(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 708 169**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **94 09813**

(51) Int Cl[6] : H 04 Q 7/22 , H 04 B 7/26 , 7/208

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 08.08.94.

(30) **Priorité** : 09.06.93 US 103135.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 27.01.95 Bulletin 95/04.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *Société dite:* *TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON* — SE.

(72) **Inventeur(s) :** Rune Göran.

(73) **Titulaire(s) :**

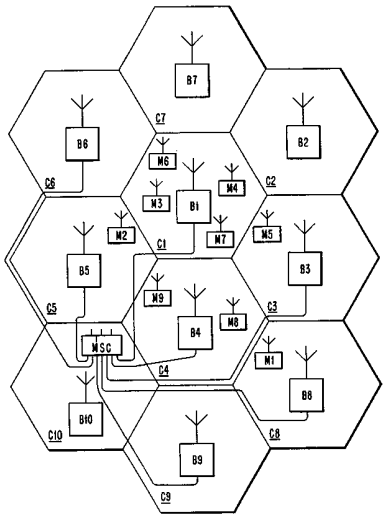
(74) **Mandataire :** Rinuy Santarelli.

(54) Procédé de commande de cellule dans un réseau de télécommunication et système de radiotéléphonie mobile cellulaire.

(57) L'invention concerne un procédé et un appareil de commande d'un changement de cellule dans un réseau de télécommunication.

Le réseau comprend un système terrestre et plusieurs stations mobiles (M1-M10). Le système comprend plusieurs cellules (C1-C10). Le procédé consiste à diviser chaque cellule en une première région dans laquelle une évaluation de valeurs de mesure est effectuée et une seconde région dans laquelle cette évaluation n'est pas effectuée. Une évaluation des valeurs de mesure est effectuée lorsqu'une station mobile (M1-M10) entre dans la première région, et un changement de cellule est réalisé sur la base de l'évaluation.

Domaine d'application: réseaux cellulaires de télécommunication.



FR 2 708 169 - A1

La présente invention concerne un procédé et un appareil pour commander le trafic dans un réseau cellulaire de télécommunications, et plus particulièrement pour commander un changement de cellule assisté mobile à faible capacité dans un réseau cellulaire de télécommunications.

Les systèmes classiques de radiotéléphonie mobile cellulaire comprennent un système terrestre et de nombreuses stations mobiles. Le système terrestre est constitué d'au moins un centre mobile de commutation et plusieurs stations radio de base qui sont réparties sur une zone géographique. Chaque station radio de base dessert une cellule, c'est-à-dire une partie de la zone géographique, en envoyant et recevant des informations, par des canaux radio, à des stations mobiles et à partir de ces stations. Le centre mobile de commutation, connecté d'une part au réseau téléphonique commuté public et, d'autre part, aux stations de base, exécute la plupart des fonctions de commande nécessaires pour des appels vers et à partir des stations mobiles dans la zone géographique. Etant donné que les cellules sont relativement petites, les stations mobiles se déplacent souvent entre un certain nombre de cellules différentes. Le processus de commutation de l'appel établi d'une station de base domestique se trouvant dans une cellule vers une station de base recherchée dans une autre cellule est appelé changement de cellule.

Dans des systèmes cellulaires analogiques existants du type à accès multiples par répartition de fréquence ou accès multiples fréquentiels (FDMA), une station de base détermine la nécessité d'un changement de cellule de stations mobiles qu'elle traite sur la base de mesures périodiques de la force du signal et de la qualité du signal des signaux de voie de parole de la liaison montante (de la station mobile vers la station de base), reçus de chaque station mobile engagée dans un appel. Si la force ou la qualité mesurée du signal est inférieure à un niveau prédé-

terminé, cette station de base domestique envoie une demande de changement de cellule au centre mobile de commutation. Le centre mobile de commutation demande à des stations de base voisines des états de la force de signal précédemment mesurée portant sur des signaux de la voie de parole en cours d'utilisation par la station mobile. Une station de base voisine est définie comme étant une station de base quelconque se trouvant au voisinage géographique de la station de base desservante, qui détecte ou peut détecter la force du signal de communication entre la station de base desservante et une ou plusieurs stations mobiles desservies par la station de base desservante. Le centre mobile de commutation sélectionne la station de base voisine indiquant le signal le plus fort, pourvu que ce signal soit supérieur à un seuil, et il transmet des ordres appropriés à la station de base recherchée et à la station mobile par l'intermédiaire de la station de base domestique pour réaliser un accord sur une nouvelle voie de parole spécifiée. Un exemple d'un processus de changement de cellule assisté par cellules voisines est décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 5 175 867.

Dans des systèmes à deux modes, comme spécifié dans la norme EIA/TIA IS-54, le changement de cellule peut également être exécuté en utilisant un changement de cellule assisté par station mobile (MAHO). En utilisant ce procédé, le système terrestre peut ordonner à une station mobile de mesurer et de rendre compte de la force du signal et d'autres paramètres du canal radio numérique émis par la station de base domestique et les stations de base voisines. Ceci permet à des demandes de changement de cellule, provenant d'une station de base domestique, d'être basées non seulement sur la force du signal et d'autres paramètres du signal de la liaison montante reçue de la station mobile, mais également sur les paramètres du signal de la liaison descendante détectés par la station mobile des stations de base domestique et voisines. Cependant, lorsqu'on effectue un changement

de cellule d'une voie analogique à une voie numérique, le processus MAHO ne peut pas être utilisé car la station mobile ne peut pas rendre compte de la force du signal ou d'autres paramètres mesurés du signal sur une voie analogique.

Dans des systèmes cellulaires purement numériques, un changement de cellule assisté par stations mobiles peut toujours être utilisé. Pour une description plus détaillée d'un changement de cellule assisté par stations mobiles, on peut se référer au brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 5 042 082.

L'un des inconvénients résultant de l'utilisation de ces procédés de changement de cellule est que le processus de changement de cellule consomme une grande quantité des ressources du réseau. En particulier, dans des réseaux numériques, la station mobile informe continuellement le système terrestre des valeurs de mesure de force des signaux pour sa propre connexion en cours ainsi que des valeurs de mesure de force des signaux des messages que la station mobile reçoit sur le canal de radiodiffusion des cellules voisines. Les mesures à partir de la station mobile ainsi que les mesures de force des signaux à partir de la station de base constituent la base pour l'évaluation des mesures par le système terrestre.

Ce processus de changement de cellule est illustré sur la figure 1 depuis le côté du système de réseau ou terrestre. En particulier, le réseau exécute la collecte (10) des mesures à partir des stations mobiles et à partir des stations de base dans le réseau. Le réseau exécute ensuite l'évaluation (12) des mesures pour déterminer si un changement de cellule doit avoir lieu ou non (14) et quelle station de base doit être sélectionnée pour recevoir le changemenrt de cellule. Ce processus d'évaluation utilise une grande partie des ressources mises en oeuvre dans le processus de changement de cellule. En particulier, du fait de la grande quantité de données à traiter, les processeurs du

système sont mobilisés par ces évaluations et ils ne sont donc pas disponibles pour d'autres fonctions.

Un objet de la présente invention est donc de procurer un procédé et un appareil pour commander un changement de cellule à assistance mobile, qui ne soit pas affecté des inconvénients indiqués précédemment.

Un objet de l'invention est de procurer un procédé de commande d'un changement de cellule qui associe la réduction de l'utilisation des capacités de traitement et le maintien des caractéristiques du réseau liées au changement de cellule dans la commande du réseau.

Selon une forme de réalisation de l'invention, un procédé de commande d'un changement de cellule dans un réseau de télécommunication est proposé, le réseau comprenant un système terrestre et plusieurs stations mobiles, le système terrestre comprenant plusieurs cellules, le procédé comprenant les étapes qui consistent à diviser chaque cellule en une première région où une évaluation des valeurs de mesure est effectuée et une seconde région où l'évaluation des valeurs de mesure n'est pas effectuée, à effectuer une évaluation de valeurs de mesure lorsqu'une station mobile entre dans la première région, et à commander le changement de cellule sur la base de l'évaluation des valeurs de mesure.

Selon une forme de réalisation de l'invention, un procédé de commande d'un changement de cellule dans un réseau cellulaire est proposé, le réseau comprenant un système terrestre et plusieurs stations mobiles, le système terrestre comprenant au moins une station de base, le procédé consistant à définir plusieurs règles dans le système terrestre et à envoyer les diverses règles aux diverses stations mobiles, à déterminer, dans une station mobile, si au moins l'une des règles est satisfaite, à envoyer un premier message de la station mobile au système terrestre en réponse à au moins l'une des règles qui est satisfaite, et à effectuer une évaluation de valeurs de mesure par le système terrestre en

réponse à la réception du premier message.

Selon une forme de réalisation, un système de radiotéléphone mobile cellulaire comprend un système terrestre et plusieurs stations mobiles, le système terrestre comprenant plusieurs stations de base couvrant des zones géographiques correspondantes dans le système. Le système comporte des moyens destinés à contrôler des paramètres de connexion de signaux entre les stations mobiles et le système terrestre, des moyens destinés à diviser la zone couverte par chaque station de base en une région d'évaluation et une région de non évaluation, des moyens destinés à effectuer une évaluation des paramètres de connexion de signaux lorsqu'une station mobile entre dans la région d'évaluation, et des moyens destinés à commander un changement de cellules d'un appel traité par l'une des stations de base pour une station de base voisine sur la base de l'évaluation des paramètres de connexion de signaux.

Selon une forme de réalisation de l'invention, un système de radiotéléphone mobile cellulaire comporte plusieurs stations de base affectées de façon à couvrir des zones géographiques correspondantes dans le système cellulaire, plusieurs stations mobiles comprenant des moyens destinés à contrôler des paramètres de connexion de signaux entre les stations mobiles et les stations de base, et un centre mobile de commutation destiné à coordonner des communications entre les diverses stations mobiles et les diverses stations de base. Le centre mobile de commutation comprend des moyens destinés à diviser la zone couverte par chaque station de base en une première région où l'évaluation des paramètres de connexion de signaux est effectuée et une seconde région où l'évaluation des paramètres de connexion de signaux n'est pas effectuée, des moyens destinés à effectuer l'évaluation des paramètres de connexion de signaux lorsqu'une station mobile entre dans la première région, et des moyens destinés à commander le changement de cellule d'un

appel traité par l'une des stations de base pour une station de base voisine sur la base de l'évaluation des paramètres de connexion de signaux.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1 illustre le processus de changement de cellule effectué depuis le côté du réseau cellulaire de télécommunication selon l'art antérieur ;
- la figure 2 est un diagramme schématique illustrant un exemple d'un système de radiotéléphone mobile cellulaire, illustrant la relation entre les cellules du système, un centre mobile de commutation, des stations de base et des stations mobiles ;
- la figure 3 est un schéma fonctionnel simplifié illustrant une station mobile dans un système de radiotéléphone mobile dans un système de radiotéléphone mobile cellulaire selon la figure 2 ;
- la figure 4 est un schéma simplifié illustrant un centre mobile de commutation dans un système de radiotéléphone mobile cellulaire selon la figure 2 ;
- la figure 5A est un graphique illustrant la désignation d'une région d'évaluation dans le cas de cellules surjacente/sous-jacente pour une station mobile connectée à la cellule surjacente ;
- la figure 5B illustre la région d'évaluation dans le cas d'une station mobile connectée à la cellule sous-jacente ;
- la figure 6 est une illustration montrant la détection d'une station mobile approchant d'une petite cellule s'étendant à l'intérieur d'une cellule parapluie ;
- la figure 7 illustre le processus de changement de cellule depuis le côté du réseau cellulaire de télécommunication selon une forme de réalisation de la présente invention ;

- la figure 8 illustre le processus de changement de cellule depuis le côté du réseau cellulaire de télécommunications selon une autre forme de réalisation de la présente invention ;

- la figure 9 illustre la division d'une cellule dans un réseau cellulaire de télécommunications en une région extérieure et une région intérieure selon la présente invention ;

- la figure 10 illustse une configuration typique d'une cellule couvrante et d'une cellule couverte dans un réseau de télécommunications ;

- la figure 11 illustre une configuration typique d'une cellule parapluie et de microcellules à l'intérieur de la précédente dans un réseau de télécommumnications ;

- la figure 12 est un organigramme illustrant un procédé de commande d'un changement de cellule dans un réseau cellulaire de télécommunication selon une forme de réalisation de la présente invention ; et

- la figure 13 est un organigramme illustrant un procédé de commande de changement de cellule dans un réseau cellulaire de télécommunication selon une forme de réalisation de la présente invention.

Avant de décrire en détail la présente invention, on présentera un exemple de construction d'un système de radiotéléphone mobile cellulaire dans lequel la présente invention peut être utilisée. Bien que la construction montrée illustre un système numérique, il est possible de mettre en oeuvre la présente invention dans des systèmes analogiques ou des systèmes à deux modes. Les modifications demandées sont du ressort de l'homme de l'art.

La figure 2 est un diagramme schématique illustrant dix cellules, C1 à C10, dans un système de radiotéléphone mobile cellulaire. Normalement, le procédé selon l'invention est mis en oeuvre dans un système de radiotéléphone mobile cellulaire comportant beaucoup plus de dix

cellules. Aux fins de cette description, le système représenté ici est considéré comme étant une partie isolée d'un système plus étendu qui a été fragmenté.

Pour chacune des cellules C1 à C10, il y a une station de base respective B1 à B10. La figure 2 illustre des stations de base situées au voisinage de centres de cellules et ayant des antennes bidirectionnelles. Les stations de base de cellules adjacentes peuvent cependant être disposées au voisinage des limites des cellules et peuvent avoir des antennes directives.

La figure 2 illustre aussi dix stations mobiles M1 à M10 qui peuvent se déplacer à l'intérieur d'une cellule et d'une cellule à une autre cellule. Le procédé selon l'invention peut être mis en oeuvre dans un système de radiotéléphone mobile cellulaire comportant beaucoup plus de dix stations mobiles. En particulier, il y a normalement beaucoup plus de stations mobiles que de stations de base.

La figure 2 illustre aussi un centre mobile de commutation. Pour simplifier la description, un seul de ces centres mobiles de commutation est représenté, cependant, le réseau peut comprendre plus d'un de ces centres. Le réseau peut également comprendre des centraux directeurs pour station de base connectés entre les centres mobiles de commutation et les stations de base.

Le centre mobile de commutation MSC illustré sur la figure 2 est connecté à la totalité des dix stations de base illustrées, par exemple par des câbles ou d'autres connecteurs physiques. Le centre mobile de commutation est également connecté, par exemple par des câbles, à un réseau téléphonique public commuté fixe ou à un réseau fixe similaire comportant des installations du type RNIS. Toutes les connexions depuis le centre mobile de commutation vers les stations de base et les connexions vers le réseau fixe ne sont pas illustrées. En outre, d'autres supports peuvent être utilisés à la place de câbles pour les communications entre

les stations de base et le centre mobile de commutation, par exemple les liaisons radio fixes.

Le système radiotéléphonique mobile cellulaire illustré sur la figure 2 comprend plusieurs bandes d'émission radio pour les commmunications. Le système est conçu pour des informations analogiques, par exemple la parole, des informations analogiques numérisées, par exemple la parole numérisée, et des informations numériques pures, par exemple des données numériques pures. Par conséquent, une connexion peut être un appel dans le cas où deux personnes se parlent, mais elle peut également être une voie de transmission de données par laquelle des calculateurs échangent des données.

A chaque système cellulaire est affectée une bande de fréquences particulière (ligne filaire ou ligne non filaire). Dans un système cellulaire classique (c'est-à-dire un système utilisant une affectation fixe de canaux), un ensemble de voies de télécommunications est affecté à chaque cellule. Par exemple, entre 10 et 30 voies différentes de parole et une voie de commande peuvent être affectées à toute cellule donnée. Des ensembles de voies de télécommunication différents doivent toujours être affectés à des cellules voisines car, pour maintenir une couverture radio totale, les cellules se recouvrent mutuellement. Une utilisation des mêmes voies dans des cellules adjacentes provoquerait une interférence entre voies dans ces zones en recouvrement.

En référence à présent à la figure 3, une forme de réalisation d'une station mobile pouvant être utilisée dans un système téléphonique cellulaire qui fonctionne conformément à la présente invention est illustrée. Cet exemple particulier porte sur une station mobile qui peut être utilisée dans un système de télécommunication numérique, c'est-à-dire un système dans lequel des informations numérisées de parole sont transmises entre des stations de base et des stations mobiles sur une base de transmission à plein

débit. On appréciera cependant et aisément que l'invention peut également être appliquée à d'autres types de systèmes radiotéléphoniques cellulaires, tels que ceux dans lesquels des informations sont transmises dans un format analogique ou transmises numériquement à demi-débit. Seules les parties de la station mobile qui sont utilisées en association avec la présente invention sont montrées. La partie restante de la station mobile peut être réalisée conformément à des techniques et des composants connus.

Des signaux radiofréquence arrivants sont reçus par un émetteur-récepteur TRX 100. Le positionnement temporel est synchronisé sur la séquence de réception par le contrôleur 130 du microprocesseur. La force des signaux reçus est mesurée par une partie 120 de mesure de force des signaux. La valeur de force des signaux reçus est ensuite envoyée au contrôleur 130 à microprocesseur.

La partie de mesure d'erreurs sur les bits BER 140 analyse le signal reçu par l'émetteur/récepteur TRX 100 et détermine le taux d'erreur sur les bits BER du signal. Le taux d'erreur sur les bits BER est appliqué en entrée dans le microprocesseur μPC 130 pour une analyse supplémentaire conformémemnt à la présente invention.

Le contrôleur 130 à microprocesseur commande l'activité de la station mobile et les communications de la station de base, et il traite aussi l'entrée par clavier de terminal et la sortie 135 d'affichage. Les décisions prises par le contrôleur 130 du microprocesseur sont établies en fonction des messages reçus et des mesures effectuées. L'unité 131 à clavier et afficheur permet d'échanger des informations entre l'utilisateur et la station de base.

Une station de base qui peut être utilisée dans un système téléphonique cellulaire fonctionnant conformément à la présente invention comprend des parties constitutives qui sont sensiblement identiques, en construction et en fonctionnement, à des parties constitutives de la station

mobile illustrée sur la figure 3 et décrite en regard de cette figure. Les composants d'une telle station de base sont du ressort de l'homme de l'art et ils ne seront pas décrits en détail ici.

Cependant, certaines distinctions existent entre les stations mobiles et de base. Par exemple, la station de base ne comprend pas d'unité 135 à clavier et afficheur pour l'utilisateus telle que celle utilisée dans la station mobile. De plus, la station de base peut présenter plusieurs voies, avec plusieurs entrées et plusieurs sorties. Le nombre de voies utilisées dépend des exigences du système telles que déterminées par les concepteurs du système.

Enfin, la station de base à utiliser avec la présente invention comprend des composants supplémentaires utilisés pour la transmission de messages avec le centre mobile de commutation MSC. La nature et la fonction des composants sont du ressort de l'homme de l'art et ne seront pas décrites en détail ici.

La figure 4 est un schéma fonctionnel d'un exemple d'un centre mobile de commutation pouvant être utilisé pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention. La figure 4 ne représente qu'un exemple d'un centre mobile de commutation. D'autres systèmes peuvent également être utilisés.

Le centre mobile 70 de commutation est un système hautement modulaire qui comprend un processeur central 72 et un sous-système téléphonique mobile 74 pour le système cellulaire qui est intégré avec les autres sous-systèmes. Un sous-système 76 de commutation de groupe, un sous-système 78 de signalisation de voie commune et un système 80 d'artère téléphonique et de signalisation sont connectés au processeur central 72. Le sous-système téléphonique mobile 74 comprend un processeur régional 82, un terminal 84 de ligne de station de base téléphonique mobile et un terminal 86 de signalisation. Les autres sous-systèmes comprennent aussi un processeur régional 82.

Le sous-système téléphonique mobile 74 traite toutes les fonctions spécifiques d'un abonné mobile, toutes les fonctions du réseau cellulaire ainsi que la signalisation avec les stations mobiles. Le sous-système 74 fournit également au sous-système 78 de signalisation de voie commune les données nécessaires à partir de la signalisation du centre mobile de commutation. Le fonctionnement et les fonctions de maintenance propres au système cellulaire sont également exécutés dans le sous-système téléphonique mobile 74. Le sous-système téléphonique mobile 74 comprend les terminaux 84 de ligne des stations de base du téléphone mobile qui connectent le sous-système téléphonique mobile 74 aux diverses stations de base à l'intérieur du système et au réseau téléphonique public commuté. Le terminal 86 de signalisation présent dans le sous-système téléphonique mobile 74 traite la transmission de données entre le centre mobile de commutation et les stations de base. Le processeur régional 82 placé dans chacun des sous-systèmes stocke et exécute le logiciel régional pour le système de commutation, traitant des tâches simples, de routine et de haute capacité.

Le sous-système 76 de commutation de groupe est commandé par un sous-système de commande de trafic (non représenté). Le sous-système 76 de commutation de groupe prépare, supervise et efface des connexions à travers le commutateur de groupe (non représenté). Le sous-système 78 de signalisation de voie commmune contient des fonctions pour la signalisation, l'acheminement, la supervision et la correction de messages envoyés conformément à une norme prédéterminée. Le sous-système 80 d'artère téléphonique et de signalisation supervise l'état des artères téléphoniques vers le réseau téléphonique public commuté et les autres centres mobiles de commutation.

Le processeur central 72 stocke et exécute le logiciel du processeur central pour le système de commutation, traitant les fonctions plus complexes. Ces fonc-

tions comprennent, à titre non limitatif, l'administration des travaux, le traitement de mémorisation, le chargemenu et le changement de programmes, etc.

La présente invention concerne un procédé et un système pour exécuter la partie d'évaluation de mesures du processus de changement de cellule, et en particulier pour effectuer la partie d'évaluation de mesure aussi peu souvent que possible. Le procédé procure les moyens pour sélectionner uniquement les stations mobiles qui sont placées dans une partie de la zone de couverture d'une cellule pour une évaluation de mesures. Aux fins de cette description, cette zone sera appelée la région d'évaluation ou première région. La partie restante de la zone de couverture d'une cellule sera appelée la région de non évaluation ou seconde région.

Selon une forme avantageuse de réalisation, on met en oeuvre le procédé sans laisser aux stations mobiles la charge de la décision de changement de cellule. De cette manière, les caractéristiques du réseau liées au changement de cellule restent sous la commande du système terrestre. Le procédé peut être exécuté dans le centre mobile de commutation, dans un dispositif de commande de station de base ou dans toute autre partie de commande du système terrestre. Cependant, pour plus de simplicité, la description se réfère uniquement au centre mobile de commutation ou au système terrestre.

Selon une forme avantageuse de réalisation, le procédé utilise deux messages pour communiquer des valeurs de mesure de divers paramètres de connexion de signaux de la station mobile au réseau, ou au centre mobile de commutation, ces messages étant VALEURS DE MESURE et CONDITION REMPLIE. Le message VALEURS DE MESURE est envoyé périodiquement depuis la station mobile et le message CONDITION REMPLIE est envoyé depuis la station mobile lorsqu'au moins l'une des conditions ou règles affectée par un message JEU DE CONDITIONS est satisfaite. Un message JEU DE CONDITIONS est envoyé à la

station mobile par le centre mobile de commutation pour affecter une ou plusieurs des conditions ou règles suivantes de compte rendu concernant les divers paramètres de connexion de signaux pour chaque connexion.

1. SSNEIGH ≥ SSOWN + SSTHNEIGH
2. SSMIN ≥ SSOWN
3. BEROWN ≥ BERMAX
4. SSOWN ≥ SSMAX
5. SSNEIGH ≥ SSNEIGHMIN

Les paramètres SSOWN, SSNEIGH et BEROWN sont mesurés par la station mobile. Les autres paramètres sont définis par le système terrestre, comme nécessaire, et sont envoyés à la station mobile dans le message JEU DE CONDITIONS. Ces trois messages sont décrits ici uniquement en termes généraux. Dans les différentes normes de télécommunication de par le monde (par exemple GSM, ADC, JDC), une partie ou la totalité de ces messages est présente. Cependant, aucune de ces normes n'inclut la possibilité d'établir le grand nombre de conditions ou de règles procuré par la présente invention. Les valeurs des paramètres dépendent de la structure des cellules, de la structure des réseaux et du comportement souhaité, selon des techniques qui sont du domaine de l'homme de l'art.

Les conditions de compte rendu peuvent être modifiées à tout moment par le centre mobile de commutation, soit automatiquement soit par l'intervention d'un opérateur. A la limite entre la région d'évaluation et la région de non évaluation d'une cellule conforme à la présente invention, un changement est déclenché par le système terrestre. Ce changement est réalisé sous la forme d'une réponse au message CONDITION REMPLIE provenant de la station mobile, lorsque la station mobile entre dans la région d'évaluation, ou bien lorsque le système terrestre détecte que la station mobile a

quitté la région d'évaluation (et est donc entrée dans la région de non évaluation). Selon une forme de réalisation avantageuse, lorsqu'au moins l'une des conditions de compte rendu qui ont été affectuées pour la connexion est satisfaite, la station mobile est entrée, par définition, dans la région d'évaluation.

Le paramètre SSOWN représente la valeur de force du signal de la connexion en cours entre la station mobile et la station de base traitant à ce moment l'appel. Le paramètre SSNEIGH représente la valeur de force du signal d'une station de base voisine. Le paramètre SSTHNEIGH représente le seuil de force du signal vers une station de base ou une cellule voisine. Ce seuil est établi pour chaque cellule voisine par le message JEU DE CONDITIONS et il peut être d'une valeur positive aussi bien que d'une valeur négative. L'utilisation de valeurs à la fois positives et négatives offre la possibilité de définir la limite entre la région d'évaluation et la région de non évaluation de la cellule d'une manière souple. Le paramètre SSTHMNEIGH est utilisé pour définir le seuil de force du signal vers une cellule voisine ; lorsque la force du signal de la station de base voisine est plus grande que la force du signal de la connexion en cours, augmentée du seuil, on considère que la station mobile est entrée dans la région d'évaluation.

Le paramètre SSMIN représente la valeur minimale de force du signal de la connexion en cours. Ce paramètre est établi pour chaque connexion. Le paramètre SSMIN définit le plus faible niveau admissible de réception pour la connexion en cours que la station mobile accepte sans communiquer des valeurs de mesure au centre mobile de commutation. Ce paramètre peut être utilisé dans de petites cellules s'étendant à l'intérieur de cellules parapluie et en tant que procédé pour découvrir que la station mobile se dirige vers une région sans aucune couverture. Cette limite peut également être utilisée pour définir la frontière entre une

cellule surjacente et la région d'une cellule sous-jacente qui n'est pas couverte par sa cellule surjacente. La figure 5 illustre le mouvement de la station mobile vers la région d'évaluation d'une cellule surjacente. Lorsque la force du signal de la connexion en cours SSOWN (mesurée par la station mobile) descend au-dessous de la force minimale du signal SSMIN, la station mobile est entrée (par définition) dans la région d'évaluation. La station mobile en rend compte (au système terrestre) par le message CONDITION REMPLIE. Dans ce cas, la région d'évaluation est plus ou moins la même que la région d'une cellule sous-jacente qui n'est pas couverte par sa cellule surjacente.

Si la station mobile se déplace vers une zone non couverte, elle satisfait (tôt ou tard) la règle 2 : SSOWN =< SSMIN. Si la condition est établie pour la station mobile, le fait que la règle 2 soit remplie est indiqué au système terrestre (dans le message CONDITION REMPLIE). A ce stade, le processus d'évaluation commence.

Le paramètre BER représente le taux d'erreur sur les bits de la connexion en cours et le paramètre BERMAX représente le taux maximal admissible d'erreur sur les bits de la connexion en cours. Le paramètre BERMAX est établi pour chaque connexion et définit le moment où la station mobile entre dans la région d'évaluation sur la base de la qualité de la réception. Autrement dit, lorsqu'un nombre supérieur au nombre maximal admissible d'erreurs apparaît, la station mobile est supposée être entrée dans la région d'évaluation.

Le paramètre SSMAX représente la valeur maximale de la force du signal de la connexion en cours, établie pour chaque connexion. Le paramètre SSMAX définit la valeur admissible la plus haute de la réception pour la connexion en cours que la station mobile accepte sans communiquer des valeurs de mesure au centre mobile de commutation. Lorsque cette valeur est franchie, la station mobile entre dans la région d'évaluation. Cette limite peut être utilisée pour

définir la frontière entre la région d'une cellule sous-jacente, qui n'est pas couverte par sa cellule surjacente, et sa cellule surjacente. La figure 5B illustre le mouvement de la station mobile vers la région d'évaluation d'une cellule sous-jacente. Lorsque la force du signal de la connexion en cours SSOWN (mesurée par la station mobile) passe au-dessus de la force maximale SSMAX du signal, la station mobile est entrée (par définition) dans la région d'évaluation. La station mobile en informe (le système terrestre) en envoyant le message CONDITIONS REMPLIES. Dans ce cas, la région d'évaluation est plus ou moins la même que celle d'une cellule sous-jacente qui est couverte par sa cellule surjacente.

Le paramètre SSNEIGHMIN représente la valeur minimale de réception d'une cellule voisine. Cette valeur est établie pour chaque cellule. Le paramètre SSNEIGHMIN est le niveau de réception le plus bas que la station mobile peut accepter pour une certaine cellule voisine. Au passage de ce niveau, la station mobile entre dans la zone d'évaluation. Ce paramètre peut être utilisé pour détecter le moment où la station mobile se rapproche d'une petite cellule s'étendant à l'intérieur, par exemple, d'une cellule parapluie.

La figure 6 illustre ce processus. Le signe "+" représente le paramètre SSNEIGH d'une station de base BS2 pour une station mobile dans une cellule desservie par la station de base BS1. Lorsque le paramètre SSNEIGH (mesuré par la station mobile) passe au-dessus du paramètre SSNEIGHMIN, la station mobile est entrée (par définition) dans la région d'évaluation de la cellule desservie par BS1. La station mobile en rend compte (au système terrestre) par le message CONDITION REMPLIE. Le système terrestre peut à présent évaluer si la station mobile doit être connectée à la petite cellule ou non.

Selon une forme de réalisation de la présente invention, il est possible de faire passer et d'arrêter les

messages rendant compte de valeurs de mesure. Ceci est réalisé par le centre mobile de commutation qui envoie un message ordonnant à la station mobile de mettre en circuit ou hors circuit les messages de compte rendu. La figure 7 illustre le processus de changement de cellule selon cette variante de réalisation. Initialement, selon cette forme de réalisation, le message VALEURS DE MESURE est bloqué et le message CONDITION REMPLIE est appliqué en circuit. Tant qu'aucun message CONDITION REMPLIE n'est reçu par le centre mobile de commutation, aucune évaluation de mesure n'est effectuée (NIL, 16). Lorsqu'un message CONDITION REMPLIE est reçu (18), l'évaluation de mesure est déclenchée (10). Ensuite, le message VALEURS DE MESURE est appliqué en circuit et le message CONDITION REMPLIE est bloqué hors circuit. Les valeurs de mesure provenant du message VALEURS DE MESURE (et du message initial CONDITION REMPLIE) sont utilisées pour décider de l'exécution ou non d'un changement de cellule (12, 14). Si aucune des conditions affectées par le message JEU DE CONDITIONS n'est vérifiée (20), le centre mobile de commutation revient aux conditions initiales, c'est-à-dire que le message VALEURS DE MESURE est bloqué hors circuit et que le message CONDITION REMPLIE est mis en circuit, car le fait que la condition déclenchante (18) n'existe plus signifie que la station mobile MS a, par définition, quitté la région d'évaluation. Le système terrestre revient donc à l'état NIL (16) et envoie un message JEU DE CONDITIONS (20) à la station mobile MS.

Une variante de réalisation dans laquelle les messages de compte rendu ne sont pas commutés en et hors circuit est illustrée sur la figure 8. Dans ce cas, aucune évaluation de message n'est effectuée avant que le message CONDITION REMPLIE ne soit reçu. Autrement dit, une collecte (10) de mesure par le centre mobile de commutation se poursuit jusqu'à réception (18) du message CONDITION REMPLIE. Une évaluation (12) de mesure commence ensuite et la décision

(14) de changement de cellule est prise.

Le procédé de la présente invention peut être appliqué au Japon. Selon la norme japonaise ("Digital Cellular Telecommunication System, RCR Standard", RCR STD-27B, Research & Development Center for Radio Systems, Décembre 1992), la station mobile MS est autorisée à rendre compte périodiquement de valeurs de mesure (message : COMPTE RENDU 1 DE CONDITION). Elle permet aussi à la station mobile MS d'envoyer la même information que celle envoyée périodiquement dans le m0essage COMPTE RENDU 1 DE CONDITION par un message séparé (COMPTE RENDU 2 DE CONDITION) lorsqu'une cellule voisine est "A" db meilleure que sa propre cellule. "A" est dans la plage de (-127 ... 0 ... 127 dB). La condition (règle) est établie soit par le message INFORMATION DE COMPTE RENDU DE CONDITION soit par le message ETAT DE COMPTE RENDU DE CONDITION. En outre, la station mobile ne peut rendre compte que lorsque la valeur de mesure d'une cellule voisine est meilleure que celle de sa propre cellule (comme décrit dans l'appendice C de la Norme RCR STD-27B). Ceci signifie que la division normale d'une cellule conformément à la norme japonaise est en deux régions : une région intérieure et une région extérieure comme montré sur la figure 9. Cette division équivaut à la règle 1 indiquée précédemment. La région extérieure constitue alors la région d'évaluation.

Dans la norme japonaise RCR STD-27B, la station mobile envoie périodiquement des valeurs de mesure des cellules voisines vers le centre mobile de commutation. Ceci est réalisé par le message COMPTE RENDU 1 DE CONDITION. Il peut également être demandé à la station mobile d'indiquer au centre mobile de commutation si une certaine condition est satisfaite. Le message COMPTE RENDU 2 DE CONDITION rend compte de ceci. Le message COMPTE RENDU 2 DE CONDITION est envoyé dès qu'il y a une fréquence (qui est soumise à des mesures) d'une cellule voisine qui est reçue avec une force supérieure d'un nombre prédéterminé de décibels (dB) à celle

de la connexion en cours. Le nombre prédéterminé de décibels, A dB, est établi par le centre mobile de commutation qui utilise l'un des messages INFORMATION DE COMPTE RENDU DE CONDITION ou ETAT DE COMPTE RENDU DE CONDITION.

Initialement, c'est-à-dire lors de l'établissement d'un appel, et après chaque changement de cellule réalisé avec succès, les diverses conditions de compte rendu sont établies par le message INFORMATION DE COMPTE RENDU DE CONDITION. Une condition T2 est établie, indiquant la périodicité de transmission du message COMPTE RENDU 1 DE CONDITION. Cette valeur est comprise entre 1 et 225 secondes. La valeur du seuil A de force du signal vers une cellule voisine avant qu'un message COMPTE RENDU 2 DE CONDITION doive être envoyé est établie dans une plage de -127 à 127 dB. Enfin, les fréquences pour lesquelles le niveau de réception doit être mesuré sont indiquées. On peut mesurer entre 0 et 20 fréquences.

Lorsqu'une condition de compte rendu doit être modifiée, un message ETAT DE COMPTE RENDU DE CONDITION peut être envoyé. Ce message ne change pas l'indication des fréquences sur lesquelles des mesures doivent être effectuées. Si les fréquences sur lesquelles des mesures doivent être effectuées doivent être modifiées, un message INFORMATION DE COMPTE RENDU DE CONDITION est envoyé. On se réfère à la norme RCR STD-27B, chapitre "RT Management" et à l'appendice C du chapitre "Layer 3 Standards" pour de plus amples explications concernant ces messages.

Etant donné que la station mobile n'envoie pas de message COMPTE RENDU 2 DE CONDITION si le taux d'erreur sur les bits (BER) diminue, le centre mobile de commutation doit superviser le paramètre BER des connexions de la liaison montante (station mobile vers station de base) et de la liaison descendante (station de base vers station mobile), ainsi que la force du signal reçu. Si le paramètre BER augmente jusqu'à un niveau inacceptable, ou bien si la force

du signal reçu diminue jusqu'à un niveau inacceptable, le centre mobile de commutation demande que la station mobile envoie périodiquement un message COMPTE RENDU 1 DE CONDITION, par exemple chaque seconde.

Une cellule "normale" est une cellule qui a seulement des cellules voisines à l'extérieur de sa zone de couverture. Selon une forme de réalisation de la présente invention, une application du procédé à la norme japonaise donnera le scénario suivant pour une cellule "normale". Initialement, c'est-à-dire lors de l'établissement d'un appel et après chaque changement de cellule effectué avec succès, deux conditions sont établies par le message INFORMATION DE COMPTE RENDU DE CONDITION. La première condition est que T2 est établi à, par exemple, 255 secondes, de manière que des valeurs de mesure soient communiquées aussi rarement que possible. Deuxièmement, le nombre prédéterminé A est établi de façon à être inférieur au seuil le plus bas souhaité vers une cellule voisine. Ceci aboutit à la définition d'une région d'évaluation proche de la frontière de la cellule où cette condition est satisfaite.

Etant donné que le message COMPTE RENDU 1 DE CONDITION ne peut pas être totalement mis hors circuit (il apparaît toutes les 255 secondes), le message doit être ignoré tant que la station mobile n'est pas dans la région d'évaluation. Les valeurs de mesure sont donc collectées, mais elles ne sont pas évaluées (figure 8). Dès qu'un message COMPTE RENDJ 2 DE CONDITION est reçu, le message fait l'objet d'un accusé de réception. La station mobile est à présent dans la région d'évaluation. Les conditions de compte rendu sont modifiées par l'envoi d'un message ETAT DE COMPTE RENDU DE CONDITICN à la station mobile de la manière suivante. T2 est établi, par exemple, à une seconde pour porter à une fréquence d'apparition relativement élevée le compte rendu des valeurs de mesure. A est établi à 127 dB, laquelle condition n'est normalement jamais satisfaite.

Si l'évaluation et la décision qui en résulte mènent à un changement de cellule, les conditions de compte rendu sont établies à tout niveau souhait2 pour la nouvelle cellule après le passage dans la cellule. Si la station mobile MS est dans la région d'évaluation de la nouvelle cellule, les conditions sont établies de manière que la station mobile MS rende compte toutes les secondes de valeurs de mesure. Par ailleurs, si la station mobile MS est dans la région "intérieure" de la nouvelle cellule, aucune évaluation n'est nécessaire et les conditions de compte rendu sont établies en conséquence (COMPTE REMNDU 1 DE CONDITION toutes les 255 secondes et COMPTE RENDU DE CONDITION 2 lorsque la condition est remplie). Cependant, le système terrestre peut utiliser l'un des messages INFORMATION DE COMPTE RENDU DE CONDITION ou ETAT DE Compte rendu DE CONDITION conformément à la norme japonaise.

Une application d'une forme de réalisation de la présente invention à des cellules surjacente et sous-jacente sera à présent décrite. Des cellules surjacente et sous-jacente sont des cellules qui utilisent le même site pour la transmission, mais font appel à des niveaux de puissance de transmission différents. Ceci est représenté schématiquement sur la figure 10 où X est le centre des deux cellules sous-jacente et surjacente. La cellule surjacente utilise un niveau de puissance inférieur à celui de la cellule sous-jacente. Par conséquent, la cellule sous-jacente couvre une zone plus grande. Une station mobile qui est positionnée dans la zone de couverture des deux cellules surjacente et sous-jacente est en général avantageusement connectée à la cellule surjacente. Selon une forme de réalisation de la présente invention, lorsque le procédé est appliqué à la norme japonaise, il en résulte le scénario suivant pour les cellules surjacente et sous-jacente.

Les conditions doivent être établies de manière que la ligne frontière où la condition pour le message COMPTE

RENDU 2 DE CONDITION est satisfaite coïncide avec la frontière entre la cellule surjacente et la région de la cellule sous-jacente qui n'est pas couverte par sa cellule surjacente. Ceci signifie que la région d'évaluation est la région couverte uniquement par la zone de la cellule sous-jacente qui n'est pas couverte par la cellule surjacente.

Dans le cas de cellules parapluie, c'est-à-dire une grande cellule qui couvre une zone dans laquelle se trouvent de petites cellules couvrant de petites zones à l'intérieur de la zone de couverture de la grande cellule, l'application d'une forme de réalisation du procédé de l'invention à la norme japonaise donne le scénario suivant. Une cellule parapluie est illustrée schématiquement sur la figure 11, où X est le centre de la cellule parapluie et Y sont les centres des petites cellules. Les conditions de compte rendu à l'intérieur de la cellule parapluie doivent être établies soit de manière que les petites cellules se trouvent dans la région d'évaluation de la cellule, soit de manière que la cellule complète constitue la région d'évaluation. Lorsque A est établi à 255 dB et que T2 définit une périodicité raisonnable, par exemple 1 seconde, la cellule parapluie et les petites cellules intérieures constituent toutes la région d'évaluation.

Les figures 12 et 13 illustrent des organigrammes de deux formes de réalisation du procédé selon l'invention. Des étapes identiques sur les deux organigrammes sont désignées par les mêmes références numériques. Le déroulement de la commande concernant la station mobile et le système terrestre est montré sur les côtés de gauche et de droite de l'organigramme, respectivement.

Dans la forme de réalisation montrée sur la figure 12, dans une étape 200, les conditions de compte rendu, ou règles, sont définies dans le système terrestre, lesquelles délimitent la région d'évaluation et ces règles sont envoyées à la station mobile dans le message JEU DE

CONDITIONS, à une étape 210. Les règles sont redéfinies au commencement de chaque connexion, après chaque changement de cellule, lorsque la station mobile MS passe de la région de non évaluation dans la région d'évaluation, et lorsque la station mobile MS passe de la région d'évaluation dans la région de non évaluation d'une cellule. Dans la forme de réalisation montrée sur la figure 13, les valeurs de mesure nécessaires à la décision de changement de cellule sont envoyées en continu depuis la station mobile jusqu'au système terrestre (étape 300). Dans une forme avantageuse de réalisation, l'étape 300 devrait être répétée périodiquement quelles que soient les autres étapes.

Une première règle demande qu'il soit déterminé qu'une station mobile est entrée dans la première région lorsqu'une valeur de force de signal d'une cellule voisine est supérieure ou égale à la somme d'une valeur de force de signal de la connexion de la station mobile et d'un seuil de force de signal vers une cellule voisine, le seuil de force du signal étant établi pour chaque cellule voisine. Une deuxième règle demande qu'une station mobile soit considérée comme étant entrée dans la première région lorsqu'une valeur minimale de force du signal de la connexion en cours est supérieure ou égale à une valeur de force de signal de la connexion de la station mobile, la valeur minimale de la force du signal étant établie pour chaque connexion, et une troisième règle demandant qu'une station mobile soit considérée comme étant entrée dans la première région lorsqu'un taux d'erreur sur les bits de la connexion en cours est supérieur ou égal à un taux d'erreur maximal admissible sur les bits, le taux d'erreur maximal admissible sur les bits étant établi pour chaque connexion. Une quatrième règle exige qu'une station mobile soit considérée comme étant entrée dans la première région lorsqu'une valeur de force de signal de la connexion de la station mobile est supérieure ou égale à une valeur maximale de force de signal pour la connexion de la

station mobile, la valeur maximale de force du signal étant établie pour chaque connexion. Une cinquième règle exige qu'une station mobile soit considérée comme étant entrée dans la première région lorsqu'un niveau de force de signal d'une cellule voisine est supérieur ou égal à un niveau minimal de réception de la cellule voisine, le niveau minimal de réception étant établi pour chaque cellule voisine.

A l'étape 220, la station mobile reçoit les règles et détermine, sur une base continue, si une ou plusieurs, quelconques, des règles sont satisfaites (étape 230). Lorsque l'une des règles est satisfaite, le premier message est envoyé au système terrestre (étape 240). Ce message est reçu dans le système terrestre (étape 250). Le système terrestre envoie alors de nouvelles règles à la station mobile lors d'une étape 255, comprenant, par exemple, un ordre demandant de rendre compte des valeurs de mesure en continu (ou périodiquement). La station mobile MS agit alors conformément à ces nouvelles règles, c'est-à-dire qu'elle rend compte en continu de valeurs de mesure (étape 300).

Dans la forme de réalisation de la figure 12, la collecte et l'évaluation des mesures nécessaires à la décision de changement de cellule commencent dans le système terrestre après la réception du message provenant de la station mobile (étape 260). Dans la forme de réalisation de la figure 13, seule l'évaluation des valeurs de mesure commencent après la réception du message provenant de la station mobile (étape 310), car la collecte des valeurs était continue. Dans les deux formes de réalisation, la décision de changement de cellule est atteinte à une étape 270.

Bien que la description ci-dessus se rapporte à la norme numérique japonaise, on doit comprendre que le procédé et l'appareil de l'invention peuvent également être mises en oeuvre en utilisant d'autres normes telles que les normes des Etats-Unis d'Amérique ou les normes européennes.

Il va de soi que de nombreuses modifications

peuvent être apportées au procédé et à l'appareil décrit et représenté sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé de commande de changement de cellule dans un réseau de télécommunications, le réseau comprenant un système terrestre et plusieurs stations mobiles (MS), le système terrestre comprenant plusieurs cellules (C1-C10) et le procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste à diviser chaque cellule en une première région où une évaluation de valeurs de mesure est effectuée et une seconde région où l'évaluation de valeurs de mesure n'est pas effectuée ; à effectuer une évaluation de valeurs de mesure lorsqu'une station mobile entre dans la première région ; et à commander le changement de cellule sur la base de l'évaluation de valeurs de mesure.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en outre en ce qu'il consiste à envoyer (240) un premier message de la station mobile au système terrestre lorsqu'une station mobile entre dans la première région, et à commencer (310) l'étape d'exécution de l'évaluation des valeurs de mesure lorsque le système terrestre reçoit le premier message.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en outre en ce qu'il consiste à effectuer (260) une collecte des valeurs de mesure à partir de la station mobile avant l'étape d'exécution d'une évaluation des valeurs de mesure lorsque la station mobile entre dans la première région.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il consiste en outre à envoyer (300) un second message depuis la station mobile au système terrestre lorsque la station mobile quitte la première région, et à arrêter l'évaluation des valeurs de mesure en réponse au second message.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il consiste en outre à arrêter l'envoi des valeurs de mesure depuis la station mobile après que le second message a été envoyé depuis la station mobile.

6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape consistant à diviser chaque cellule en première et seconde régions est réalisée dans le système terrestre et comprend les étapes qui consistent à définir des règles délimitant la première région pour chaque cellule dans le système terrestre, et à envoyer les règles aux stations mobiles dans le réseau.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une première desdites règles demande qu'une station mobile soit considérée comme étant entrée dans la première région lorsqu'une valeur de force de signal d'une cellule voisine est supérieure ou égale à la somme d'une valeur de force de signal de la connexion de la station mobile et d'un seuil de force de signal vers une cellule voisine, le seuil de force de signal étant établi pour chaque cellule voisine.

8. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une deuxième desdites règles demande qu'une station mobile soit considérée comme étant entrée dans la première région lorsqu'une valeur minimale de force de signal de la connexion en cours est supérieure ou égale à une valeur de force de signal de la connexion de la station mobile, la valeur minimale de force du signal étant établie pour chaque connexion.

9. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une troisième desdites règles demande qu'une station mobile soit considérée comme étant entrée dans la première région lorsqu'un taux d'erreur sur les bits de la connexion en cours est supérieur ou égal à un taux d'erreur maximal admissible sur les bits, le taux d'erreur maximal admissible sur les bits étant établi pour chaque connexion.

10. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une quatrième des règles demande qu'une station mobile soit considérée comme étant entrée dans la première région lorsqu'une valeur de force de signal de la connexion de la station mobile est supérieure ou égale à une valeur

maximale de force de signal pour la connexion de la station mobile, la valeur maximale de force du signal étant établie pour chaque connexion.

11. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'une cinquième desdites règles demande qu'une station mobile soit considérée comme étant entrée dans la première région lorsqu'un niveau de force de signal d'une cellule voisine est supérieur ou égal à un niveau minimal de réception de la cellule voisine, le niveau minimal de réception étant établi pour chaque cellule voisine.

12. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il consiste en outre, dans la station mobile, à rendre compte de valeurs de mesure en continu au système terrestre, et à envoyer un premier message de la station mobile au système terrestre, rendant compte que la station est entrée dans la première région de la cellule lorsque l'une des règles définies pour la cellule est satisfaite, lequel message déclenche l'exécution de l'évaluation des valeurs de mesure dans le système terrestre.

13. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que, lorsque l'une des règles définies pour la cellule est satisfaite, la station mobile envoie un premier message au système terrestre, rendant compte qu'elle est entrée dans la première région de la cellule, lequel message déclenche l'exécution de l'évaluation des valeurs de mesure dans le système terrestre, l'exécution étant retardée pour laisser suffisamment de temps à la réception de valeurs de mesure suffisante, depuis la station mobile, pour prendre la décision de changement, le système terrestre envoyant, après l'envoi du premier message, un ordre à la station mobile pour qu'elle rende compte en continu des valeurs de mesure.

14. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que le système terrestre ordonne à la station mobile d'effectuer un compte rendu des valeurs de mesure en continu.

15. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que le système terrestre ordonne à la station mobile de ne pas rendre compte en continu des valeurs de mesure jusqu'à ce que cette station mobile soit entrée dans la première région.

16. Procédé de commande de changement de cellule dans un réseau cellulaire, le réseau comprenant un système terrestre et plusieurs stations mobiles (MS), le système terrestre comprenant au moins une cellule (C1-C10), le procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste à définir plusieurs règles dans le système terrestre et à envoyer ces règles aux diverses stations mobiles, à déterminer, dans une station mobile, si au moins l'une des règles est satisfaite, à envoyer (240) un premier message de la station mobile au système terrestre en réponse au fait qu'au moins l'une des règles est satisfaite, et à effectuer (260) une évaluation de valeurs de mesure par le système terrestre en réponse à la réception du premier message.

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il consiste en outre à prendre une décision (270) de changement de cellule en réponse à l'évaluation des valeurs de mesure dans le système terrestre.

18. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'une première des diverses règles demande qu'une station mobile soit considérée comme étant entrée dans la première région lorsqu'une valeur de force de signal d'une cellule voisine est supérieure ou égale à la somme d'une valeur de force de signal de la connexion de la station mobile et d'un seuil de force de signal vers une cellule voisine, le seuil de force de signal étant établi pour chaque cellule voisine.

19. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'une deuxième des règles demande qu'une station mobile soit considérée comme étant entrée dans la première région lorsqu'une valeur minimale de force de signal

de la connexion en cours est supérieure ou égale à une valeur de force de signal de la connexion de la station mobile, la valeur minimale de force de signal étant établie pour chaque connexion.

20. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'une troisième des règles demande qu'une station mobile soit considérée comme étant entrée dans la première région lorsqu'un taux d'erreur sur les bits de la connexion en cours est supérieur ou égal à un taux d'erreur maximal admissible sur les bits, le taux d'erreur maximal admissible sur les bits étant établi pour chaque connexion.

21. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'une quatrième des règles demande qu'une station mobile soit considérée comme étant entrée dans la première région lorqu'une valeur de force de signal de la connexion de la station mobile est supérieure ou égale à une valeur maximale de force de signal pour la connexion de la station mobile, la valeur maximale de force de signal étant établie pour chaque connexion.

22. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'une cinquième des règle demande qu'une station mobile soit considérée comme étant entrée dans la première région lorsqu'un niveau de force de signal d'une cellule voisine est supérieur ou égal à un niveau minimal de réception de la cellule voisine, le niveau minimal de réception étant établi pour chaque cellule voisine.

23. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il consiste en outre, dans la station mobile, à rendre compte de valeurs de mesure en continu au système terrestre, procédé dans lequel, lorsque l'une des règles définie pour la cellule est satisfaite, la station mobile envoie un premier message au système terrestre, rendant compte qu'elle est entrée dans la première région de la cellule, lequel message déclenche l'exécution de l'évaluation des valeurs de mesure dans le système terrestre.

24. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que, lorsque l'une des règles définie pour la cellule est satisfaite, la station mobile envoie un premier message au système terrestre rendant compte qu'elle est entrée dans la première région de la cellule, lequel message déclenche l'exécution de l'évaluation des valeurs de mesure dans le système terrestre, l'exécution étant retardée pour laisser suffisamment de temps pour recevoir suffisamment de valeurs de mesure, depuis la station mobile, pour prendre la décision de changement de cellule, le système terrestre envoyant, après envoi du premier message, un ordre à la station mobile pour qu'elle rende compte en continu des valeurs de mesure.

25. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que le système terrestre ordonne à la station mobile d'effectuer un compte rendu des valeurs de mesure en continu.

26. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que le système terrestre ordonne à la station mobile de ne pas rendre compte en continu des valeurs de mesure avant que la station mobile entre dans la première région.

27. Système de radiotéléphone mobile cellulaire comprenant un système terrestre et plusieurs stations mobiles (MS), le système terrestre comprenant plusieurs stations de base (B1-B10) couvrant des zones géographiques corrrespondantes dans le système, le système de radiotéléphone étant caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (MSC) destinés à contrôler des paramètres de connexion de signaux pour les stations mobiles et le système terrestre ; des moyens destinés à diviser la zone couverte par chaque station de base en une région d'évaluation et une région de non évaluation ; des moyens destinés à effectuer une évaluation de paramètres de connexion de signaux lorsqu'une station mobile entre dans la région d'évaluation ; et des moyens destinés à

commander un changement de cellule d'un appel traité par l'une des stations de base pour une station de base voisine sur la base de l'évaluation des paramètres de connexion de signaux.

28. Système selon la revendication 27, caractérisé en ce que les diverses stations mobiles comprennent en outre des moyens destinés à rendre compte au système terrestre des paramètres de connexion de signaux contrôlés.

29. Système selon la revendication 28, caractérisé en ce que les moyens de division de la zone couverte par chaque cellule en régions d'évaluation et de non évaluation comprennent des moyens destinés à déterminer plusieurs règles modifiables délimitant la première région pour chaque station de base, des moyens destinés à envoyer les diverses règles aux stations mobiles dans le réseau, les stations mobiles comprenant des moyens destinés à évaluer si au moins l'une des règles est satisfaite, et des moyens destinés à rendre compte au système terrestre que la station mobile est entrée dans la première région de la zone couverte par la station de base en cours de traitement de la communication.

30. Système selon la revendication 29, caractérisé en ce que le système terrestre comporte en outre des moyens destinés à collecter les paramètres de connexion de signaux dont il est rendu compte.

31. Système selon la revendication 29, caractérisé en ce que les paramètres de connexion de signaux comprennent au moins l'un des paramètres constitués par la force du signal et le taux d'erreur sur les bits du signal.

32. Système selon la revendication 31, caractérisé en ce qu'une première des diverses règles modifiables demande qu'il soit rendu compte qu'une station mobile est entrée dans la région d'évaluation lorsqu'une valeur de force de signal d'une station de base voisine est supérieure ou égale à la somme d'une valeur de force de signal de la connexion de la station mobile et d'un seuil de force de

signal vers une station de base voisine, le seuil de force de signal étant établi pour chaque station de base voisine.

33. Système selon la revendication 31, caractérisé en ce qu'une deuxième des règles modifiables demande qu'il soit rendu compte qu'une station mobile est entrée dans la région d'évaluation lorsqu'une valeur minimale de force de signal de la connexion en cours est supérieure ou égale à une valeur de force de signal de la connexion de station mobile, la valeur minimale de force de signal étant établie pour chaque connexion.

34. Système selon la revendication 31, caractérisé en ce qu'une troisième des règles modifiables demande qu'il soit rendu compte qu'une station mobile est entrée dans la région d'évaluation lorsqu'un taux d'erreur sur les bits de la connexion en cours est supérieur ou égal à un taux d'erreur maximal admissible sur les bits, le taux d'erreur maximal admissible sur les bits étant établi pour chaque connexion.

35. Système selon la revendication 31, caractérisé en ce qu'une quatrième des règles modifiables demande qu'il soit rendu compte qu'une station mobile est entrée dans la région d'évaluation lorsqu'une valeur de force de signal de la connexion de la station mobile est supérieure ou égale à une valeur maximale de force de signal pour la connexion de la station mobile, la valeur maximale de force de signal étant établie pour chaque connexion.

36. Système selon la revendication 31, caractérisé en ce qu'une cinquième des règles modifiables demande qu'il soit rendu compte qu'une station mobile est entrée dans la région d'évaluation lorsqu'un niveau de force de signal d'une station de base voisine est supérieur ou égal à un niveau minimal de réception de la station de base voisine, le niveau minimal de réception étant établi pour chaque station de base voisine.

37. Système selon la revendication 31, carac-

térisé en ce que les moyens destinés à rendre compte des paramètres de connexion de signaux travaillent en continu, en réponse à un ordre provenant du système terrestre, pour rendre compte en continu au système terrestre des paramètres de connexion de signaux, système dans lequel, lorsque l'une des règles définie pour la station de base est satisfaite, les moyens destinés à rendre compte que la station mobile est entrée dans la région d'évaluation envoient un premier message au système terrestre rendant compte qu'elle est entrée dans la région d'évaluation de la station de base, lequel message déclenche l'action des moyens destinés à effectuer l'évaluation des valeurs de connexion de signaux dans le système terrestre.

38. Système selon la revendication 31, caractérisé en ce que, lorsque l'une des règles définies pour la station de base est satisfaite, les moyens destinés à rendre compte que la station mobile est entrée dans la région d'évaluation envoient un premier message au système terrestre rendant compte qu'elle est entrée dans la région d'évaluation de la cellule, lequel message déclenche l'action des moyens destinés à effectuer l'évaluation des valeurs de mesure dans le système terrestre, l'exécution étant retardée pour laisser suffisamment de temps pour recevoir assez de valeurs de mesure, depuis la station mobile, pour prendre la décision de changement de cellule, le système terrestre comportant en outre des moyens qui, en réponse à l'envoi du premier message, envoient un ordre depuis le système terrestre à la station mobile pour qu'elle rende compte en continu de valeurs de mesure.

39. Système de radiotéléphone mobile cellulaire, caractérisé en ce qu'il comporte plusieurs stations de base (B1-B10) affectées de façon à couvrir des zones géographiques correspondantes dans le système cellulaire, plusieurs stations mobiles (MS) comprenant : des moyens destinés à contrôler des paramètres de connexion de signaux entre les

stations mobiles et les stations de base ; et un système terrestre destiné à coordonner les communications entre les diverses stations mobiles et les diverses stations de base, le système terrestre comprenant : des moyens destinés à diviser la zone couverte par chaque section de base en une première région où une évaluation des paramètres de connexion de signaux est effectuée et une seconde région où l'évaluation des paramètres de connexion de signaux n'est pas effectuée ; des moyens destinés à effectuer l'évaluation des paramètres de connexion de signaux lorsqu'une station mobile entre dans la première région ; et des moyens destinés à commander un changement de cellule d'un appel traité par l'une des stations de base pour une station de base voisine, sur la base de l'évaluation des paramètres de connexion de signaux.

40. Système selon la revendication 39, caractérisé en ce que les diverses stations mobiles comprennent en outre des moyens destinés à rendre compte au système terrestre des paramètres contrôlés de connexion de signaux.

41. Système selon la revendication 38, caractérisé en ce que les moyens destinés à diviser la zone couverte par chaque cellule en première et seconde régions comprennent des moyens destinés à déterminer plusieurs règles modifiables délimitant la première région pour chaque station de base, des moyens destinés à envoyer les diverses règles aux stations mobiles dans le réseau, les stations mobiles comportant des moyens destinés à évaluer si au moins l'une des diverses règles est satisfaite, et des moyens destinés à rendre compte au système terrestre que la station mobile est entrée dans la première région de la zone couverte par la station de base traitant alors la communication.

42. Système selon la revendication 39, caractérisé en ce que le système terreste comporte en outre des moyens destinés à collecter les paramètres de connexion de signaux dont il est rendu compte.

43. Système selon la revendication 39, caractérisé en ce que les paramètres de connexion de signaux comprennent au moins l'un des paramètres constitués d'une force de signal et d'un taux d'erreur sur les bits d'un signal.

44. Système selon la revendication 41, caractérisé en ce qu'une première des diverses règles modifiables demande qu'il soit rendu compte qu'une station mobile est entrée dans la première région lorsqu'une valeur de force de signal d'une station de base voisine est supérieure ou égale à la somme d'une valeur de force de signal de la connexion de la station mobile et d'un seuil de force de signal vers une station de base voisine, le seuil de force de signal étant établi pour chaque station de base voisine.

45. Système selon la revendication 41, caractérisé en ce qu'une deuxième des diverses règles modifiables demande qu'il soit rendu compte qu'une station mobile est entrée dans la première région lorsqu'une valeur minimale de force de signal de la connexion en cours est supérieure ou égale à une valeur de force de signal de la connexion de la station mobile, la valeur minimale de force de signal étant établie pour chaque connexion.

46. Système selon la revendication 41, caractérisé en ce qu'une troisième des diverses règles modifiables demande qu'il soit rendu compte qu'une station mobile est entrée dans la première région lorsqu'un taux d'erreur sur les bits de la connexion en cours est supérieur ou égal à un taux d'erreur maximal admissible sur les bits, le taux d'erreur maximal admissible sur les bits étant établi pour chaque connexion.

47. Système selon la revendication 41, caractérisé en ce qu'une quatrième des règles modifiables demande qu'il soit rendu compte qu'une station mobile est entrée dans la première région lorsqu'une valeur de force de signal de la connexion de la station mobile est supérieure ou égale à une

valeur maximale de force de signal pour la connexion de la station mobile, la valeur maximale de force de signal étant établie pour chaque connexion.

48. Système selon la revendication 41, caractérisé en ce qu'une cinquième des diverses règles modifiables demande qu'il soit rendu compte qu'une station mobile est entrée dans la première région lorsqu'un niveau de force de signal d'une station de base voisine est supérieur ou égal à un niveau minimal de réception de la station de base voisine, le niveau minimal de réception étant établi pour chaque station de base voisine.

49. Système selon la revendication 41, caractérisé en ce que les moyens destinés à rendre compte des paramètres de connexion de signaux travaillent en continu, en réponse à un ordre provenant du système terrestre, pour rendre compte en continu au système terrestre des paramètres de connexion de signaux, système dans lequel, lorsque l'une des règles définies pour la station de base est satisfaite, les moyens destinés à rendre compte que la station mobile est entrée dans la première région envoient un premier message au système terrestre, rendant compte qu'elle est entrée dans la première région de la station de base, lequel message déclenche l'action des moyens destinés à effectuer l'évaluation des valeurs de connexion de signaux dans le système terrestre.

50. Système selon la revendication 41, caractérisé en ce que, lorsque l'une des règles définies pour la station de base est satisfaite, les moyens destinés à rendre compte que la station mobile est entrée dans la première région envoient un premier message au système terrestre rendant compte qu'elle est entrée dans la première région de la cellule, lequel message déclenche l'action des moyens destinés à effectuer l'évaluation des valeurs de mesure dans le système terrestre, l'exécution étant retardée pour laisser suffisamment de temps pour recevoir assez de valeurs de

mesure, depuis la station mobile, pour prendre la décision de changement de cellule, le système terrestre comportant en outre des moyens qui, en réponse à l'envoi du premier message, envoient un ordre depuis le système terrestre à la station mobile pour qu'elle rende compte en continu de valeurs de mesure.

Fig. 1

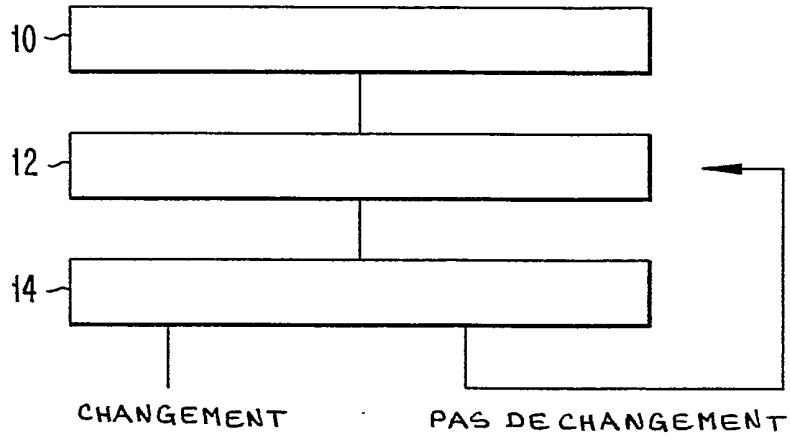

10
12
14
CHANGEMENT
PAS DE CHANGEMENT

Fig. 7

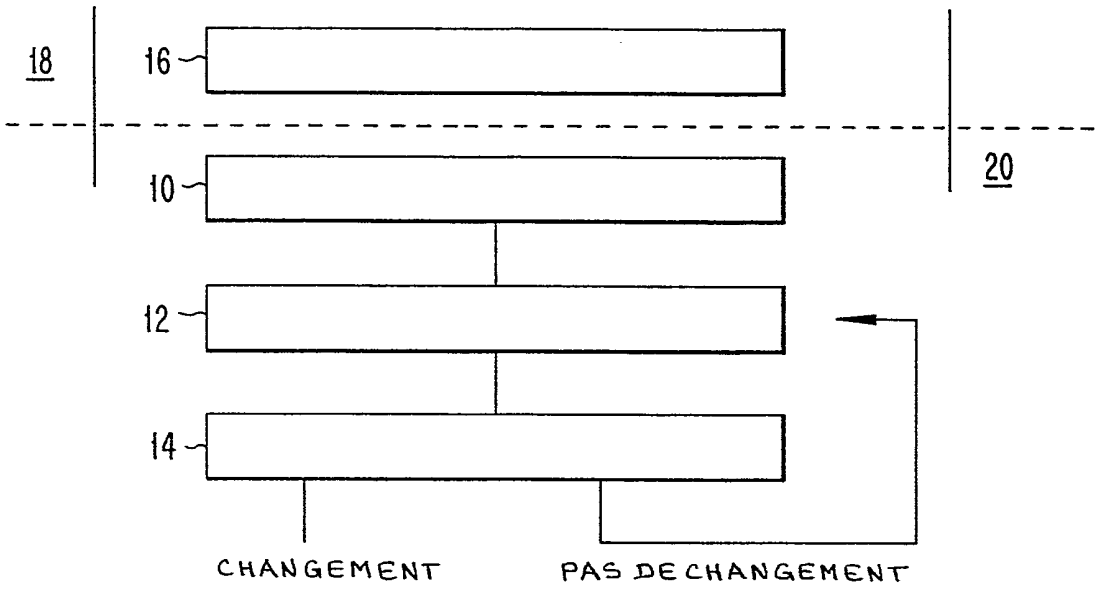

18
16
20
10
12
14
CHANGEMENT
PAS DE CHANGEMENT

Fig. 2

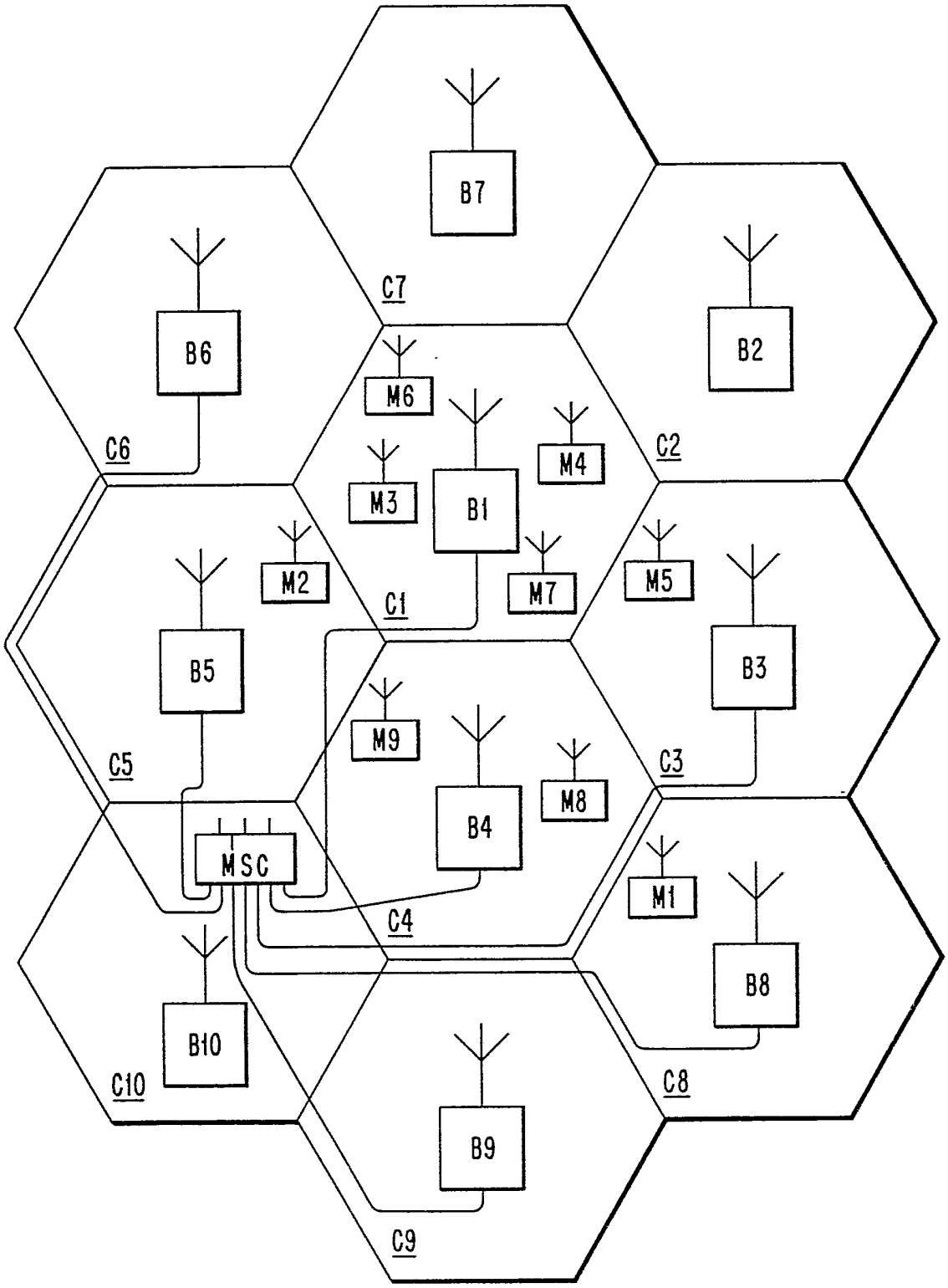

B7
B6
B2
C7
M6
M4
C6
C2
M3
B1
M2
M7
M5
C1
B5
B3
M9
C5
C3
B4
M8
MSC
M1
C4
B8
B10
C10
C8
B9
C9

Fig. 3

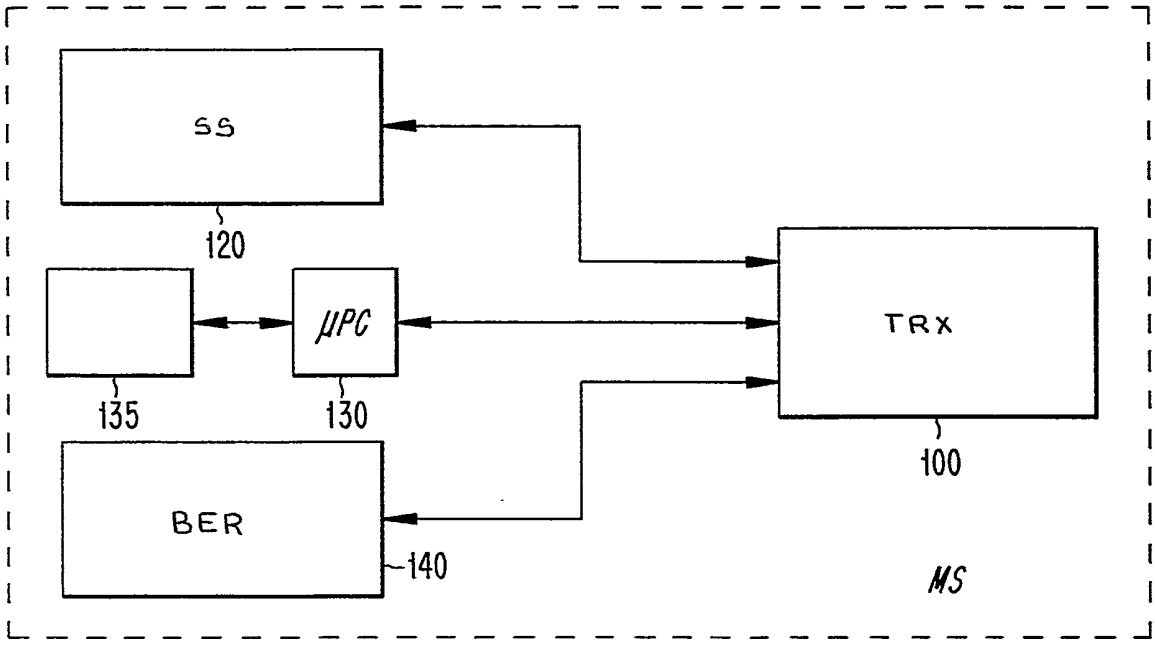

SS
120
µPC
135
130
TRX
100
BER
140
MS

Fig. 4

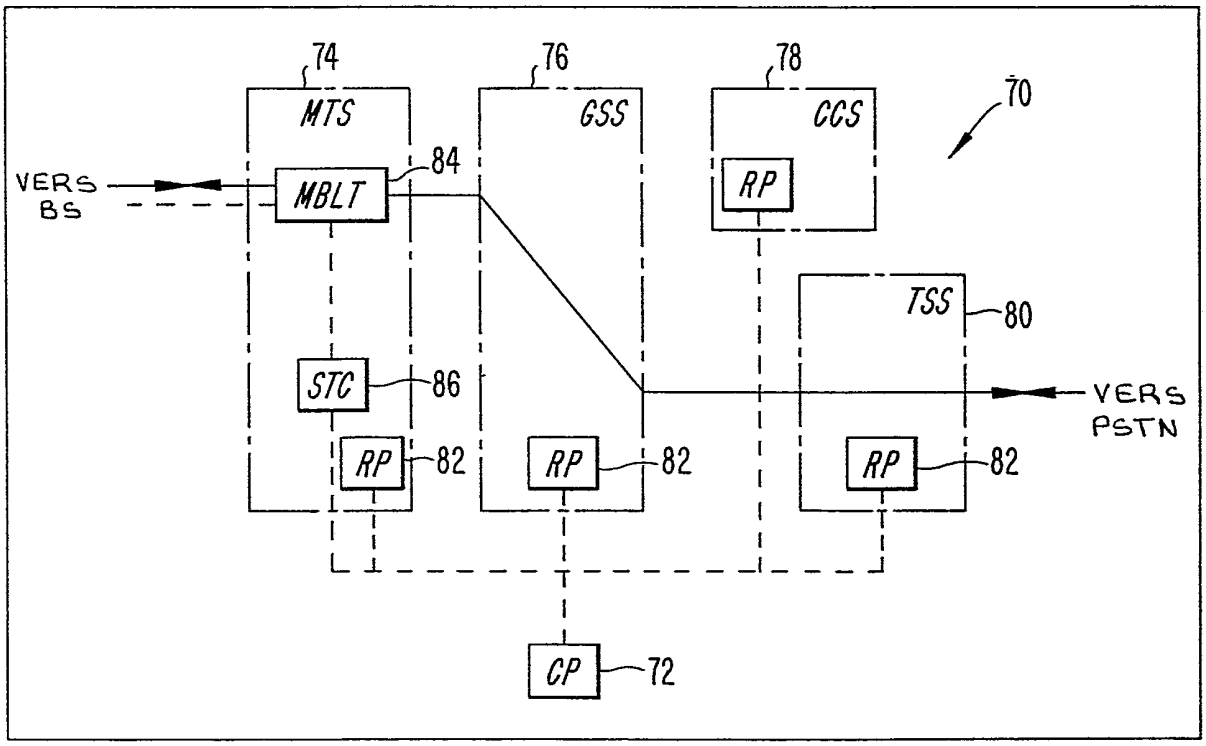

74
MTS
76
GSS
78
CCS
70
VERS BS
MBLT
84
RP
TSS
80
STC
86
VERS PSTN
RP
82
RP
82
RP
82
CP
72

Fig. 5A

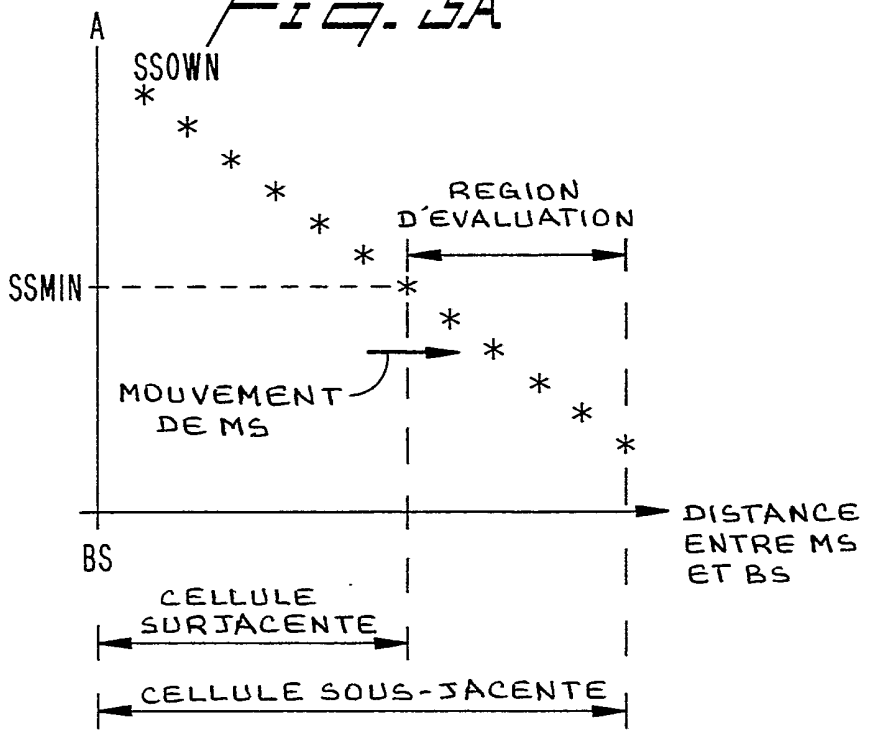

A
SSOWN
REGION
D'EVALUATION
SSMIN
MOUVEMENT
DE MS
DISTANCE
ENTRE MS
ET BS
BS
CELLULE
SURJACENTE
CELLULE SOUS-JACENTE

Fig. 5B

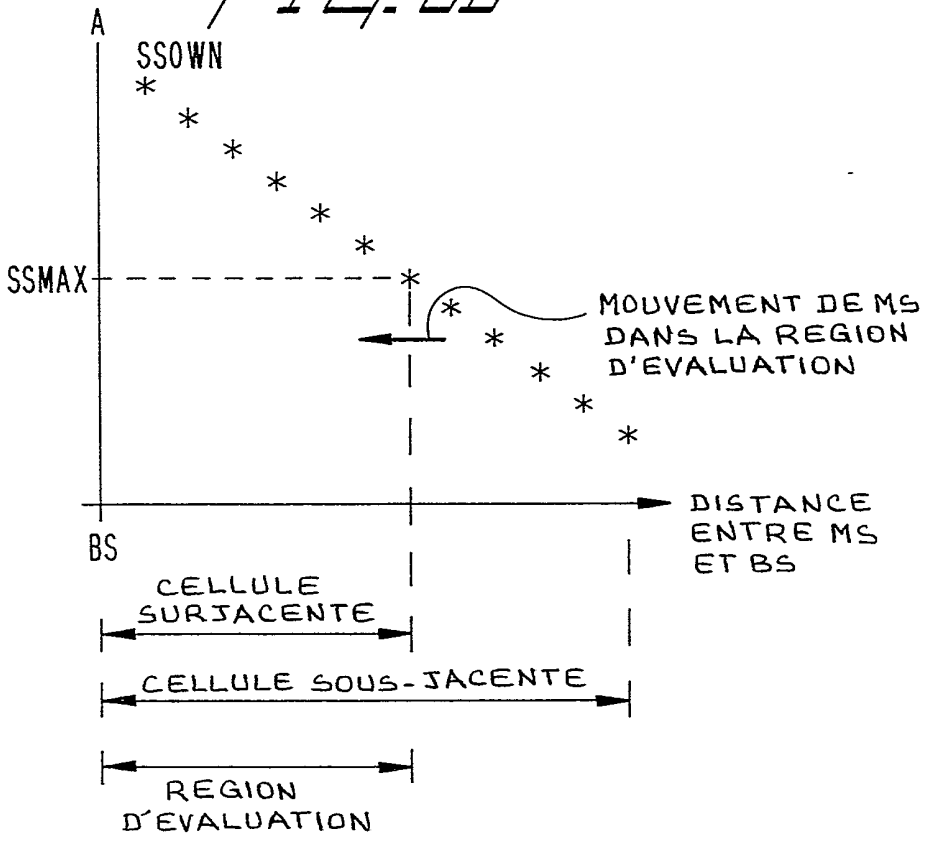

A
SSOWN
SSMAX
MOUVEMENT DE MS
DANS LA REGION
D'EVALUATION
DISTANCE
ENTRE MS
ET BS
BS
CELLULE
SURJACENTE
CELLULE SOUS-JACENTE
REGION
D'EVALUATION

Fig. 6

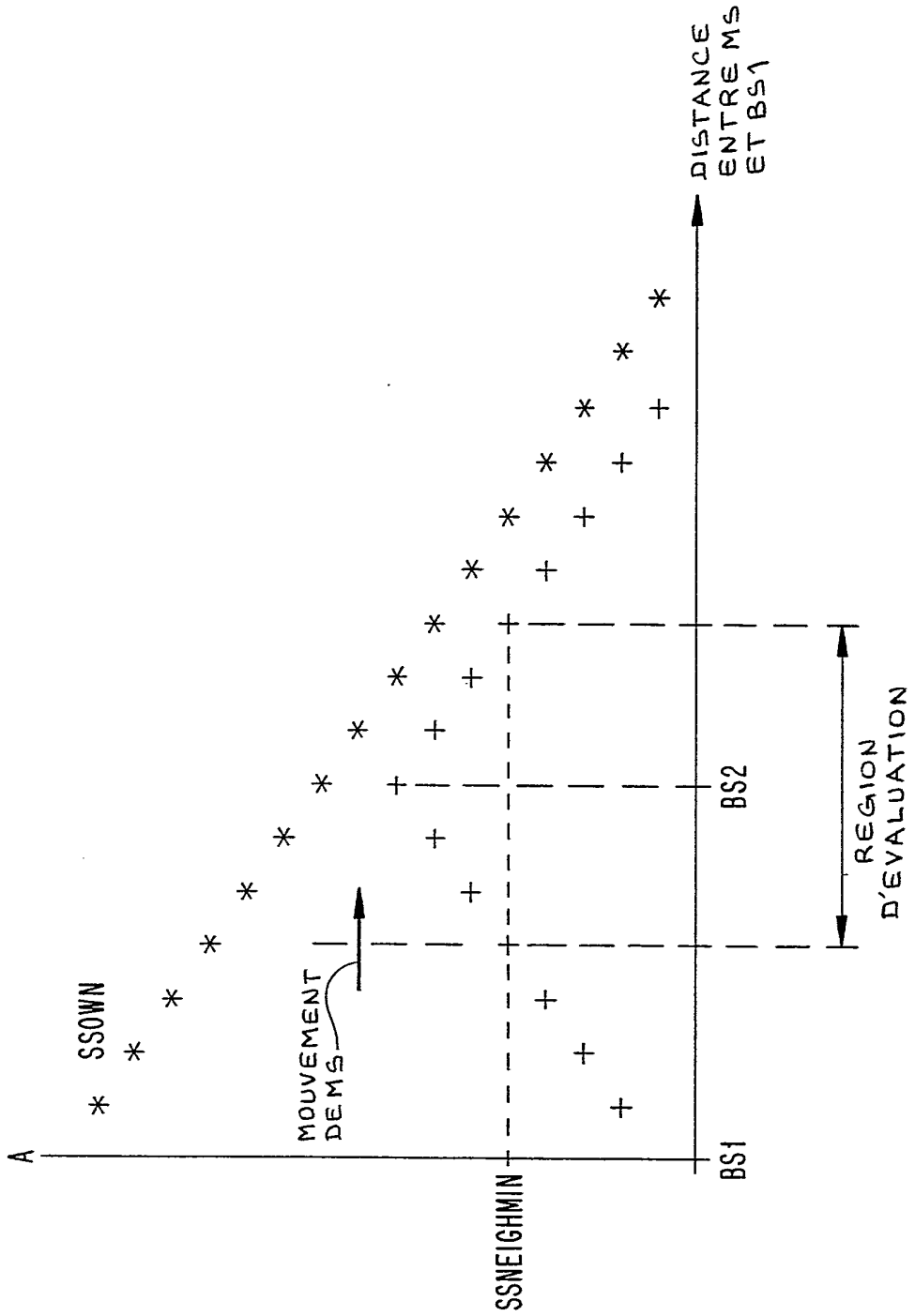

DISTANCE ENTRE MS ET BS1
BS2
BS1
REGION D'EVALUATION
MOUVEMENT DE MS
SSOWN
SSNEIGHMIN
A

Fig. 8

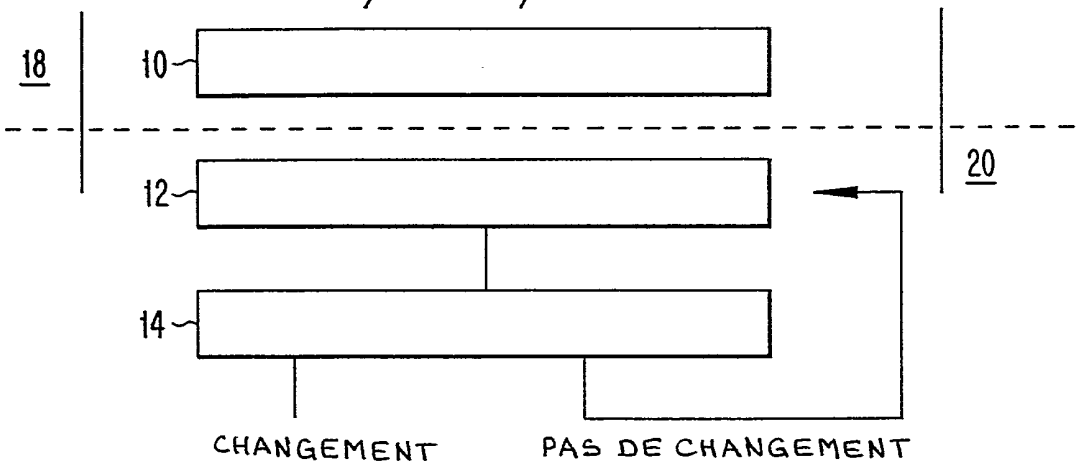


Fig. 9

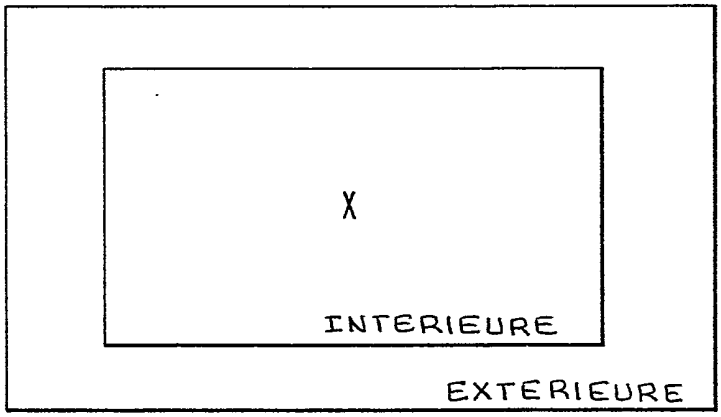


Fig. 10

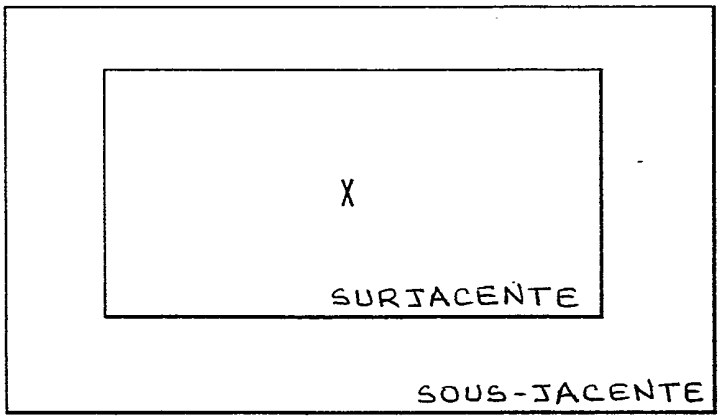


Fig. 11

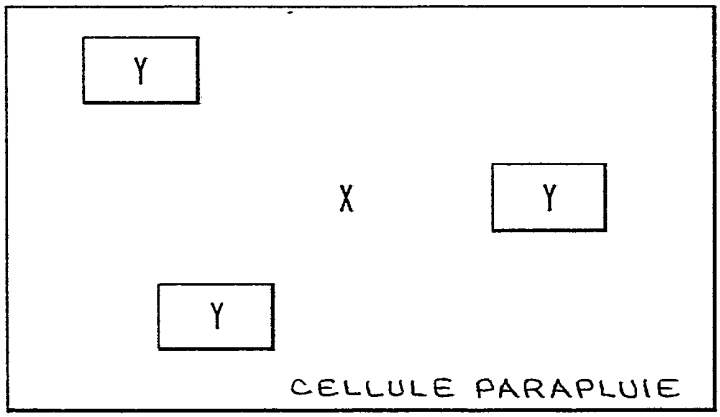


Fig. 12

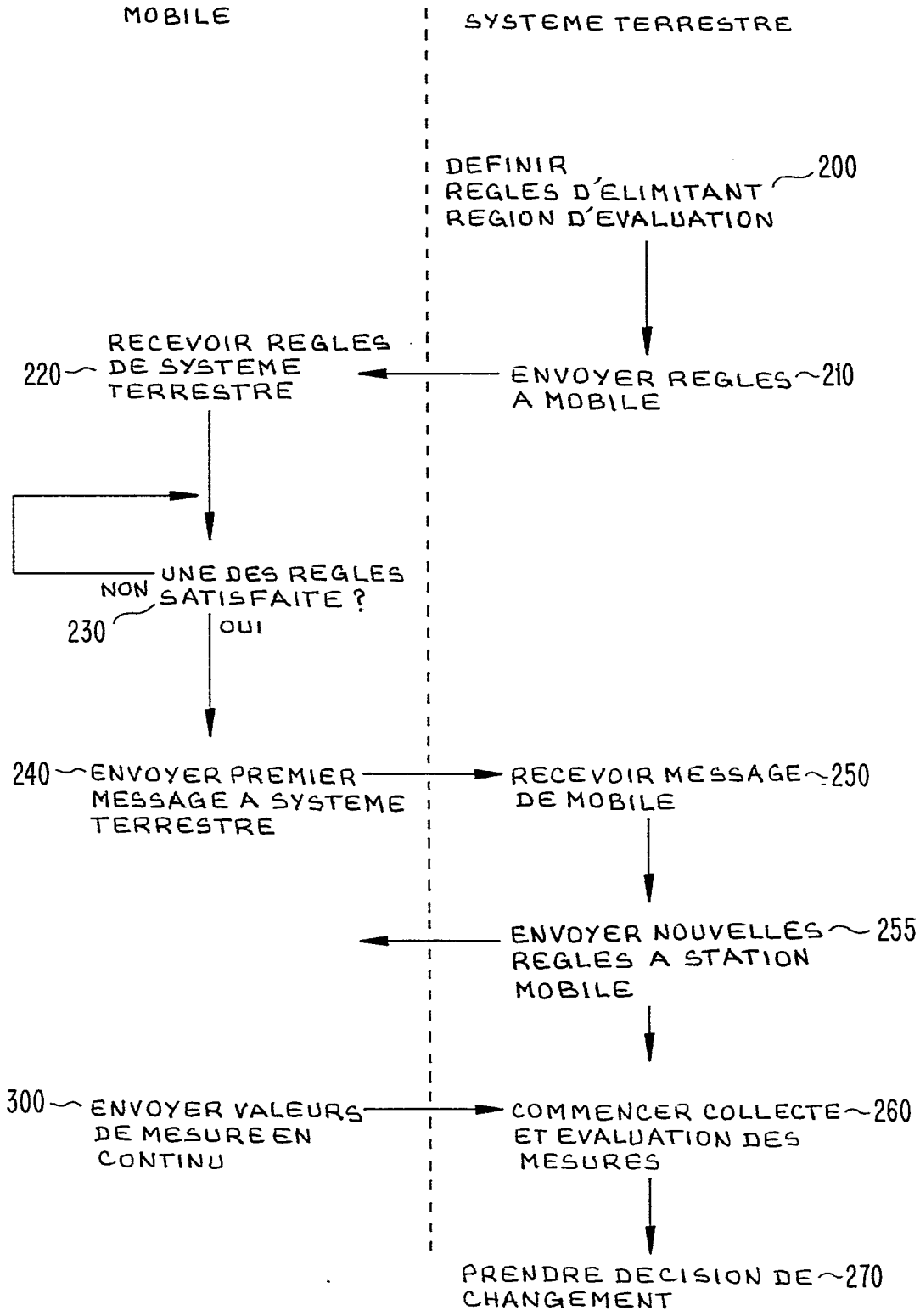
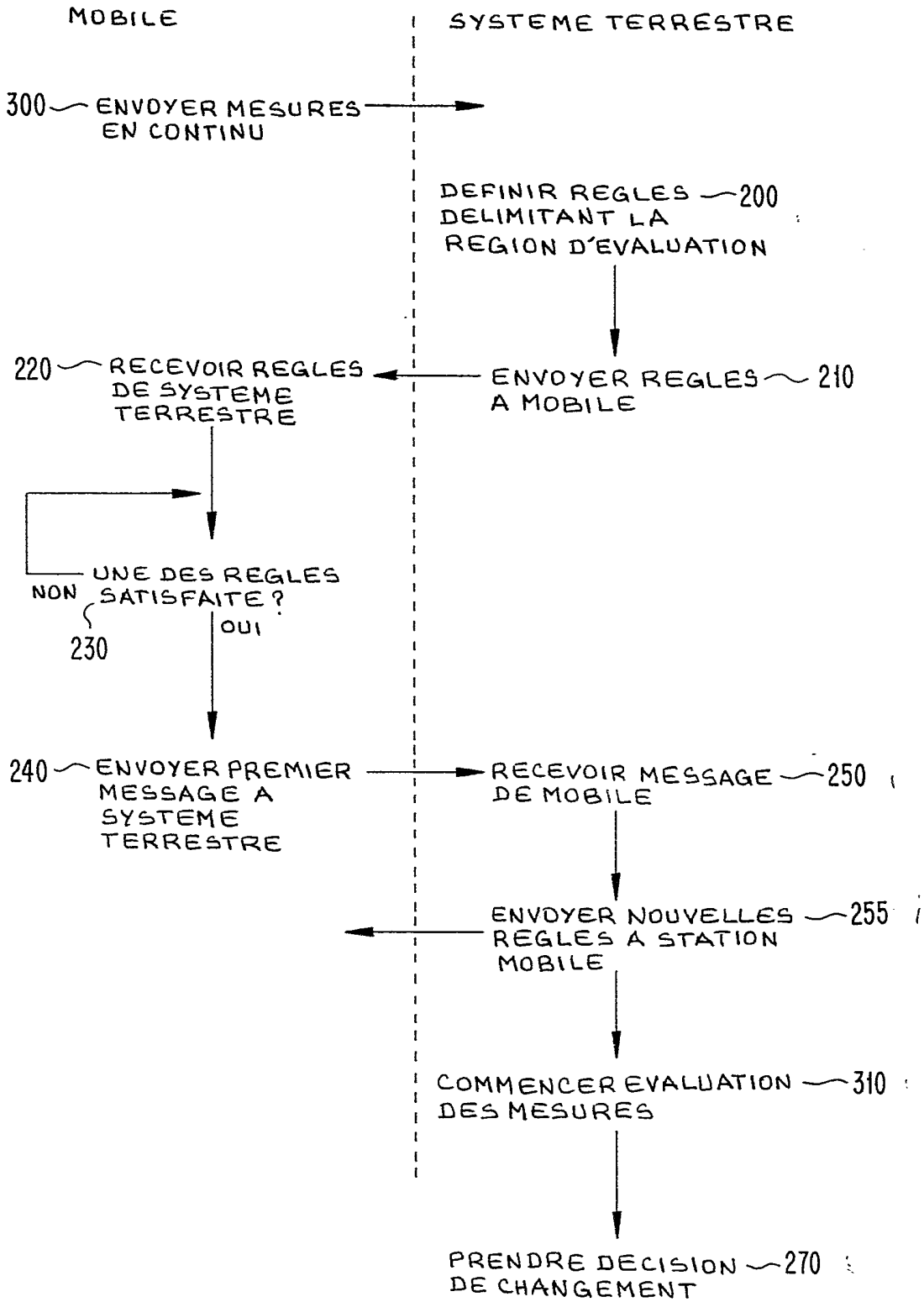

MOBILE
SYSTEME TERRESTRE
DEFINIR REGLES D'ELIMITANT REGION D'EVALUATION
200
ENVOYER REGLES A MOBILE
210
RECEVOIR REGLES DE SYSTEME TERRESTRE
220
UNE DES REGLES SATISFAITE ?
NON
OUI
230
ENVOYER PREMIER MESSAGE A SYSTEME TERRESTRE
240
RECEVOIR MESSAGE DE MOBILE
250
ENVOYER NOUVELLES REGLES A STATION MOBILE
255
ENVOYER VALEURS DE MESURE EN CONTINU
300
COMMENCER COLLECTE ET EVALUATION DES MESURES
260
PRENDRE DECISION DE CHANGEMENT
270

Fig. 13


MOBILE
SYSTEME TERRESTRE
300
ENVOYER MESURES EN CONTINU
DEFINIR REGLES DELIMITANT LA REGION D'EVALUATION
200
220
RECEVOIR REGLES DE SYSTEME TERRESTRE
ENVOYER REGLES A MOBILE
210
UNE DES REGLES SATISFAITE ?
NON
OUI
230
240
ENVOYER PREMIER MESSAGE A SYSTEME TERRESTRE
RECEVOIR MESSAGE DE MOBILE
250
ENVOYER NOUVELLES REGLES A STATION MOBILE
255
COMMENCER EVALUATION DES MESURES
310
PRENDRE DECISION DE CHANGEMENT
270