échec de la tentative, est renvoyé en arrière.

Si le mobile n'est pas sous tension au moment de l'appel, le résultat est le même que ci-dessus.

Remarque – A titre d'option nationale, l'ELN peut utiliser l'opération du SSAM "envoi de paramètres depuis l'ELV" pour obtenir l'adresse de station mobile itinérante appel par appel. Cette procédure est normalement permise à l'intérieur d'un RMTP.

c) Cas particuliers

Dans le cas iii), le mobile ayant quitté la zone, aucun trafic ne peut lui être associé; le rafraîchissement de l'information est alors impossible et une adresse de station mobile itinérante est inutilement immobilisée. Pour résoudre ce problème, si la validation de l'information de localisation n'a pas été effectuée au bout d'un certain délai (de l'ordre d'une journée ou davantage), l'ELV peut alors interroger l'ELN pour savoir si cette

station est encore présente dans sa zone. Cette méthode peut aussi résoudre les cas ii) et iv), si les mobiles concernés ont un trafic très faible.

3.2 *L'enregistreur de localisation nominal*

La détérioration des données contenues dans l'ELN dégrade le fonctionnement non seulement du RMTP, mais aussi de l'ensemble du service mobile. L'ELN a besoin de l'aide de tous les ELV, dont dépendent les zones de CCM où les mobiles sont localisés.

Quand un ELN est réinitialisé, un message spécifique de remise à zéro (RAZ) est envoyé à tous les ELV pour les informer de la défaillance. Comme l'ELN est incapable de connaître les adresses de tous les ELV en service, la seule solution est d'envoyer le message aux seuls enregistreurs connus. La liste est extraite de tables antérieurement sauvegardées: bien sûr, les modifications qui sont intervenues depuis la dernière sauvegarde sont perdues, et certains ELV impliqués dans le contrôle de la localisation des mobiles rattachés à cet ELN ne seront pas contactés. Mais le nombre d'enregistreurs oubliés sera très faible. Une autre solution serait que le message de remise à zéro soit seulement envoyé aux ELV "voisins": une table spécifique, donnant les adresses de ces ELV, est alors implantée dans la mémoire de l'ELN. Le contenu de cette table est défini par le personnel d'exploitation, selon les déplacements des mobiles gérés par cet ELN. Dans ce cas également, le nombre d'enregistreurs oubliés sera très bas.

Après avoir reçu ce message RAZ, dès qu'un mobile concerné par la défaillance envoie un message radio – pour mettre à jour sa localisation, établir un appel sortant, répondre à un appel entrant, ou à une requête du CCM ou n'importe quel message relatif à un service supplémentaire – l'ELV concerné initialisera une procédure de mise à jour de la localisation auprès de l'ELN. Ce dernier restaure ses tables, et valide les données associées.

Si la localisation d'un mobile n'est pas confirmée au bout d'un certain délai, l'ELN interroge le dernier ELV connu. Si une réponse positive est obtenue, l'information de localisation est validée. Sinon, étant donné que le mobile a quitté la zone de CCM entre la sauvegarde et la défaillance, un message d'alarme peut être transmis au personnel technique, pour l'informer de la perte de la localisation de cet abonné.

3.3 *Inscription périodique*

Le délai nécessaire à la confirmation de la localisation d'un abonné après une défaillance dépend du trafic engendré par cette station. Si une station reste longtemps silencieuse, il sera difficile pendant cette période de savoir si l'information de localisation présente en mémoire est correcte ou non.

Une solution pour réduire cette période est de forcer le mobile à envoyer un message quand il reste longtemps silencieux. Dans ce but, une temporisation est réinitialisée dans la station mobile à chaque envoi de message. Quand cette temporisation déborde, le mobile envoie un message de mise à jour de localisation à la station de base. La valeur de cette temporisation peut être estimée à quelques heures (des modèles de simulation de trafic doivent aider à la fixation de cette valeur, et il semble qu'elle puisse être de l'ordre de 12 à 24 heures); si la procédure de désactivation de la SM n'est pas utilisée à la mise hors tension du mobile, de manière à éviter une surcharge matinale des ressources radioélectriques, la temporisation est inhibée tant que le mobile reste hors tension. Avec cette méthode, la durée de perte d'un mobile par le système est bornée par la durée de la temporisation. L'inhibition de la temporisation quand le mobile est hors tension n'est pas un problème, car celui-ci est alors incapable de recevoir des appels: le service offert à l'abonné n'est donc pas dégradé. Si la procédure de désactivation de la SM est utilisée, le premier message envoyé par le mobile quand il est mis sous tension est le message d'activation de la SM: dans ce cas, l'interruption de la temporisation peut être ou ne pas être réalisée.

4 Restauration des paramètres des services supplémentaires

De même que les données de localisation, les paramètres de services supplémentaires peuvent être perturbés par la défaillance d'un enregistreur. Il est donc nécessaire de définir des méthodes pour les récupérer.

4.1 *Défaillance de l'ELV*

- a) En cas de défaillance de l'ELV, l'ELN est capable de récupérer les états d'activation des services supplémentaires. Cependant, si l'ELV ne transmet pas d'informations à l'ELN pour servir une demande d'activation de services supplémentaires en provenance de la station mobile, les données attachées à cette transaction ne sont pas connues de l'ELN au moment de la défaillance de l'ELV. Cette situation ne peut pas apparaître si la zone de localisation est la seule information dans l'ELV qui ne soit pas dupliquée dans l'ELN. Autrement, il serait nécessaire d'inclure dans le message d'effacement et dans le message d'acceptation de l'annulation de localisation, envoyés par l'ELV à l'ELN, les paramètres d'activation qui seraient seulement connus de l'ELV.

- b) Après la réinitialisation d'un ELV, des risques d'incohérence entre les tables de l'ELN et de l'ELV existent:
- le mobile peut avoir modifié, juste avant la défaillance, les statuts d'activation des services supplémentaires rattachés aux appels entrants: acceptation de la taxation au demandé, renvoi d'appel sur non-réponse, appel en instance...
 - le mobile peut avoir modifié, juste avant la défaillance, les statuts d'activation des services supplémentaires rattachés aux appels sortants: interdiction conditionnelle des appels sortants, groupe fermé d'utilisateurs préférentiel...

Trop peu de mobiles sont concernés par cette situation pour justifier l'interrogation systématique de l'ELN par l'ELV. On suggère donc que l'ELV envoie un message de demande d'information à l'ELN si et seulement si un service supplémentaire au moins était enregistré dans les tables sauvegardées de l'ELV. Ce message peut demander à l'ELN tous les paramètres de services supplémentaires qui sont associés au mobile. En outre, dès que les données de services supplémentaires sont validées dans les tables de l'ELV, l'indicateur de réinitialisation relatif à cette SM doit être remis au repos.

Les procédures de restauration ne sont pas influencées par le transfert de communication.

4.2 *Défaillance de l'ELN*

A la réinitialisation de l'ELN, le chargement d'un état antérieurement sauvegardé est nécessaire. Cependant, le mobile peut avoir changé ses paramètres d'enregistrement ou d'activation depuis la dernière sauvegarde de l'ELN: ces situations sont présentées ici.

4.2.1 *Récupération de l'enregistrement des services supplémentaires*

Si la station mobile a changé récemment, par des moyens administratifs, la liste des services supplémentaires pour lesquels un abonnement est contracté, l'opération peut être perdue par le système après la défaillance de l'ELN. Il semble nécessaire d'éviter cette situation à l'aide d'un haut niveau de protection.

Si la SM demande à l'ELN, au moyen de la signalisation, d'effectuer un enregistrement pour un service supplémentaire spécifique, cette capacité étant additionnelle à la possibilité de souscrire des abonnements par des moyens administratifs, l'ELN doit sauvegarder cette commande avec un haut niveau de sécurité, contre une éventuelle défaillance de l'ELN. Ensuite, l'ELN peut renvoyer en arrière un message d'acquiescement de l'information de catégories/services supplémentaires vers l'ELV.

4.2.2 *Récupération de l'activation des services supplémentaires*

Après la défaillance d'un ELN, les informations relatives aux activations des services supplémentaires par une station non enregistrée ne sont disponibles dans aucun ELV.

Par conséquent, le message de remise à zéro, qui est envoyé à tous les ELV par l'ELN réinitialisé, devrait contenir implicitement une demande d'information sur les états d'activation des services supplémentaires. Puisque l'ELV ne peut pas connaître ces données dans certains cas, les paramètres requis devraient être présents dans l'équipement mobile. Pour les récupérer, deux possibilités sont offertes à l'ELV:

- inclure cette requête dans un message de recherche, envoyé au CCM par l'ELV, qui émet ensuite vers l'ELN un message d'information de catégories/services supplémentaires; cependant, l'ELN ne peut pas récupérer de cette manière les données associées aux mobiles non enregistrés;
- attendre le prochain message originaire du mobile, et indiquer alors au mobile la perte, par le système, du statut des services supplémentaires: la solution la plus simple est que l'information soit seulement donnée après l'envoi par la station mobile d'un message de demande de statut; mais la qualité du service serait améliorée si l'information était insérée dans l'acquiescement du message originaire du mobile. Il peut être envisagé aussi que l'équipement de station mobile ou la carte d'abonné contienne la description de tous les paramètres de services supplémentaires.

4.3 *Défaillance du CCM*

Aucune information relative aux services supplémentaires suivants n'est stockée dans l'ELN et l'ELV:

- information de taxation (différents types de facilités);
- appel sur carte de crédit;

- appel sur carte de débit (télécarte);
- taxation au demandé, appel mobile demandeur;
- renvoi automatique sur abonné occupé.

L'invocation de tous ces services est faite appel par appel; après défaillance du CCM, les enregistreurs de localisation ne peuvent pas aider le CCM à rétablir les contextes des appels établis. Il n'y a aucune différence avec les centres fixes.