

RECOMMANDATION UIT-R M.1457-1

Spécifications détaillées des interfaces radioélectriques des télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)*

(2000-2001)

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Introduction.....	2
2 Champ d'application	3
3 Recommandations associées.....	3
4 Considérations.....	5
4.1 Interfaces radioélectriques pour les IMT-2000.....	5
4.2 Incorporation de documents de spécification externes	5
4.3 Interfaces de la composante satellite.....	6
4.3.1 Interfaces radioélectriques.....	6
4.3.2 Autres interfaces.....	8
5 Recommandations (composante de Terre).....	9
5.1 AMRC, séquence directe, IMT-2000.....	9
5.1.1 Présentation de l'interface radioélectrique.....	9
5.1.2 Spécification détaillée de l'interface radioélectrique.....	25
5.2 AMRC, multiporteuse, IMT-2000	55
5.2.1 Présentation de l'interface radioélectrique.....	55
5.2.2 Spécification détaillée de l'interface radioélectrique.....	69

* Les spécifications détaillées recommandées pour les interfaces radioélectriques des IMT-2000 sont contenues dans les spécifications mondiales de base, lesquelles font partie de la présente Recommandation au moyen de références aux identificateurs uniformes de ressources (URL, *uniform resource locator*) sur le site Web de l'UIT. Dans le cas où des organisations extérieures reconnues ont converti tout ou partie de ces spécifications mondiales de base en leurs propres normes approuvées, une référence au document externe correspondant est incluse dans la présente Recommandation par URL sur leur site Web. Ces références ne confèrent pas à ce document externe le statut, en soi, d'une Recommandation de l'UIT. Toute référence à un document externe est exacte au moment de l'approbation de la présente Recommandation. Etant donné que le document externe peut être révisé, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à prendre contact avec sa source pour déterminer si la référence reste applicable. La présente Recommandation fera l'objet de mises à jour périodiques qui seront coordonnées avec les organisations extérieures reconnues, compétentes, en charge de documents externes qui y sont visés en référence.

	<i>Page</i>
5.3	AMRC, DRT, IMT-2000 74
5.3.1	Présentation de l'interface radioélectrique..... 74
5.3.2	Spécification détaillée de l'interface radioélectrique..... 94
5.4	ARMT porteuse unique IMT-2000 116
5.4.1	Présentation de l'interface radioélectrique..... 116
5.4.2	Spécifications détaillées de l'interface radioélectrique..... 123
5.5	AMRF/AMRT IMT-2000 131
5.5.1	Présentation de l'interface radioélectrique..... 131
5.5.2	Caractéristiques détaillées de l'interface radioélectrique..... 143
6	Recommandations (composante satellite)..... 145
6.1	Interface du réseau central 145
6.2	Interface satellite/Terre 146
6.3	Spécifications des interfaces satellites 146
6.3.1	Spécifications de l'interfaces satellite A 146
6.3.2	Spécifications de l'interface satellite B..... 160
6.3.3	Spécifications de l'interface satellite C..... 181
6.3.4	Spécifications de l'interface satellite D (SRI-D) 206
6.3.5	Spécifications de l'interface satellite E..... 222
6.3.6	Spécifications de l'interface satellite F 233
7	Recommandations relatives aux limites de rayonnements non désirés 247
7.1	Interfaces radioélectriques de Terre 247
7.2	Interfaces radioélectriques par satellite..... 247

1 Introduction

Les IMT-2000 couvrent des systèmes mobiles de la troisième génération dont l'entrée en service est prévue autour de l'an 2000, sous réserve des impératifs du marché. Ces systèmes permettront d'accéder, au moyen d'une ou de plusieurs liaisons radioélectriques, à un vaste éventail de télé-services assurés par les réseaux fixes de télécommunication (par exemple, RTPC, RNIS) protocole Internet (IP, *internet protocol*) ainsi qu'à divers autres services réservés aux usagers mobiles.

Ces systèmes font intervenir différents types de terminaux mobiles, reliés à des réseaux de Terre ou à des réseaux à satellite, conçus en fonction d'une utilisation dans le service fixe ou dans le service mobile.

Les principales caractéristiques des IMT-2000 sont les suivantes:

- niveau élevé de communauté de conception à l'échelle mondiale;
- compatibilité des services dans les systèmes IMT-2000, et avec les réseaux fixes;

- qualité élevée;
- utilisation de terminaux de petite taille exploitables dans le monde entier;
- possibilité de déplacement des abonnés itinérants partout dans le monde;
- capacité de prise en charge d'applications multimédias et d'un large éventail de services et de terminaux.

Les IMT-2000 sont définis dans un ensemble de Recommandations. La présente Recommandation fait partie de cet ensemble de Recommandations interdépendantes.

La Recommandation UIT-R M.1455 définit les principales caractéristiques des interfaces radioélectriques IMT-2000 et présente les résultats de l'évaluation que l'UIT-R a consacrée à des propositions d'interfaces radioélectriques IMT-2000 soumises à l'UIT selon un ensemble de prescriptions données.

La présente Recommandation constitue la partie finale du processus de spécification des IMT-2000, défini dans la Recommandation UIT-R M.1225. Elle donne les spécifications détaillées des interfaces radioélectriques pour les IMT-2000.

La présente Recommandation a été élaborée sur la base d'un examen des résultats d'évaluation et du consensus qui s'en est dégagé, dans le droit fil de caractéristiques essentielles des IMT-2000 définies dans la Recommandation UIT-R M.1455, et compte tenu de la nécessité de réduire au minimum le nombre des interfaces radioélectriques différentes tout en maximisant leurs éléments communs, et d'assurer le meilleur potentiel de performances possible dans les divers environnements hertziens d'exploitation des IMT-2000.

2 Champ d'application

La présente Recommandation établit les spécifications des interfaces radioélectriques des composantes de Terre et satellite des IMT-2000, sur la base des caractéristiques essentielles identifiées dans la Recommandation UIT-R M.1455 et de travaux réalisés à l'extérieur de l'UIT.

Ces interfaces radioélectriques supportent la réalisation des fonctions et des paramètres techniques des IMT-2000, en particulier leur portabilité à l'échelle mondiale et leur itinérance à l'échelle internationale.

3 Recommandations associées

Les Recommandations IMT-2000 suivantes, déjà publiées, sont considérées comme importantes dans le cadre de la présente Recommandation:

- Recommandation UIT-R M.687: Télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)
- Recommandation UIT-R M.816: Cadre de description des services assurés par les Télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)
- Recommandation UIT-R M.817: Télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)
– *Architectures de réseau*
- Recommandation UIT-R M.818: Utilisation des satellites dans les Télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)
- Recommandation UIT-R M.819: Télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)
au service des pays en développement
- Recommandation UIT-R M.1034: Exigences imposées à la ou aux interfaces radioélectriques des Télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)

- Recommandation UIT-R M.1035: Cadre de description de la ou des interfaces radioélectriques et fonctionnalité des sous-systèmes radioélectriques pour les Télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)
- Recommandation UIT-R M.1036: Considérations relatives au spectre pour la mise en œuvre des Télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000) dans les bandes 1 885-2 025 MHz et 2 110-2 200 MHz
- Recommandation UIT-R M.1167: Cadre de description de l'élément satellite des Télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)
- Recommandation UIT-R M.1224: Terminologie des Télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)
- Recommandation UIT-R M.1225: Directives d'évaluation des technologies de transmission radioélectrique pour les IMT-2000
- Recommandation UIT-R M.1308: Evolution des systèmes mobiles terrestres vers les IMT-2000
- Recommandation UIT-R M.1311: Cadre de description de la modularité et de la communauté de conception radioélectrique au sein des systèmes IMT-2000
- Recommandation UIT-R M.1343: Caractéristiques techniques essentielles des stations terriennes mobiles des systèmes mondiaux du service mobile à satellites non-géostationnaires fonctionnant dans la bande 1-3 GHz
- Recommandation UIT-R M.1455: Caractéristiques principales des interfaces radioélectriques des Télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)
- Recommandation UIT-R M.1480: Spécifications techniques essentielles des stations terriennes mobiles des systèmes mobiles à satellites géostationnaires qui appliquent les arrangements relatifs au mémorandum d'accord sur les communications personnelles mobiles mondiales par satellite (GMPCS) dans des parties de la bande de fréquences entre 1 et 3 GHz
- Recommandation UIT-R SM.329: Rayonnements non essentiels
- Recommandation UIT-T Q.1701: Cadre pour les réseaux IMT-2000
- Recommandation UIT-T Q.1711: Modèle fonctionnel réseau pour les télécommunications IMT-2000
- Recommandation UIT-T Q.1721: Flux d'information pour les IMT-2000
- Recommandation UIT-T Q.1731: Spécifications et prescriptions fonctionnelles applicables aux interfaces radioélectriques IMT-2000
- Manuel sur l'évolution vers les IMT-2000/FSMTPT principes et orientations – Volume 2 du Manuel sur les communications mobiles terrestres (y compris accès hertzien).

4 Considérations

4.1 Interfaces radioélectriques pour les IMT-2000

Les IMT-2000 comprennent des interfaces radioélectriques pour les composantes de Terre et satellite, qui toutes relèvent de la présente Recommandation. En particulier, les interfaces radioélectriques de la composante de Terre sont entièrement définies par des informations fournies dans le cadre de la présente Recommandation et par des informations empruntées à des documents externes. Les interfaces radioélectriques de la composante satellite sont quant à elles entièrement définies par des informations fournies dans la présente Recommandation.

La Recommandation UIT-R M.1455 établit les caractéristiques principales de toutes les interfaces radioélectriques de la composante de Terre des IMT-2000. L'organisation des interfaces radioélectriques de la composante de Terre dans le cadre de cette Recommandation reste fidèle à l'idée selon laquelle les IMT-2000 devraient comprendre une seule norme de Terre couvrant deux groupements de haut niveau, l'accès multiples par répartition en code (AMRC) ou l'accès multiple par répartition dans le temps (AMRT), isolément ou en combinaison. Le groupement AMRC recouvre les éléments séquence directe à duplex à répartition en fréquence (DRF), multiporteuse DRF et à duplex à répartition dans le temps (DRT). Le groupement AMRT recouvre les éléments porteuse unique et multiporteuse DRF et DRT. Ces groupements répondent aux besoins exprimés par la communauté mondiale.

La Recommandation UIT-R M.1455 présente en outre les caractéristiques essentielles de six interfaces radioélectriques pour la composante satellite des IMT-2000. Comme il y est précisé, en raison de diverses contraintes techniques et opérationnelles au niveau de la composante satellite, il faudra prévoir, pour les IMT-2000, plusieurs interfaces radioélectriques avec les satellites (pour de plus amples détails, se reporter à la Recommandation UIT-R M.1167).

Un système à satellites disposant de ressources très limitées (par exemple, en termes de puissance et de spectre), ses interfaces radioélectriques sont spécifiées principalement sur la base d'une optimisation de l'ensemble du système, répondant aux besoins du marché et aux objectifs commerciaux. Il n'est en général pas réalisable ni viable techniquement, d'un point de vue commercial, d'avoir une interface radioélectrique commune aux composantes de Terre et satellite des IMT-2000, bien qu'il soit souhaitable de parvenir au plus grand nombre d'éléments communs avec la composante de Terre lorsque l'on conçoit et développe un système à satellites IMT-2000.

La forte corrélation qui existe entre les paramètres techniques et les objectifs commerciaux d'un système à satellites IMT-2000 suppose de faire preuve d'une grande souplesse au niveau des spécifications des interfaces radioélectriques de la composante satellite. Ces spécifications devront toutefois, peut-être, faire l'objet de modifications et mises à jour ultérieures pour les adapter à l'évolution des exigences du marché, des objectifs commerciaux, du progrès technologique et des besoins opérationnels ainsi que pour, au besoin, en maximaliser les éléments communs avec les systèmes de Terre IMT-2000.

Les interfaces radioélectriques destinées aux composantes de Terre et satellite sont décrites en détail respectivement dans les § 5 et 6 ci-après.

4.2 Incorporation de documents de spécification externes

Les systèmes IMT-2000 supposent un travail de développement à l'échelle de la planète, de sorte que les spécifications de leurs interfaces radioélectriques établies dans la présente Recommandation ont été élaborées par l'UIT en collaboration avec les organismes et organisations qui lui ont soumis des propositions concernant les technologies à mettre en œuvre, avec des programmes de partenariats mondiaux et avec des organisations de normalisation régionales (ONR). L'UIT a fourni le cadre et les prescriptions nécessaires sur les plans mondial et global et a élaboré les principales spécifications nécessaires à l'échelle mondiale en coopération avec ces organismes et organisations. Le travail de normalisation détaillé a été effectué à l'intérieur des organisations reconnues (voir la Note 1) externes,

qui travaillent de concert avec les organisations et organismes auteurs des propositions technologiques et avec les programmes de partenariats mondiaux. La présente Recommandation fait donc de nombreuses références à des spécifications élaborées à l'extérieur de l'UIT.

NOTE 1 – L'expression «organisation reconnue» s'entend dans le présent contexte d'une ONR reconnue dotée d'une personnalité juridique, d'un secrétariat permanent, d'un représentant désigné et pourvue de méthodes de travail transparentes, équitables et bien documentées.

Cette façon de procéder a été considérée comme la plus appropriée pour terminer l'élaboration de la présente Recommandation dans les délais très stricts impartis par l'UIT et dans le respect des besoins des administrations, opérateurs et fabricants.

La présente Recommandation a donc été organisée pour permettre de tirer pleinement parti de cette façon de procéder et de respecter le calendrier de normalisation à l'échelle mondiale. Le corps en a été élaboré par l'UIT, des références indiquant à propos de chaque interface radioélectrique particulière où trouver une information plus détaillée. Les sous-sections où est exposée cette information détaillée ont été élaborées par l'UIT et par les organisations extérieures reconnues. Grâce à l'utilisation de ces références, il a été possible d'achever dans les délais les éléments de haut niveau de la présente Recommandation, un travail de vérification des changements à apporter, de transposition (conversion des spécifications en produits des ONR) et d'enquêtes publiques étant effectué à l'intérieur des organisations extérieures reconnues.

La structure des spécifications détaillées reçue des organisations extérieures reconnues a en général été adoptée telle qu'elle, étant donné la nécessité, premièrement, de réduire au minimum la répétition des tâches et, deuxièmement, de faciliter et de soutenir les travaux de maintenance et de mise à jour en continu.

Il avait ainsi été convenu que les spécifications détaillées des interfaces radioélectriques devraient, dans une grande mesure, être élaborées en fonction des travaux effectués par les organisations extérieures reconnues; cet accord atteste non seulement le rôle important qu'a joué l'UIT comme catalyseur pour stimuler, coordonner et faciliter le développement de technologies de télécommunications évoluées, mais aussi la clairvoyance et la souplesse dont elle a su faire preuve vis-à-vis de l'élaboration, entre autres, de la présente norme de télécommunication pour le XXI^e siècle.

4.3 Interfaces de la composante satellite

Les composantes de Terre et satellite sont complémentaires, la première assurant la couverture de zones terrestres dont la population est considérée comme suffisamment dense pour être desservie, à des conditions économiques, par des systèmes de Terre, et la deuxième desservant toutes les autres régions de sorte que l'on obtient une couverture pour ainsi dire mondiale. Ce n'est donc qu'en associant les interfaces radioélectriques de l'une et de l'autre composantes que l'on peut réaliser la couverture globale des IMT-2000.

Pour satisfaire aux conditions du champ d'application exposées dans le § 2, la présente Recommandation décrit les éléments dont il faut disposer pour assurer une compatibilité d'exploitation à l'échelle mondiale, étant entendu que leur utilisation sur le plan international est par définition garantie par la couverture mondiale associée à un système à satellites. Ce faisant, elle prend en considération toutes les interfaces de la composante satellite.

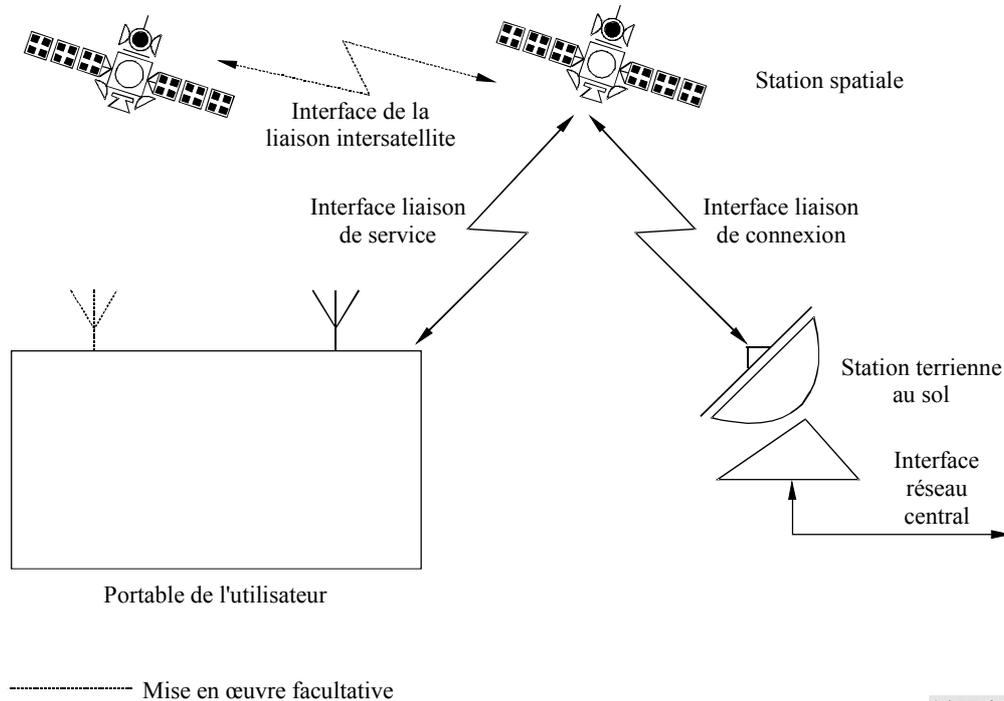
La Fig. 1, qui a été élaborée à partir de la Fig. 1 de la Recommandation UIT-R M.818, illustre les diverses interfaces de la composante satellite des IMT-2000.

4.3.1 Interfaces radioélectriques

4.3.1.1 Interface liaison de service

L'interface liaison de service est l'interface radioélectrique entre une station terrienne mobile (le module satellite du portable de l'utilisateur (UT, *user terminal*) et une station spatiale.

FIGURE 1
Interfaces de la composante satellite des IMT-2000



1457-01

4.3.1.2 Interface liaison de connexion

L'interface liaison de connexion est l'interface radioélectrique entre des stations spatiales et des stations terriennes au sol (LES, *land earth station*). Les liaisons de connexion sont analogues à des interfaces radioélectriques utilisées sur des liaisons fixes «back-haul» pour acheminer du trafic à partir et à destination de stations de base de Terre. Lorsque l'on conçoit un système à satellites, il en résulte pour les liaisons de connexion des formes de mise en œuvre spécifiques, étant donné que:

- les liaisons de connexion peuvent fonctionner dans un nombre quelconque de bandes de fréquences, en dehors de celles attribuées aux IMT-2000;
- chaque liaison de connexion présente des problèmes qui lui sont propres, dont certains sont liés à l'architecture du système à satellites, tandis que d'autres concernent la bande de fréquences dans laquelle elles sont exploitées.

L'interface liaison de connexion est ainsi dans une grande mesure propre à chaque système et pose donc un problème qui peut être considéré comme relevant de la mise en œuvre, problème étudié dans la Recommandation UIT-R M.1167 où l'on peut lire que «les interfaces radioélectriques entre les satellites et les stations terriennes au sol (c'est-à-dire les liaisons de connexion) ne sont pas soumises à la normalisation IMT-2000». La spécification de cette interface n'entre donc pas dans le cadre de la présente Recommandation.

4.3.1.3 Interface liaison inter-satellites

L'interface liaison inter-satellites est l'interface entre deux stations spatiales; on observera que certains systèmes ne peuvent pas mettre en œuvre cette interface. Le problème évoqué à propos de l'interface liaison de connexion est également applicable ici et l'interface liaison inter-satellites relève donc en grande partie de chaque système et peut être ainsi considérée comme un point à régler au niveau de la mise en œuvre. La spécification de cette interface ne fait en conséquence pas partie de la présente Recommandation.

4.3.2 Autres interfaces

Il est indéniable que les interfaces réseau central (CN, *core network*) et satellite/Terre décrites ci-dessous ne sont pas des interfaces radioélectriques, mais il n'empêche qu'elles ont une incidence directe sur la conception et la spécification des interfaces radioélectriques de la composante satellite ainsi que sur la compatibilité d'exploitation à l'échelle mondiale. D'autres Recommandations IMT-2000 font également référence à ces interfaces.

4.3.2.1 Interface CN

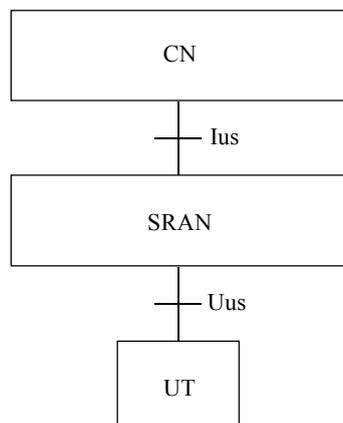
L'interface CN est l'interface entre la partie d'accès radioélectrique d'une station terrienne au sol et le réseau central.

L'architecture ci-dessous (Fig. 2) est une architecture possible pour la composante satellite/interface/réseau central; elle garantirait en effet une certaine compatibilité avec la composante de Terre. Dans cet exemple, l'interface réseau central pour la composante satellite est désignée par l'abréviation «Ius»; l'interface Ius exécute les mêmes fonctions que l'interface Iu décrite aux § 5.1 et 5.3 et sera conçue de telle sorte qu'elle présentera autant d'éléments communs que possible avec cette interface Iu, pour des raisons de compatibilité.

Le réseau d'accès par satellite (SRAN, *satellite radio access network*) se compose de la LES et du satellite, ainsi que de la liaison de connexion et des liaisons éventuelles inter-satellites. Il utilise l'interface Ius pour communiquer avec le CN et l'interface Uus pour communiquer avec le portable de l'utilisateur (UT) dans le cas d'un service assuré par satellite. L'interface Uus est l'interface radioélectrique de la liaison de service par satellite visée au § 6.3.

Comme la composante satellite des IMT-2000 est par nature, et en général, mondiale, il n'est pas nécessaire d'assurer une interface entre le SRAN d'un réseau à satellite et le SRAN d'un autre réseau à satellite. De plus, l'interface entre les LES d'un même réseau à satellite étant un problème de mise en œuvre interne du réseau à satellite, elle ne doit pas faire l'objet d'une normalisation.

FIGURE 2
Exemple d'architecture d'interface réseau à satellite



4.3.2.2 Interface satellite/Terre

L'interface satellite/Terre est l'interface entre le module satellite et le module de Terre du portable de l'utilisateur. Pour les équipements incorporant les deux composantes, satellite et de Terre, des IMT-2000, il faut déterminer premièrement comment ces deux composantes fonctionnent l'une par rapport à l'autre et deuxièmement si elles ont besoin d'une interface entre elles.

Par exemple, la Recommandation UIT-R M.818 recommande «que soit mis au point un protocole afin de déterminer s'il faut utiliser la composante de Terre ou la composante à satellite pour une communication donnée». De son côté, la Recommandation UIT-R M.1167 observe que «l'utilisateur des IMT-2000 ne devrait pas être obligé de demander que le terminal ait accès à l'élément satellite ou de Terre» et qu'«afin de faciliter les déplacements, il est important que l'utilisateur puisse être joint en composant un seul numéro, que le terminal mobile ait à ce moment-là accès à l'élément de Terre ou à l'élément satellite».

5 Recommandations (composante de Terre)

L'Assemblée des radiocommunications recommande que les interfaces radioélectriques décrites dans les § 5.1 à 5.5 soient celles de la composante de Terre des IMT-2000.

L'organisation des interfaces radioélectriques de Terre, dans le cadre de la présente Recommandation, reste dictée par l'idée qu'aux IMT-2000 ne devrait correspondre qu'une seule norme de Terre couvrant deux groupements de haut niveau, l'AMRC ou l'AMRT, isolément ou en combinaison. Le groupement AMRC recouvre les éléments séquence directe DRF, multiporteuse DRF et DRT. Le groupement AMRT recouvre quant à lui les éléments porteuse unique DRF, multiporteuse DRF et DRT. Ces groupements répondent aux besoins exprimés par la communauté mondiale.

Les sections de l'interface radioélectrique de Terre se décomposent comme suit:

- AMRC, séquence directe, IMT-2000
- AMRC, multiporteuse, IMT-2000
- AMRC, DRT, IMT-2000
- AMRT, porteuse unique, IMT-2000
- AMRF/AMRT, IMT-2000

Chacune de ces interfaces radioélectriques est brièvement présentée dans les § 5.1.1, 5.2.1, 5.3.1, 5.4.1 et 5.5.1.

Il est recommandé d'utiliser l'information détaillée fournie et/ou visée dans les § 5.1.2, 5.2.2, 5.3.2, 5.4.2 et 5.5.2 comme définition complète des interfaces radioélectriques de la composante de Terre des IMT-2000.

5.1 AMRC, séquence directe, IMT-2000

5.1.1 Présentation de l'interface radioélectrique

5.1.1.1 Introduction

Les spécifications de l'interface radioélectrique pour les IMT-2000 correspondant à la technologie AMRC, séquence directe, sont développées par des ONR travaillant en partenariat (voir la Note 1). Cette interface est désignée par l'accès hertzien de Terre universel (UTRA, *universal terrestrial radio access*) DRF ou AMRC large bande.

NOTE 1 – Actuellement, ces spécifications sont élaborées dans le cadre du projet d'association de la troisième génération (3GPP, *third generation partnership project*) dont les ONR participantes sont: Association of Radio Industries and Businesses (ARIB), China Wireless Telecommunication Standard Group (CWTS), Institut européen des normes de télécommunication (ETSI), T1 (Alliance for Telecommunications Industry Solutions (ATIS) Standards Committee T1), Telecommunications Technology Association (TTA) et Telecommunication Technology Committee (TTC).

Ces spécifications ont été élaborées avec la volonté de parvenir à une harmonisation avec la composante DRT (voir le § 5.3) pour obtenir un nombre d'éléments communs maximum; pour ce faire, on a harmonisé d'importants paramètres de la couche physique et établi un ensemble commun de protocoles dans les couches supérieures pour le DRF et pour le DRT.

Dans le processus d'élaboration de cette interface radioélectrique, on base les spécifications du CN sur un GSM-MAP évolué, mais les spécifications comprennent les capacités nécessaires en vue d'une exploitation avec un réseau central fondé sur l'ANSI-41 évolué.

Le principe de l'accès radioélectrique est celui de la séquence directe, AMRC, avec un étalement de l'information sur environ 5 MHz de largeur de bande pour un débit des éléments de 3,84 Mélément/s. L'interface radioélectrique est conçue pour transporter une large gamme de services et pour prendre en charge efficacement aussi bien des services à commutation de circuit (par exemple réseaux de type RTPC et RNIS) que des services à commutation par paquets (par exemple réseaux IP). Un protocole souple a été conçu pour les cas où plusieurs services différents (voix, données, multimédia) peuvent simultanément être utilisés par un utilisateur et multiplexés sur une seule porteuse. Les services supports qui ont été définis permettent la prise en charge de services tant en temps réel qu'en temps différé en employant un mode de transmission de données transparent et/ou non transparent. La qualité de service peut être ajustée en termes de délai, de taux d'erreur sur les bits (TEB), de taux d'erreur sur les trames (FER).

5.1.1.2 Architecture du réseau d'accès radioélectrique

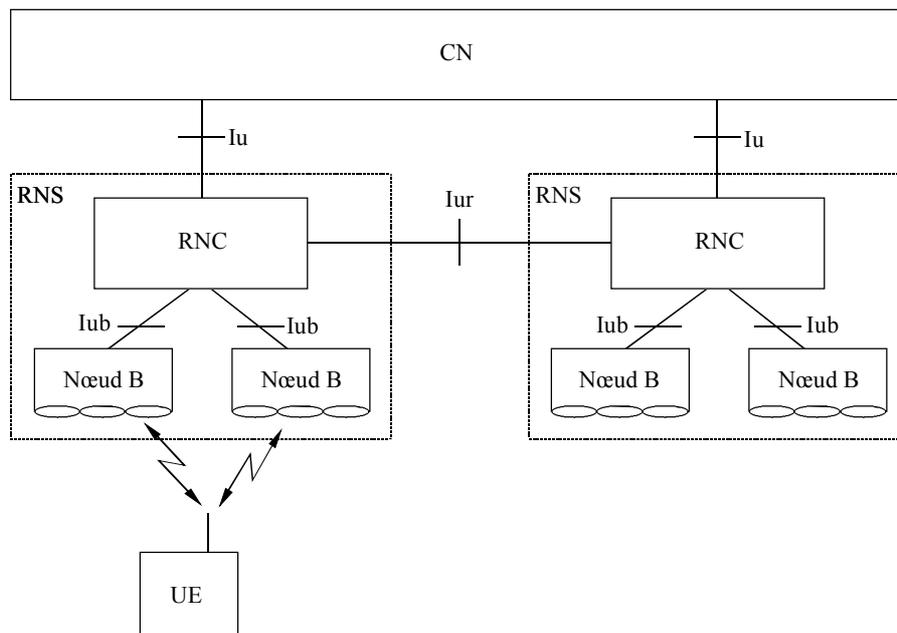
L'architecture complète du système est illustrée à la Fig. 3.

L'architecture de cette interface radioélectrique se compose d'un ensemble de sous-systèmes de réseaux radioélectriques (RNS, *radio network subsystems*) raccordés au réseau central via l'interface Iu. Un sous-système RNS se compose d'une entité de gestion de réseau radioélectrique (RNC, *radio network controller*) et d'une ou de plusieurs entités appelées nœud B. Un nœud B est relié à l'entité RNC par l'intermédiaire de l'interface Iub. Un nœud B peut comporter une ou plusieurs cellules. L'entité RNC est responsable des décisions de transfert qui doivent être signalées à l'équipement de l'utilisateur (UE). Si l'on utilise une combinaison à macrodiversité entre différents nœuds B, l'entité RNC est pourvue d'une fonction association/dissociation. Le nœud B peut être doté d'une fonction, facultative, d'association/dissociation pour permettre la prise en charge de la macrodiversité. A l'intérieur de cette interface radioélectrique, les entités RNC des sous-systèmes RNS peuvent être interconnectées les unes avec les autres par l'intermédiaire de l'interface Iur. Les interfaces Iu et Iur sont des interfaces logiques. L'interface Iur peut être assurée sur une connexion directe, physique, entre des entités RNC ou via n'importe quel réseau de transport adapté.

La Fig. 4 illustre l'architecture du protocole de l'interface radioélectrique correspondant au réseau d'accès radioélectrique. A un niveau général, l'architecture est identique à l'architecture actuelle des protocoles UIT-R décrits dans la Recommandation UIT-R M.1035. La couche 2 (L2) est divisée en deux sous-couches, celle de commande de liaison radioélectrique (RLC, *radio link control*) et celle de commande d'accès au support (MAC, *medium access control*). La couche 3 (L3) et l'entité RLC se divisent en plans commande (C) et utilisateur (U). Dans le plan C, L3 est divisée en sous-couches, l'inférieure appelée gestion des ressources radioélectriques (RRC, *radio resource*

control), assurant l'interface avec L2. Les opérations de signalisation avec les couches supérieures, telles que la gestion de la mobilité (MM, *mobility management*) et la commande d'appel (CC, *call control*), appartiennent par convention au réseau central. Il n'existe pas d'élément L3 dans cette interface radioélectrique pour le plan U.

FIGURE 3
Architecture du réseau d'accès radioélectrique
(Les cellules sont indiquées par des ellipses)



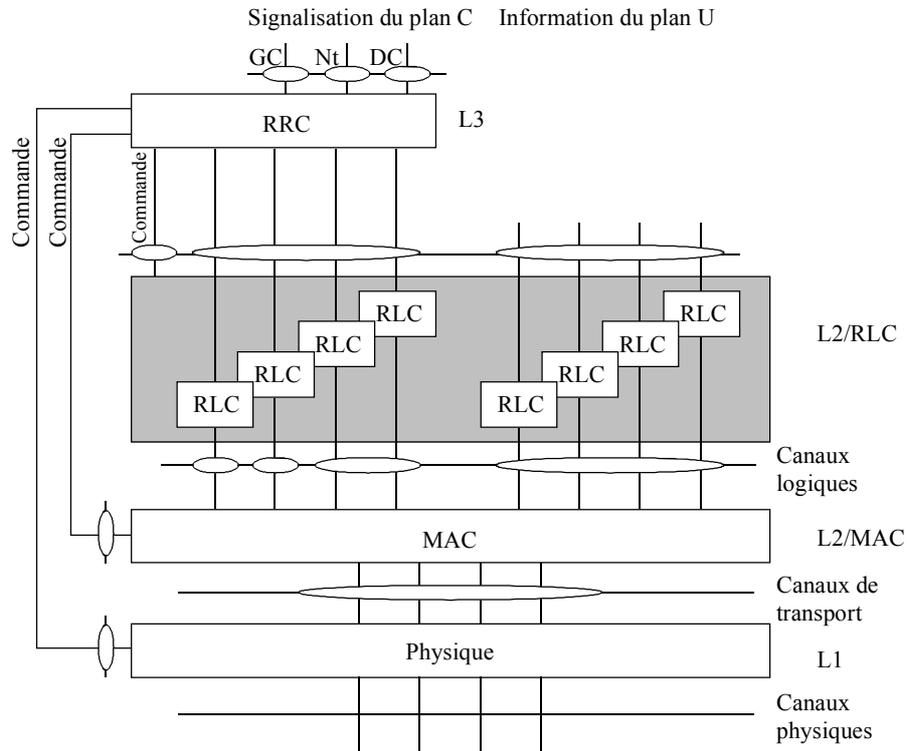
1457-03

Chaque bloc de la Fig. 4 représente une instance du protocole correspondant. Les points d'accès au service (SAP, *service access points*) destinés à la communication entre éléments homologues sont marqués par des cercles à l'interface entre les sous-couches. Les points SAP entre l'entité RLC et la sous-couche MAC constituent les canaux logiques. Le type d'information transférée caractérise un canal logique. Les canaux logiques se divisent en canaux de commande et en canaux de trafic. Les différents types ne sont pas décrits plus en détail dans la présente section. Le point SAP entre la sous-couche MAC et la couche physique constitue les canaux de transport. Un canal de transport se caractérise par la façon dont l'information est transférée sur l'interface radioélectrique (voir le § 5.1.1.3.2 pour une présentation des types définis). La couche physique génère les canaux physiques qui seront transmis. A un canal physique correspondent une certaine fréquence porteuse, un code et, sur la liaison montante, une phase relative (0 ou $\pi/2$). Dans le plan C, l'interface entre la sous-couche RRC et les sous-couches L3 supérieures (CC, MM) est définie par les points SAP de gestion générale (GC, *general control*), de notification (Nt) et de gestion spécialisée (DC, *dedicated control*). Ces points SAP ne font pas l'objet d'une description plus détaillée dans la présente section.

La Fig. 4 illustre en outre les connexions entre les sous-couches RRC et MAC ainsi qu'entre les sous-couches RRC et la couche L1, où sont assurés les services locaux de gestion intercouche (ainsi que les résultats des mesures). Une interface de gestion équivalente existe entre la sous-couche RRC et la sous-couche RLC. Ces interfaces permettent à la sous-couche RRC de gérer la configuration des couches inférieures. A cette fin, des points SAP de gestion séparés sont définis entre la sous-couche RRC et chaque couche inférieure (RLC, MAC et L1).

FIGURE 4

Architecture de protocole de l'interface radioélectrique de la sous-couche RRC (L2 et L1)



1457-04

La Fig. 5 illustre la structure générale et fournit quelques définitions terminologiques supplémentaires des formats des canaux au niveau des diverses interfaces entre les sous-couches indiquées dans la Fig. 4. Elle montre comment les unités de données de service (UDS) et les unités de données de protocole (UDP) des couches supérieures sont segmentées et multiplexées pour transporter des blocs destinés à être ensuite traités par la couche physique. La chaîne de transmission de la couche physique est décrite dans la section suivante.

5.1.1.3 Couche physique

5.1.1.3.1 Fonctionnalité de la couche physique et blocs constitutifs

La couche physique est pourvue des fonctions suivantes:

- distribution/combinaison à macrodiversité et exécution de transfert progressif;
- détection des erreurs sur les canaux de transport et indication aux couches supérieures;
- codage/décodage correction d'erreur directe (CED) des canaux de transport;
- multiplexage des canaux de transport et démultiplexage des canaux de transport codés en composantes;
- adaptation du débit (données multiplexées sur des canaux spécialisés (DCH, *dedicated channels*));
- mappage des canaux de transport codés en composantes sur les canaux physiques;
- pondération et combinaison des canaux physiques;

- modulation et étalement/démodulation et désétalement des canaux physiques;
- synchronisation fréquentielle et temporelle (élément, bit, créneau, trame);
- mesure des caractéristiques radioélectriques comprenant le taux d'erreur sur les trames, le rapport signal sur brouillage (S/I), le niveau de puissance de brouillage, etc., et indication aux couches supérieures;
- commande de puissance en boucle fermée;
- traitement en RF.

La Fig. 6 illustre la chaîne de transmission de la couche physique pour les données du plan utilisateur, c'est-à-dire depuis le niveau des canaux de transport jusqu'au niveau du canal physique. Elle montre comment plusieurs canaux de transport peuvent être multiplexés en un ou plusieurs canaux physiques spécialisés de transmission de données (DPDCH, *dedicated physical data channels*).

Le contrôle de redondance cyclique (CRC) permet la détection d'erreurs des blocs de transport pour le canal de transport particulier. Le CRC peut avoir la longueur zéro (pas de CRC), 8, 16 ou 24 bits selon les impératifs de service.

Les fonctions de concaténation des blocs de transport et de segmentation des blocs de code exécutent la concaténation série des blocs de transport qui seront transmis dans un seul intervalle de temps de transport, et, au besoin, toute segmentation de bloc de code éventuelle.

Les types de codage de canaux définis sont le codage convolutif, le codage turbo et l'absence de codage. Les services en temps réel utilisent uniquement le codage CED, tandis que les services qui ne sont pas en temps réel utilisent une combinaison de CED et d'ARQ. Cette dernière fonction réside dans la couche RLC de la couche 2. Le taux du codage convolutif est soit de 1/2, soit de 1/3 alors qu'il est de 1/3 pour les codes turbo. Les créneaux d'entrelacement possibles ont une durée de 10, 20, 40 ou 80 ms.

La segmentation des trames radioélectriques effectue le remplissage des bits. L'adaptation du débit adapte les éventuelles différences restantes du débit binaire de telle sorte que le nombre de bits sortants corresponde au débit disponible des canaux physiques. On utilise à cette fin le codage par répétition et la discontinuité (puncturing).

Les opérations de multiplexage des canaux de transport se déroulent en mode série, toutes les 10 ms; le résultat donne là encore des canaux de transport codés en composantes.

Si plusieurs canaux physiques sont utilisés pour transmettre les données, la division intervient dans l'unité de segmentation des canaux physiques.

La liaison descendante peut utiliser la DTX intervalle après intervalle aux fins de transmission à débit variable; les insertions pourraient intervenir à des positions soit fixes, soit souples.

5.1.1.3.2 Canaux de transport

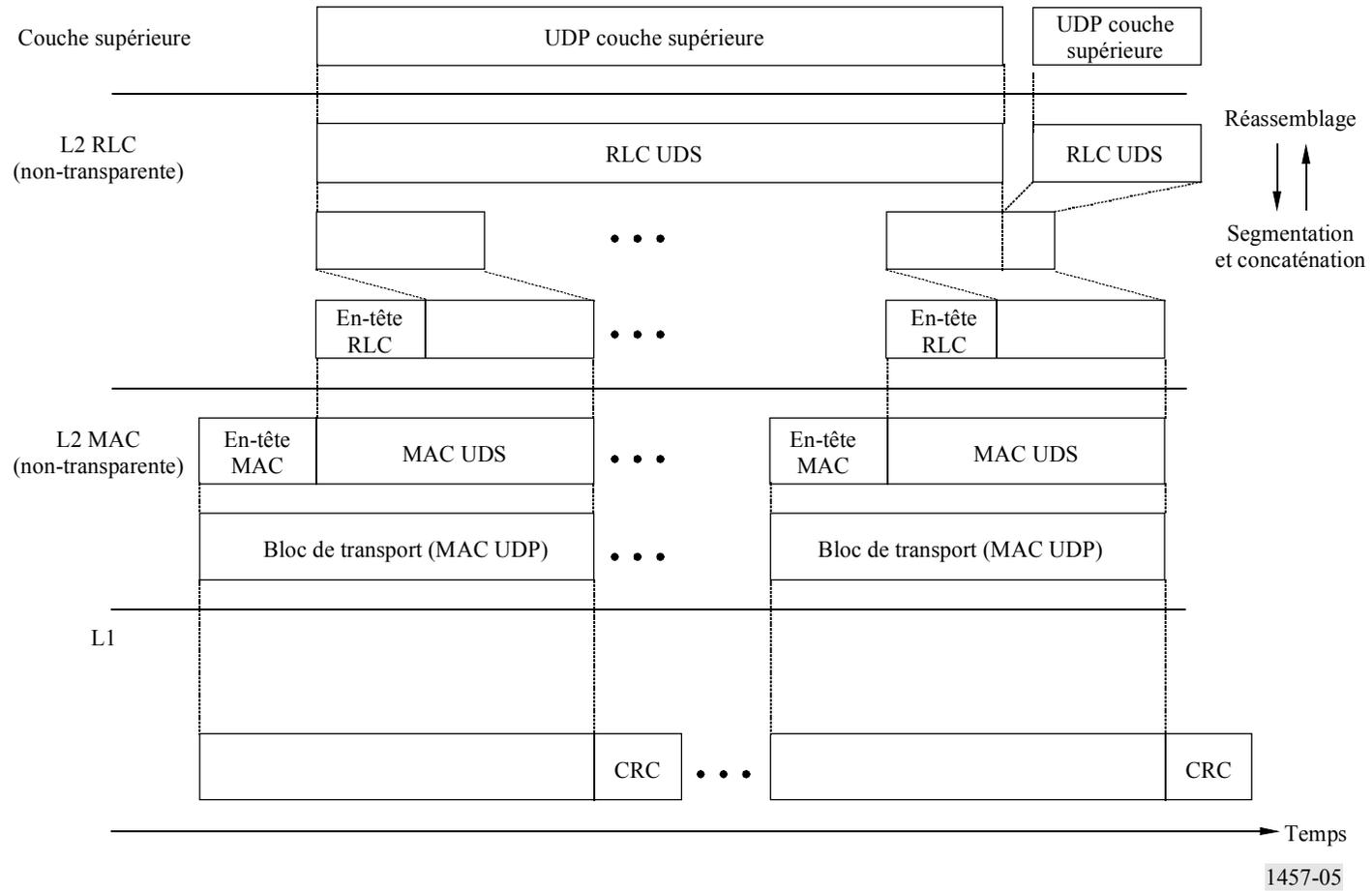
L'interface à la couche MAC est constituée par les canaux de transport (voir la Fig. 4), lesquels définissent les modalités et le type de caractéristique suivant lesquels les données sont transférées par la couche physique. Les canaux de transport se divisent en canaux spécialisés et en canaux communs, ce dernier type étant utilisé dans de nombreux UE. Introduire un champ d'information contenant l'adresse exécute ensuite la résolution d'adresse, si nécessaire. Le canal physique lui-même définit un canal spécialisé, de telle sorte qu'il n'est pas nécessaire d'avoir une adresse spécifique pour UE.

Le Tableau 1 illustre les différents types de canaux de transport disponibles en en indiquant l'utilisation.

Sur la liaison montante, le canal spécialisé est sur réservation, contrairement au canal d'accès qui, lui, est aléatoire.

FIGURE 5

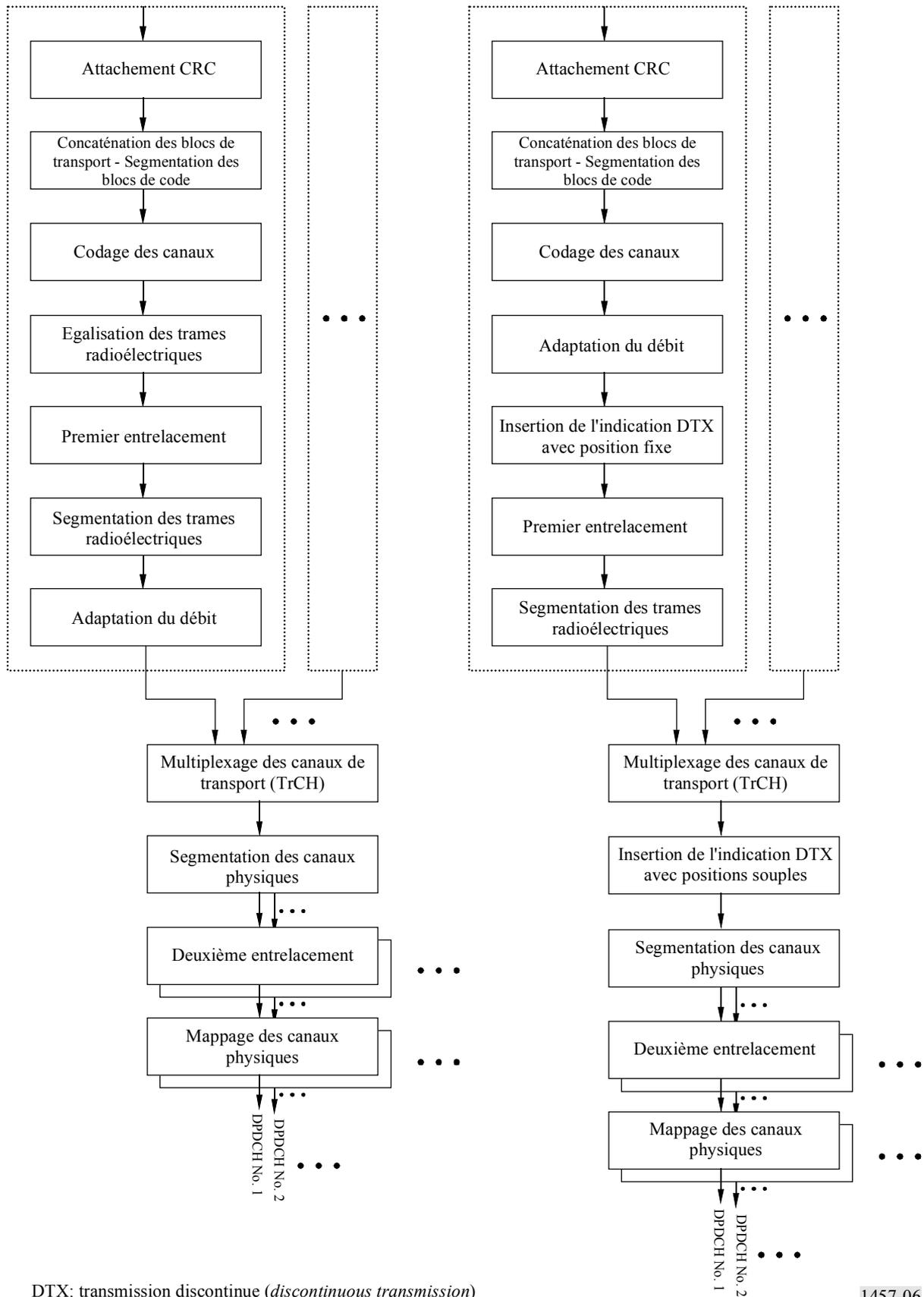
Flux de données pour un service utilisant une sous-couche RLC non transparente et une couche MAC non transparente (voir les § 5.1.1.4.1 et 5.1.1.4.2 pour la définition plus précise des services et fonctions MAC et RLC)



1457-05

FIGURE 6

Structure de multiplexage des canaux de transport (à gauche: liaison montante; à droite: liaison descendante)



DTX: transmission discontinue (*discontinuous transmission*)

TABLEAU 1

Canaux de transport définis et leur utilisation telle que prévue

Canal de transport	Type et direction	Utilisé pour
DCH	Spécialisé; liaison montante et liaison descendante	Information de l'utilisateur ou de gestion destinée au UE (cellule entière ou partie de cellule (formation de lobes))
Canal de diffusion (BCH)	Commun: liaison descendante	Information propre aux systèmes et cellules de radiodiffusion
Canal d'accès aller (FACH)	Commun: liaison descendante	Information de gestion lorsque le système connaît l'emplacement du UE, ou paquets utilisateur courts destinés au UE
Canal de radiomessagerie (PCH)	Commun: liaison descendante	Information de gestion destinée aux UE lorsqu'il est nécessaire de disposer de propriétés en mode veille, par exemple exploitation en mode repos
Canal d'accès aléatoire (RACH)	Commun: liaison montante	Information de gestion ou paquets utilisateur courts provenant d'un UE
Canal commun de transmission par paquet (CPCH)	Commun: liaison montante	DRF uniquement. Paquets utilisateur de tailles courte et moyenne. Toujours associés avec un canal de liaison descendante pour la commande de puissance
Canal partagé sur liaison descendante (DSCH)	Commun: liaison descendante	Transporte les données utilisateur spécialisées et les informations de gestion utilisant un canal partagé

5.1.1.3.3 Mappage des canaux de transport sur les canaux physiques

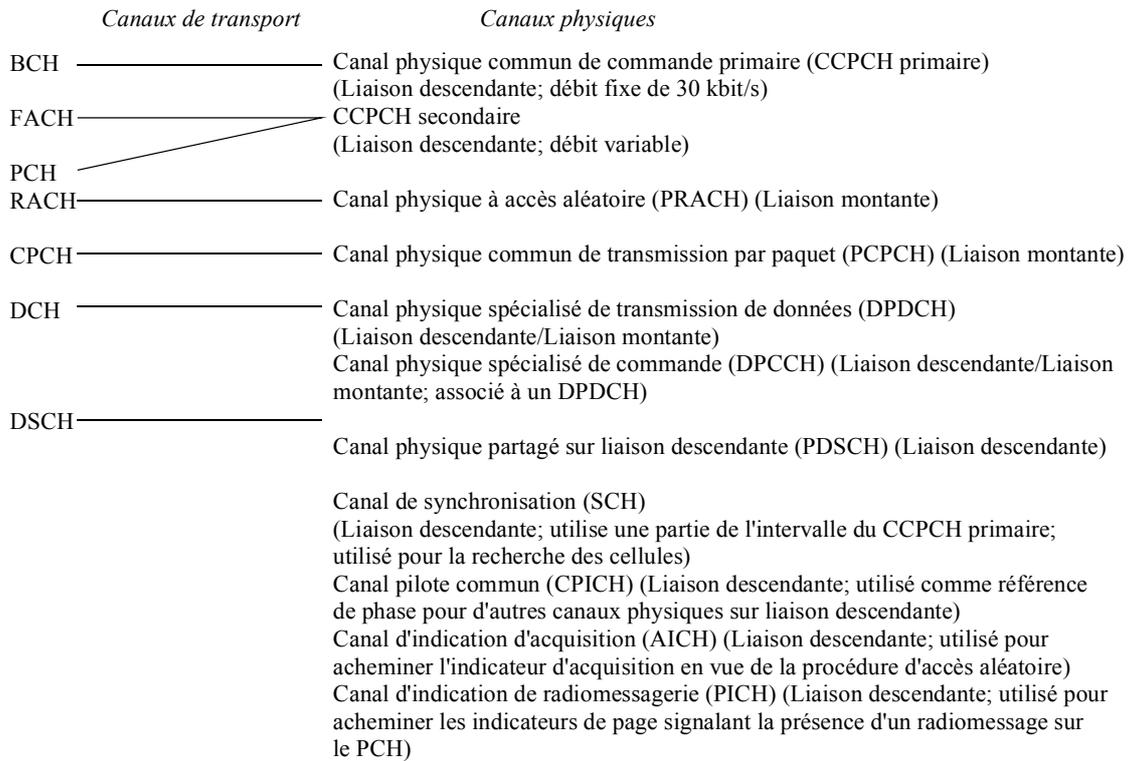
Les canaux de transport sont mappés sur les canaux physiques. La Fig. 7 illustre les différents canaux physiques ainsi que le mappage des canaux de transport. Chaque canal physique a son contenu d'intervalle sur mesure. Le contenu d'intervalle pour le DCH est indiqué au § 5.1.1.3.4.

5.1.1.3.4 Structure des trames physiques

Le débit de base des trames physiques est de 10 ms avec 15 intervalles. La Fig. 8 illustre la structure des trames.

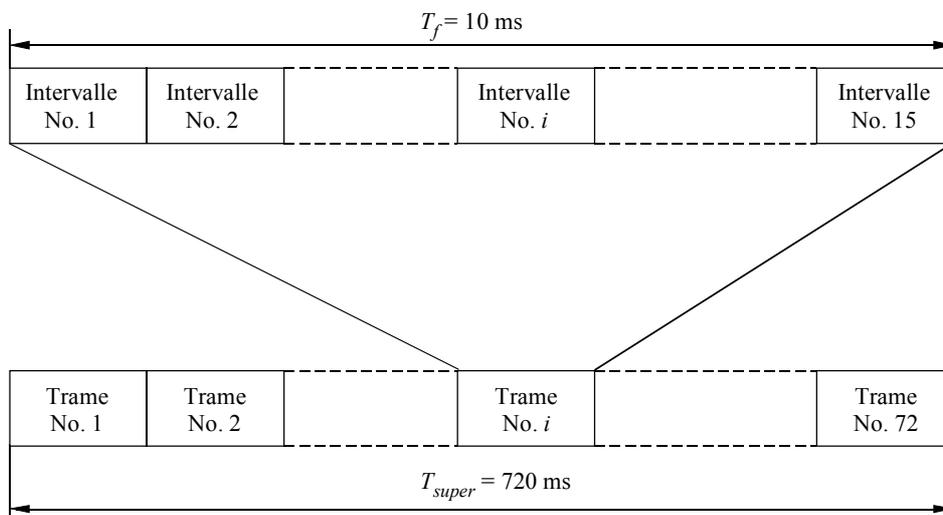
La Fig. 9 montre le contenu d'un intervalle utilisé par le DCH. Les canaux physiques sur liaison montante DPDCH et DPCCH sont multiplexés I/Q tandis que les canaux sur liaison descendante sont multiplexés en temps. Le canal DPDCH, sur lequel sont transmises les données de l'utilisateur, est toujours associé avec un DPCCH contenant des informations de gestion de la couche 1. Le champ indicateur de combinaison de format de transport (TFCI, *transport format combination indicator*) est utilisé pour indiquer la séquence de démultiplexage du train de données; il n'existe pas pour des combinaisons qui sont statiques (c'est-à-dire attributions à débit binaire fixe) ou lorsque est employée la détection aveugle des formats de transport. Le champ rétroinformation (FBI, *feedback information*) est utilisé pour les fonctions de transmission et de diversité en site, tandis que les bits de commande de puissance à l'émission (TPC, *transmit power control*) sont employés pour la commande de puissance.

FIGURE 7
Canaux de transport, canaux physiques et leur mappage



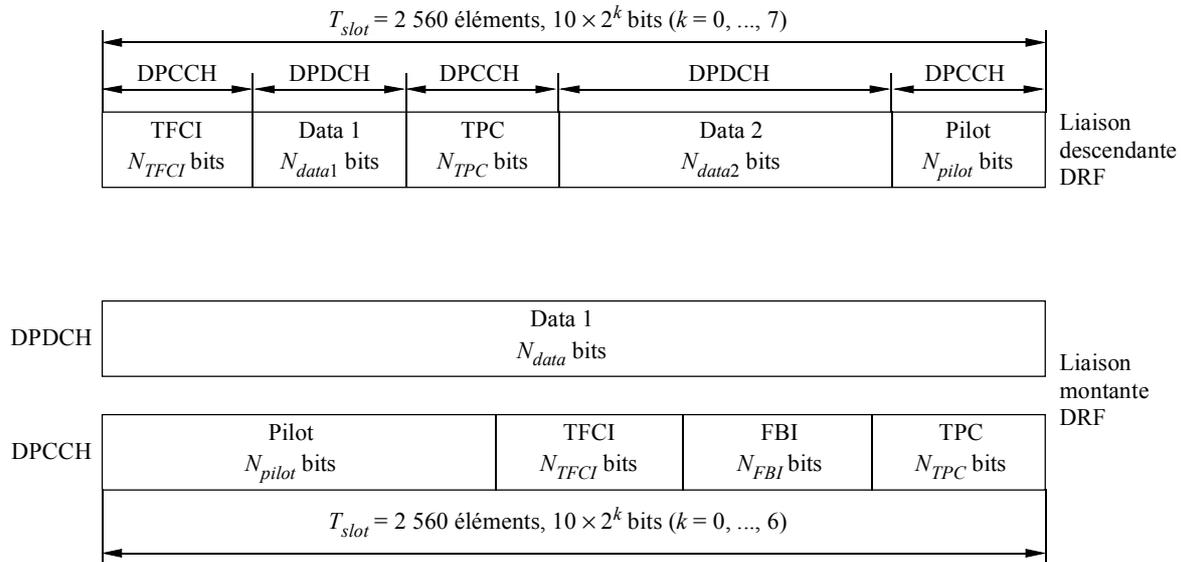
1457-07

FIGURE 8
Structure de base des trames



1457-08

FIGURE 9
Contenu de l'intervalle pour les canaux DPDCH/DPCCH



1457-09

En ce qui concerne la liaison montante, le débit binaire du canal DPDCH peut varier entre 15 et 960 kbit/s grâce à l'utilisation de facteurs d'étalement allant de 256 à 4. Pour obtenir des débits binaires élevés pour un utilisateur, on peut utiliser plusieurs canaux physiques; le débit binaire du canal DPCCH est fixé à 15 kbit/s. En ce qui concerne la liaison descendante, le débit binaire du canal DPDCH est variable entre 15 et 1 920 kbit/s, le facteur d'étalement variant de 512 à 4. On observera que le débit binaire symbolique est égal au débit binaire du canal sur liaison montante, tandis que pour la liaison descendante il est égal à la moitié du débit binaire du canal.

On définit un CPICH, canal sur liaison descendante non modulée qui est la référence de phase pour d'autres canaux physiques sur liaison descendante. Il existe toujours un seul CPICH primaire dans chaque cellule, laquelle peut contenir des CPICH secondaires.

Pour permettre la prise en charge du transfert interférence ainsi que des mesures effectuées sur d'autres fréquences porteuses ou sur des porteuses d'autres systèmes, comme le GSM, on définit un mode d'exploitation comprimé, dont la fonction est mise en œuvre par le recours à des intervalles vides, sans que soient pour autant supprimées des données utilisateur. Au contraire, les données utilisateur sont transmises dans les intervalles restants. Le nombre d'intervalles qui ne sont pas utilisés peut être variable, le minimum étant de 3 (ce qui donne au minimum des créneaux non utilisés d'au moins 1,73 ms). Les intervalles peuvent être vides soit au milieu d'une trame, soit à la fin et au début de la trame suivante. Leur distribution et leur fréquence sont gérées par la fonctionnalité RRC de la couche 3.

5.1.1.3.5 Etalement, modulation et modelage des impulsions

Liaison montante

L'étalement comprend deux opérations. La première est l'opération de découpage en canaux, qui transforme chaque symbole de données en un nombre d'éléments, accroissant ainsi la largeur de bande du signal. Le nombre d'éléments par symbole de données s'appelle le facteur d'étalement. La deuxième est l'opération d'embrouillage, au cours de laquelle un code est appliqué au signal étalé.

Pendant l'opération de découpage en canaux, les symboles de données sur les ramifications appelées I et Q sont multipliés, indépendamment les uns des autres, par un code; les codes de découpage en canaux sont des codes de facteur d'étalement orthogonal variable (OVSF, *orthogonal variable spreading factor*) qui préservent le caractère orthogonal des différents canaux physiques d'un utilisateur. Lors de l'opération d'embrouillage, les signaux résultant sur les ramifications I et Q sont ensuite multipliés par un code d'embrouillage à valeur complexe, dont I et Q représentent les parties respectivement réelles et imaginaires. On observera qu'avant toute multiplication complexe les valeurs binaires 0 et 1 sont mappées respectivement sur +1 et -1. La Fig. 10 illustre les opérations d'étalement et de modulation dans le cas de DPDCH sur liaisons montantes multiples. A noter que cette figure ne fait qu'illustrer le principe et ne présente pas nécessairement une configuration réelle. La modulation est du type MDP-4 à deux canaux (c'est-à-dire des MDP-2 distinctes sur le canal I et sur le canal Q), où les canaux DPDCH et DPCCH sur liaison montante sont mappés respectivement sur la ramification I et sur la ramification Q. Ces deux ramifications sont ensuite étalées au débit des éléments avec deux codes différents de découpage en canaux, puis embrouillées par un code d'embrouillage complexe propre au portable de l'utilisateur, C_{scramb} ; il existe 2^{24} codes d'embrouillage sur liaison montante; les codes d'embrouillage utilisés sur la liaison montante sont soit brefs (256 éléments de la famille des codes S(2)) soit longs (38400 éléments ce qui est égal à une longueur de trame, basés sur un code Gold). Les brefs sont normalement utilisés dans des cellules lorsque la station de base est équipée d'un récepteur évolué, tel qu'un détecteur multi-utilisateur ou un annuleur de brouillage, tandis que les longs ont de meilleures propriétés de formation de la valeur moyenne des signaux brouilleurs.

Les filtres de modelage des impulsions sont du type en racine de cosinus avec une décroissance $\alpha = 0,22$ dans le domaine fréquentiel.

La modulation des canaux DPCCH et DPDCH est du type MDP-2. Le canal DPCCH modulé est mappé sur la ramification Q, tandis que le premier canal DPDCH est mappé sur la ramification I; puis, les canaux DPDCH suivants sont mappés, alternativement, sur les ramifications I ou Q.

Liaison descendante

La Fig. 11 illustre l'étalement et la modulation du canal DPCH sur liaison descendante. La modulation des données est du type MDP-4, chaque paire de deux bits étant convertie de série en parallèle (S/P) et mappée respectivement sur les ramifications I et Q, lesquelles sont ensuite étalées au débit des éléments avec le même code de découpage en canaux C_{ch} (étalement réel), puis embrouillées par le code d'embrouillage C_{scramb} (embrouillage complexe).

Les codes de découpage en canaux sont les mêmes que ceux qui sont utilisés pour la liaison montante, préservant le caractère orthogonal entre les canaux sur liaison descendante de débits différents et les facteurs d'étalement. Il existe au total $512 \times 512 = 262\,144$ codes d'embrouillage, numérotés 0...262 143; les codes d'embrouillage sont divisés en 512 ensembles, chacun comprenant un code d'embrouillage primaire et 511 codes d'embrouillage secondaires. A chaque cellule est attribué un et un seul code d'embrouillage primaire. Le canal CCPCH primaire est toujours transmis à l'aide du code d'embrouillage primaire. Les autres canaux physiques sur liaison descendante peuvent être transmis soit avec le code d'embrouillage primaire, soit avec un code d'embrouillage secondaire appartenant à l'ensemble associé au code d'embrouillage primaire de la cellule.

Les filtres de modelage des impulsions sont du type en racine de cosinus avec une décroissance $\alpha = 0,22$ dans le domaine fréquentiel.

FIGURE 10
 Etallement/modulation pour les canaux DPDCH et DPCCH sur liaison montante

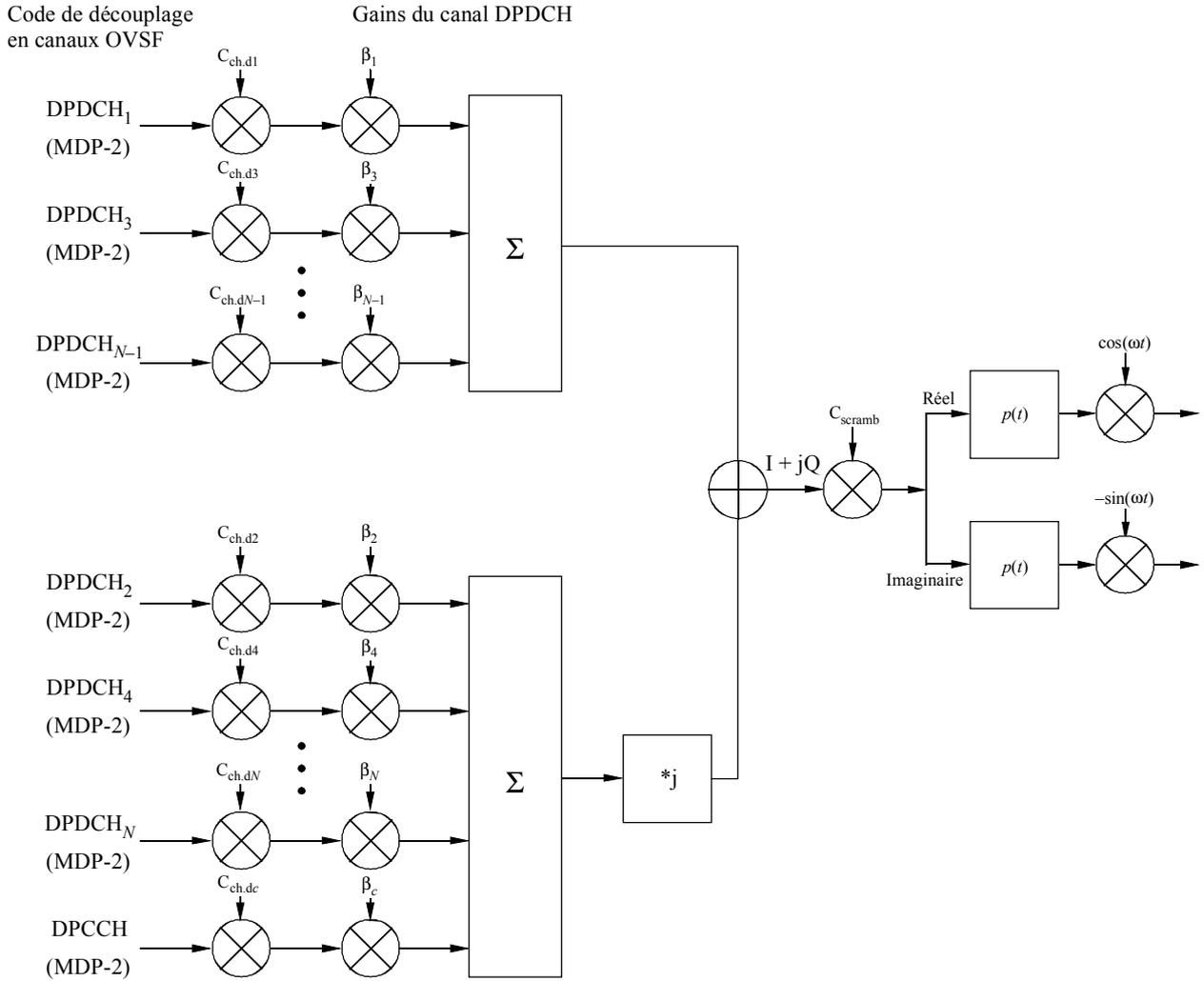
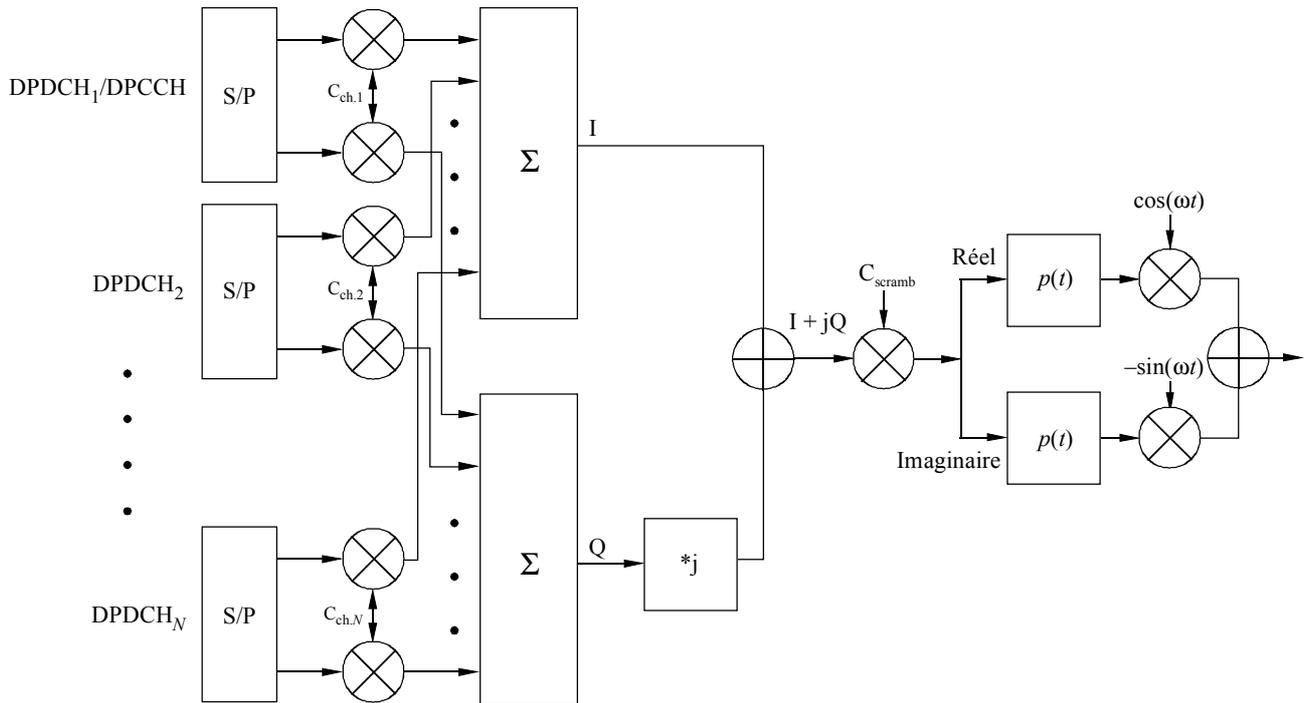


FIGURE 11

Étalement/modulation pour le canal DPCH sur liaison descendante



1457-11

5.1.1.4 Couche 2

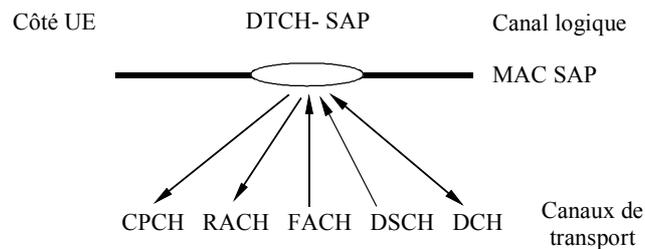
5.1.1.4.1 Couche MAC

La sous-couche MAC est chargée du traitement des trains de données provenant des sous-couches RLC et RRC. Elle fournit aux couches supérieures un service en mode de transfert sans accusé de réception. L'interface à la sous-couche RLC se fait par les points d'accès au service des canaux logiques; en outre, elle attribue les ressources radioélectriques à la demande de la sous-couche RRC et fournit des mesures aux couches supérieures. Les canaux logiques se divisent en canaux de gestion et en canaux de trafic. Ainsi, la fonctionnalité assure par exemple:

- le mappage des différents canaux logiques sur les canaux de transport appropriés et le choix du format de transport approprié pour les canaux de transport sur la base du débit binaire source instantané. Elle assure en outre le multiplexage/démultiplexage des unités UDP à destination ou en provenance des blocs de transport qui ensuite sont traités par la couche physique;
- la commutation dynamique entre les canaux de transport communs et les canaux de transport spécialisés sur la base des informations reçues de la sous-couche RRC;
- l'établissement de l'ordre de priorité pour les services destinés à un seul UE en fonction des informations provenant des couches supérieures et la couche physique (par exemple, niveau de puissance d'émission disponible) ainsi que l'établissement du rang de priorité entre des UE au moyen d'une organisation dynamique pour accroître l'efficacité de l'utilisation du spectre;
- le contrôle du volume de trafic qui peut être utilisé par la sous-couche RRC.

La Fig. 12 illustre les possibilités de mappage du canal logique DTCH (canal de trafic spécialisé) sur les canaux de transport. Il est possible de le mapper sur des canaux de transport partagés, mais aussi sur des canaux de transport spécialisés. Le choix pourrait être fonction, par exemple, du volume de trafic qu'un utilisateur crée.

FIGURE 12
Possibilités de mappage du canal DTCH sur des canaux de transport
(Les flèches indiquent le sens du canal (côté UE).
Les directions sont opposées vues depuis le réseau)



1457-12

5.1.1.4.2 Sous-couche RLC

La sous-couche RLC assure trois types différents de modes de transfert des données, à savoir:

- *Un transfert transparent*: ce service transmet les unités UDP des couches supérieures sans ajouter une quelconque information de protocole, en incluant éventuellement une fonctionnalité de segmentation/réassemblage;
- *Un transfert sans accusé de réception*: ce service transmet les unités UDP des couches supérieures sans en garantir la remise à l'entité homologue; le mode de transfert sans accusé de réception comporte les caractéristiques suivantes:
 - a) *détection des données erronées*: la sous-couche RLC remet à la couche supérieure réceptrice uniquement les unités UDS qui sont exemptes d'erreur de transmission en utilisant la fonction de vérification séquence-numéro;
 - b) *remise unique*: la sous-couche RLC remet à la couche supérieure réceptrice chaque unité UDS une fois uniquement en utilisant la fonction de détection des doublons;
 - c) *la remise immédiate*: l'entité de la sous-couche RLC réceptrice remet à l'entité réceptrice de la couche supérieure une unité UDS dès qu'elle arrive à la réception.
- *Un transfert avec accusé de réception*: ce service transmet des unités UDP des couches supérieures et en garantit la remise à l'entité homologue. Lorsque la commande RLC est incapable de remettre les données correctement, l'utilisation de la RLC, du côté de l'émission, est notifiée. Pour ce service, la remise peut être conforme ou non à la séquence. Dans de nombreux cas, un protocole de couche supérieure peut rétablir l'ordre de ces unités UDP. Dans la mesure où les propriétés «hors séquence» de la couche inférieure sont connues et gérées (c'est-à-dire que le protocole de la couche supérieure ne demandera pas immédiatement la retransmission d'une unité UDP manquante), il est possible grâce à la remise hors séquence d'économiser de l'espace mémoire dans la sous-couche RLC réceptrice. Le mode de transfert des données avec accusé de réception comporte les caractéristiques suivantes:
 - a) *remise sans erreur*: la remise sans erreur est possible grâce à la retransmission; l'entité RLC réceptrice ne remet à la couche supérieure que des unités UDS exemptes d'erreur;
 - b) *remise unique*: la sous-couche RLC remet à la couche supérieure réceptrice chaque unité UDS une fois uniquement en utilisant la fonction de détection des doublons;

- c) remise en séquence: la sous-couche RLC permet la remise en séquence des unités UDS, c'est-à-dire qu'elle remet à l'entité de la couche supérieure réceptrice des unités UDS dans le même ordre que l'entité de la couche supérieure émettrice les soumet à la sous-couche RLC;
- d) remise hors séquence: en lieu et place de la remise en séquence, il est possible de permettre à l'entité RLC réceptrice de remettre à la couche supérieure les unités UDS dans un ordre différent de celui présenté à la sous-couche RLC du côté de l'émission.

Elle assure en outre l'établissement et la libération de connexions au niveau de la sous-couche RLC ainsi que l'établissement et la notification de la qualité de service aux couches supérieures en cas d'erreur irréparable.

La Fig. 5 illustre un exemple du flux de données correspondant au transfert non transparent (avec ou sans accusé de réception).

5.1.1.5 Couche 3 (sous-couche RRC)

La sous-couche RRC gère la signalisation du plan commande de la couche 3 entre les UE et l'interface radioélectrique. Outre la gestion des relations avec les couches supérieures (comme par exemple le réseau central), elle exécute les principales fonctions suivantes:

- *Diffusion de l'information fournie par la strate non accès (CN)* – la couche RRC assure la diffusion de l'information système entre le réseau et tous les UE. Cette information est normalement répétée à intervalles réguliers. Cette fonction assure la diffusion de l'information des couches supérieures (au-dessus de la couche RRC). Cette information peut être propre aux cellules. Par exemple, la couche RRC peut diffuser des informations sur les zones de service du réseau central se rapportant à certaines cellules données.
- *Diffusion de l'information relative à la strate accès* – la couche RRC assure la diffusion de l'information système entre le réseau et tous les UE. Cette fonction concerne la diffusion des informations normalement propres aux cellules.
- *Etablissement, maintenance et libération d'une connexion RRC entre l'UE et le réseau d'accès radioélectrique* – l'établissement d'une connexion RRC est initié par une demande provenant des couches supérieures du côté de l'UE visant à établir la première connexion de signalisation pour l'UE. L'établissement d'une connexion RRC comporte une resélection facultative des cellules, une gestion des admissions et un établissement de liaison de signalisation au niveau de la couche 2.
- *Etablissement, reconfiguration et libération des supports d'accès hertziens* – la couche RRC effectuera, à la demande de couches supérieures, l'établissement, la reconfiguration et la libération des supports d'accès hertzien dans le plan utilisateur. Un certain nombre de supports d'accès hertzien peuvent être simultanément établis à destination d'un UE. Lors de l'établissement et de la reconfiguration, la couche RRC gère les admissions et choisit des paramètres décrivant le traitement des supports d'accès hertzien dans les couches 2 et 1, suivant les informations reçues des couches supérieures.
- *Assignment, reconfiguration et libération des ressources radioélectriques pour la connexion RRC* – La couche RRC gère l'assignment des ressources radioélectriques (par exemple les codes) nécessaires pour la connexion RRC, et en particulier les besoins exprimés par le plan gestion et par le plan utilisateur. Elle peut reconfigurer les ressources radioélectriques pendant une connexion RRC établie; cette fonction comporte la coordination des ressources attribuées entre plusieurs supports radioélectriques se rapportant à la même connexion RRC. Elle gère les ressources radioélectriques dans la liaison montante et dans la liaison descendante de sorte que l'UE et le réseau d'accès hertzien peuvent communiquer par l'intermédiaire de ressources non équilibrées (liaison

montante et liaison descendante asymétriques). La couche RRC indique à l'UE les attributions de ressources aux fins de transfert à des systèmes GSM ou autres systèmes radioélectriques.

- *Fonctions de mobilité de la connexion RRC* – La couche RRC exerce des fonctions d'évaluation, de décision et d'exécution en ce qui concerne la mobilité de la connexion RRC pendant une connexion RRC établie, telle que transfert, préparation du transfert à destination de systèmes GSM ou d'autres systèmes, resélection des cellules et procédure de mise à jour des cellules/zones de radiomessagerie, suivant, par exemple des mesures exécutées par l'UE.
- *Radiomessagerie/notification* – la couche RRC peut diffuser des radiomessages provenant du réseau à destination de l'UE choisi; elle peut en outre initier des radiomessages pendant une connexion RRC établie.
- *Contrôle de la qualité de service demandée* – cette fonction permet de réaliser la qualité de service demandée pour les supports d'accès hertzien; elle comprend l'attribution d'un nombre de ressources radioélectriques suffisant.
- *Indication des mesures de l'UE et vérification* – les mesures exécutées par l'UE sont contrôlées par la couche RRC, en termes de que mesurer, quand mesurer et comment indiquer ces mesures, notamment en ce qui concerne cette interface radioélectrique et d'autres systèmes. La couche RRC effectue en outre l'indication des mesures entre l'UE et le réseau.
- *Commande de puissance de la boucle externe* – la couche RRC contrôle l'établissement de la valeur cible de la commande de puissance de la boucle fermée.
- *Commande du chiffrage* – la couche RRC assure des procédures d'établissement du chiffrage (activer/désactiver) entre l'UE et le réseau d'accès hertzien.
- *Sélection initiale des cellules et resélection en mode repos* – sélection des cellules les mieux adaptées en fonction des mesures effectuées en mode repos et critères de sélection des cellules.
- *Arbitrage de l'attribution des ressources radioélectriques entre les cellules* – cette fonction garantit la performance optimale de la capacité globale du réseau d'accès hertzien.

5.1.1.6 Récapitulation des paramètres techniques principaux

Paramètre	Valeur	Référence dans le § 5.1.2
Technique d'accès multiple et duplexage	Accès multiple: AMRC séquence directe Duplexage: DRF	5.1.2.1.1
Débits des éléments (Mélément/s)	3,84	5.1.2.1.4
Longueur et structure des trames	Longueur des trames: 10 ms 15 intervalles par trame, chacun de 666,666 µs	5.1.2.1.2
Largeur de bande occupée	Moins de 5 MHz	5.1.2.4.1, 5.1.2.4.3
Rapport de fuite en puissance sur le canal adjacent (ACLR) (côté émetteur)	UE (classe de puissance: de l'UE: + 21 dBm): ACLR (5 MHz) = 33 dB ACLR (10 MHz) = 43 dB BS: ACLR (5 MHz) = 45 dB ACLR (10 MHz) = 50 dB	5.1.2.4.1 5.1.2.4.3
Sélectivité (du récepteur) par rapport au canal adjacent (ACS)	UE: ACS (5 MHz) = 33 dB BS: ACS (5 MHz) = 45 dB	5.1.2.4.1 5.1.2.4.3
Mécanisme d'accès aléatoire	Mécanisme d'accès aléatoire par indication d'acquisition, avec montée au niveau de puissance précédant l'émission du message	5.1.2.1.2 5.1.2.1.5
Structure du pilote	Liaison montante: pilotes spécialisés Liaison descendante: pilotes communs et/ou spécialisés	5.1.2.1.2
Fonctionnement synchrone/asynchrone entre stations de base	Asynchrone Synchrone (facultatif)	5.1.2.1.5 5.1.2.4.3

5.1.2 Spécifications détaillées de l'interface radioélectrique

Les normes indiquées dans cette section ont été établies à partir des spécifications mondiales de base pour les IMT-2000 disponibles à l'adresse <http://ties.itu.int/u/itu-r/ede/rsg8/wp8f/rtech/GCS1457-0/>.

5.1.2.1 Série 25.200

5.1.2.1.1 25.201 Couche physique - Description générale

Cette spécification décrit une description générale de la couche physique de l'interface radioélectrique UTRA.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.201	3.0.1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.201.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.201	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 201	3.0.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7177
	T1	T1TR3GPP 25.201	310	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=785
	TTA	TTAE.3G-25.201(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25201.zip

(1) Les ONR compétentes doivent diffuser leur documentation de référence sur leur site Web.

(2) Ces informations ont été fournies par les organisations extérieures reconnues et concernent les spécifications finales de ces organisations après conversion.

5.1.2.1.2 25.211 Canaux physiques et mappage des canaux de transport sur des canaux physiques (DRF)

Cette spécification décrit les caractéristiques des canaux de transport et des canaux physiques de couche 1 en mode DRF de l'accès UTRA. Les principaux objectifs de cette spécification sont les suivants: faire partie intégrante de la description complète de la couche 1 UTRA et servir de base pour l'élaboration de la spécification technique (TS, *technical specification*) concrète.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.211	3.1.1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.211.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.211	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 211	3.1.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7734
	T1	T1TR3GPP 25.211	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=786
	TTA	TTAE.3G-25.211(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25211.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.1.3 25.212 Multiplexage et codage des canaux (DRF)

Cette spécification décrit les caractéristiques de multiplexage et de codage des canaux de couche 1 en mode DRF de l'accès UTRA.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.212	3.1.1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.212.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.212	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 212	3.1.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7735
	T1	T1TR3GPP 25.212	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=787
	TTA	TTAE.3G-25.212(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25212.pdf

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.1.4 25.213 Étalement et modulation (DRF)

Cette spécification décrit l'étalement et la modulation pour la couche physique UTRA en mode DRF.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.213	3.1.1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.213.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.213	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 213	3.1.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7736
	T1	T1TR3GPP 25.213	311	Approuvé	12-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=681
	TTA	TTAE.3G-25.213(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25213.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.1.5 25.214 Procédures de couche physique (DRF)

Cette spécification décrit et établit les caractéristiques des procédures de couche physique en mode DRF de l'accès UTRA.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.214	3.1.1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.214.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.214	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 214	3.1.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7737
	T1	T1TR3GPP 25.214	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=789
	TTA	TTAE.3G-25.214(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25214.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.1.6 25.215 Couche physique – Mesures (DRF)

Cette spécification décrit les mesures faites au niveau du UE et du réseau pour prendre en charge le fonctionnement en mode repos et en mode connecté pour le mode DRF.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.215	3.1.1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.215.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.215	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 215	3.1.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8877
	T1	T1TR3GPP 25.215	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=790
	TTA	TTAE.3G-25.215(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25215.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.2 Série 25.300

5.1.2.2.1 25.301 Architecture des protocoles d'interface radioélectrique

Cette spécification donne un aperçu et une description générale de l'architecture des protocoles d'interface radioélectrique UE-UTRAN. Les spécifications détaillées des protocoles radioélectriques seront données dans des documents d'accompagnement.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.301	3.3.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.301.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.301	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 301	3.3.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7743
	T1	T1TR3GPP 25.301	350	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=796
	TTA	TTAE.3G-25.301(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25301.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.2.2 25.302 Services fournis par la couche physique

Cette spécification donne les spécifications techniques des services fournis aux couches supérieures par la couche physique de l'UTRA.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.302	3.3.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.302.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.302	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 302	3.3.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7744
	T1	T1TR3GPP 25.302	350	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=797
	TTA	TTAE.3G-25.302(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25302.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.2.3 25.303 Procédures intercouches en mode connecté

Cette spécification fournit des informations sur les procédures intercouches à utiliser pour effectuer les tâches requises.

Cette spécification essaie de donner un aperçu général des différents états et des différentes transitions dans le mode connecté d'un terminal de système de télécommunications mobiles universelles (UMTS).

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.303	3.2.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.303.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.303	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 303	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7745
	T1	T1TR3GPP 25.303	340	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=798
	TTA	TTAE.3G-25.303(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25303.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.2.4 25.304 Procédures UE en mode repos et procédures de resélection de cellule en mode connexion

Cette spécification présente le processus général du mode repos pour l'UE, ainsi que la division fonctionnelle entre la strate non accès et la strate accès dans l'UE. L'UE est en mode repos lorsque sa connexion est fermée sur toutes les couches, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a pas de connexion MM ni de connexion RRC.

Cette spécification donne également des exemples des procédures intercouches relatives aux processus du mode repos et décrit la fonctionnalité correspondante à un UE bimode UMTS/GSM.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.304	3.1.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.304.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.304	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 304	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7746
	T1	T1TR3GPP 25.304	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=799
	TTA	TTAE.3G-25.304(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25304.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.2.5 25.321 Spécification du protocole de commande d'accès au support (MAC)

Cette spécification décrit le protocole MAC.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.321	3.2.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.321.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.321	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 321	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7747
	T1	T1TR3GPP 25.321	340	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=800
	TTA	TTAE.3G-25.321(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25321.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.2.6 25.322 Spécification du protocole de gestion des liaisons radioélectriques (RLC)

Cette spécification décrit le protocole RLC.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	TTC	JP-3GA-25.322(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp25322r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-25.322	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 322	3.1.2	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7748
	T1	T1TR3GPP 25.322	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=801
	TTA	TTAE.3G-25.322(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25322.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.2.7 25.331 Spécification du protocole de gestion des ressources radioélectriques (RRC)

Cette spécification décrit le protocole RRC pour le système radioélectrique. Il donne également les informations acheminées de façon transparente entre l'entité RNC source et la RNC cible à propos d'une relocalisation SRNC.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	TTC	JP-3GA-25.331(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp25331r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-25.331	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 331	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7749
	T1	T1TR3GPP 25.331	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=802
	TTA	TTAE.3G-25.331(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25331.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3 Série 25.400

5.1.2.3.1 25.401 Description générale du réseau d'accès radio terrestre UTRAN (UTRAN)

Cette spécification décrit l'architecture générale du réseau UTRAN, en particulier les interfaces internes et les hypothèses concernant les interfaces radioélectrique et Iu.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.401	3.1.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.401.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.401	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 401	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7750
	T1	T1TR3GPP 25.401	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=803
	TTA	TTAE.3G-25.401(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25401.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.2 25.410 Interface Iu du réseau UTRAN: Aspects et principes généraux

Cette spécification est une introduction à la série 25.41x des spécifications techniques qui définissent l'interface Iu pour l'interconnexion de la composante entité RNC du réseau UTRAN au réseau central.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	TTC	JP-3GA-25.410(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp25410r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-25.410	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 410	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7751
	T1	T1TR3GPP 25.410	320	Approuvé	03-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=804
	TTA	TTAE.3G-25.410(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25410.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.3 25.411 Couche 1 de l'interface Iu du réseau UTRAN

Cette spécification décrit les normes autorisées pour mettre en œuvre la couche 1 sur l'interface Iu.

Les impératifs concernant la durée de transmission ainsi que l'exploitation et la maintenance (O&M) n'entrent pas dans le cadre du présent texte.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	TTC	JP-3GA-25.411(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp25411r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-25.411	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 411	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7752
	T1	T1TR3GPP 25.411	320	Approuvé	03-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=805
	TTA	TTAE.3G-25.411(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25411.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.4 25.412 Protocole de transport et protocole de signalisation pour l'interface Iu du réseau UTRAN

Cette spécification décrit les normes applicables aux protocoles de transport des données d'utilisateur et aux protocoles de signalisation associés pour établir les supports de transport dans le plan utilisateur.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	TTC	JP-3GA-25.412(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp25412r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-25.412	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 412	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7753
	T1	T1TR3GPP 25.412	340	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=806
	TTA	TTAE.3G-25.412(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25412.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.5 25.413 Interface Iu du réseau UTRAN: Signalisation du sous-système d'application de réseau d'accès radio (RANAP)

Cette spécification décrit la signalisation entre le réseau central et le réseau UTRAN sur l'interface Iu.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	TTC	JP-3GA-25.413(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp25413r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-25.413	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 413	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7754
	T1	T1TR3GPP 25.413	320	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=807
	TTA	TTAE.3G-25.413(F)	1	Aprobado por TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25413.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.6 25.414 Protocole de transport des données et protocole de signalisation de transport pour l'interface Iu du réseau UTRAN

Cette spécification décrit les normes applicables aux protocoles de transport des données d'utilisateur et aux protocoles de signalisation associés pour établir les supports de transport dans le plan utilisateur.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	TTC	JP-3GA-25.414(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp25414r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-25.414	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 414	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7755
	T1	T1TR3GPP 25.414	340	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=808
	TTA	TTAE.3G-25.414(F)	1	Aprobado por TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25414.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.7 25.415 Protocoles dans le plan utilisateur pour l'interface Iu du réseau UTRAN

Cette spécification technique définit les protocoles utilisés pour transporter et gérer les trains de données d'utilisateur Iu sur l'interface Iu.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	TTC	JP-3GA-25.415(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp25415r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-25.415	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 415	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=7756
	T1	T1TR3GPP 25.415	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=809
	TTA	TTAE.3G-25.415(F)	1	Aprobado por TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25415.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.8 25.420 Interface Iur du réseau UTRAN: Aspects et principes généraux

Cette spécification est une introduction à la série TSG RAN TS 25.42x sur les spécifications techniques qui définissent l'interface Iur. Il s'agit d'une interface logique pour l'interconnexion de deux composantes entité de gestion radioélectrique (RNC) du réseau UTRAN.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.420	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.420.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.420	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 420	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=7757
	T1	T1TR3GPP 25.420	310	Approuvé	03-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=810
	TTA	TTAE.3G-25.420(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25420.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.9 25.421 Couche 1 de l'interface Iur du réseau UTRAN

Cette spécification décrit les normes autorisées pour mettre en œuvre la couche 1 sur l'interface Iur.

Les impératifs concernant la durée de transmission et l'O&M n'entrent pas dans le cadre de cette spécification.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.421	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.421.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.421	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 421	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=7758
	T1	T1TR3GPP 25.421	300	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=590
	TTA	TTAE.3G-25.421(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25421.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.10 25.422 Protocoles de signalisation et de transport pour l'interface Iur du réseau UTRAN

Cette spécification décrit les normes applicables aux protocoles de transport de données d'utilisateur et aux protocoles de signalisation associés pour établir les supports de transport dans le plan utilisateur.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.422	3.2.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.422.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.422	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 422	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7759
	T1	T1TR3GPP 25.422	340	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=811
	TTA	TTAE.3G-25.422(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25422.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.11 25.423 Interface Iur du réseau UTRAN: Signalisation RNSAP

Cette spécification décrit les procédures de signalisation sur les couches des réseaux radioélectriques entre des entités RNC dans le réseau UTRAN.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.423	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.423.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.423	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 423	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7760
	T1	T1TR3GPP 25.423	320	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=812
	TTA	TTAE.3G-25.423(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25423.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.12 25.424 Protocoles de transport de données et de signalisation de transport pour l'interface Iur du réseau UTRAN pour trains de données sur canal de transport commun

Cette spécification décrit les protocoles de transport de données et de signalisation de transport pour l'interface Iur entre sous-systèmes RNS du réseau UTRAN pour trains de données sur canal de transport commun.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.424	3.1.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.424.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.424	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 424	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7761
	T1	T1TR3GPP 25.424	310	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=593
	TTA	TTAE.3G-25.424(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25424.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.13 25.425 Protocoles dans le plan utilisateur pour l'interface Iur du réseau UTRAN pour trains de données sur canal de transport commun

Cette spécification décrit les protocoles dans le plan utilisateur pour l'interface Iur entre sous-systèmes RNS du réseau UTRAN pour trains de données sur canal de transport commun.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.425	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.425.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.425	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 425	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=7762
	T1	T1TR3GPP 25.425		Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=814
	TTA	TTAE.3G-25.425(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25425.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.14 25.426 Protocoles de transport de données et de signalisation pour interfaces Iur et Iub du réseau UTRAN pour trains de données DCH

L'objet de cette spécification technique est de spécifier les supports de transport pour les trains de données DCH sur les interfaces Iur et Iub du réseau UTRAN. Le plan commande correspondant du réseau de transport est lui aussi spécifié. La couche physique des supports de transport n'entrent pas dans le cadre du présent document.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.426	3.1.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.426.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.426	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 426	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=7763
	T1	T1TR3GPP 25.426	310	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=595
	TTA	TTAE.3G-25.426(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25426.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.15 25.427 Protocoles dans le plan utilisateur pour interfaces Iur et Iub du réseau UTRAN pour trains de données DCH

Cette spécification décrit les protocoles dans le plan utilisateur pour interfaces Iur et Iub du réseau UTRAN pour trains de données sur canal de transport spécialisé.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.427	3.1.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.427.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.427	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 427	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=7764
	T1	T1TR3GPP 25.427	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=816
	TTA	TTAE.3G-25.427(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25427.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.16 25.430 Interface Iub du réseau UTRAN: Aspects et principes généraux

Cette spécification est une introduction à la série TSG RAN TS 25.43x des spécifications techniques UMTS qui définissent l'interface Iub. Cette interface est une interface logique pour la connexion de nœuds B et d'entités RNC du réseau UTRAN.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.430	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.430.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.430	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 430	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7765
	T1	T1TR3GPP 25.430	320	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=817
	TTA	TTAE.3G-25.430(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25430.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.17 25.431 Couche 1 pour l'interface Iub du réseau UTRAN

Cette spécification décrit les normes autorisées pour mettre en œuvre la couche 1 sur l'interface Iub.

Les impératifs concernant la durée de transmission ainsi que l'O&M n'entrent pas dans le cadre du présent document.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.431	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.431.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.431	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 431	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7766
	T1	T1TR3GPP 25.431	300	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=598
	TTA	TTAE.3G-25.431(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25431.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.18 25.432 Acheminement de la signalisation pour l'interface Iub du réseau UTRAN

Cette spécification décrit l'acheminement de la signalisation dans le cas de la signalisation relative à la partie application nœuds B (NBAP, *node B application part*) à utiliser sur l'interface Iub. Cette interface est une interface logique pour la connexion de nœuds B et d'entités RNC du réseau UTRAN. La signalisation de gestion de réseau radioélectrique entre ces nœuds est basée sur la partie application nœuds B (NBAP).

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.432	3.1.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.432.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.432	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 432	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7767
	T1	T1TR3GPP 25.432	310	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=599
	TTA	TTAE.3G-25.432(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25432.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.19 25.433 Interface Iub du réseau UTRAN: Signalisation NBAP

Cette spécification décrit les normes applicables à la spécification NBAP à utiliser sur l'interface Iub.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.433	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.433.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.433	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 433	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=7768
	T1	T1TR3GPP 25.433	320	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=818
	TTA	TTAE.3G-25.433(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25433.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.20 25.434 Transport des données et signalisation de transport sur l'interface Iub du réseau UTRAN pour trains de données sur canal de transport commun

Cette spécification décrit le transport des données et la signalisation de transport sur l'interface Iub RNC-nœud B du réseau UTRAN dans le cas de trains de données sur canal commun (CCH).

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.434	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.434.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.434	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 434	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=7769
	T1	T1TR3GPP 25.434	310	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=601
	TTA	TTAE.3G-25.434(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25434.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.21 25.435 Protocoles dans le plan utilisateur pour l'interface Iub du réseau UTRAN pour trains de données sur canal de transport commun

Cette spécification décrit les protocoles dans le plan utilisateur pour l'interface Iub RNC-nœud B du réseau UTRAN dans le cas de trains de données sur canal de transport commun.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.435	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.435.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.435	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 435	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=7770
	T1	T1TR3GPP 25.435	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=820
	TTA	TTAE.3G-25.435(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25435.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.3.22 25.442 Transport des signaux d'exploitation et de maintenance (O&M) spécifique à la mise en œuvre du réseau UTRAN

Cette spécification décrit le transport et la signalisation O&M spécifique à la mise en œuvre du réseau UTRAN entre un nœud B et la plate-forme de gestion lorsque le transport est acheminé via l'entité RNC.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.442	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.442.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.442	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 442	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8666
	T1	T1TR3GPP 25.442	300	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=603
	TTA	TTAE.3G-25.442(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25442.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.4 Série 25.100

5.1.2.4.1 25.101 Transmission et réception radioélectriques au niveau de l'UE (DRF)

Cette spécification fixe les caractéristiques RF minimales du mode DRF de l'accès UTRA.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.101	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.101.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.101	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 101	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7771
	T1	T1TR3GPP 25.101	331	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=777
	TTA	TTAE.3G-25.101(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25101.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.4.2 25.133 Conditions de prise en charge de la gestion des ressources radioélectriques (DRF)

Cette spécification technique décrit les conditions de prise en charge de la gestion des ressources radioélectriques en DRF y compris les conditions de mesure dans le réseau UTRAN et l'UE ainsi que l'interaction et le comportement dynamique du nœud, en termes de caractéristiques de retard et de réponse.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.133	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.133.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.133	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 133	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=9755

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.4.3 25.104 Transmission et réception radioélectriques au niveau des stations (DRF)

Cette spécification établit les caractéristiques RF minimales des stations de base du mode DRF de l'accès UTRA.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.104	3.1.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.104.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.104	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 104	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7772
	T1	T1TR3GPP 25.104	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=779
	TTA	TTAE.3G-25.104(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25104.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.4.4 25.141 Vérification de la conformité (aux normes) des stations de base (DRF)

Cette spécification spécifie les méthodes d'essai RF et les exigences de conformité que doivent respecter les stations émettrices/réceptrices de base (BTS, *base transceiver stations*) UTRA fonctionnant en mode DRF. Ces spécifications ont été établies à partir des spécifications UTRA de base – et leur sont conformes – énoncées dans les conditions de référence présentes pour chaque essai.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.141	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.141.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.141	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 141	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7776
	T1	T1TR3GPP 25.141	320	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=783
	TTA	TTAE.3G-25.141(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25141.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.4.5 25.113 Compatibilité électromagnétique (CEM) des stations de base (voir la Note 1)

Cette spécification traite de l'évaluation des stations de base et des équipements auxiliaires associés en ce qui concerne leur CEM.

NOTE 1 – Cette spécification ne porte pas sur l'immunité et les émissions des entrées-sorties des antennes.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-25.113	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/25.113.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.113	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 113	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7778
	T1	T1TR3GPP 25.113	300	Approuvé	12-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=676
	TTA	TTAE.3G-25.113(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25113.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.5 Aspects relatifs au réseau central

5.1.2.5.1 23.108 Spécification de couche 3 des interfaces radioélectriques mobiles; protocoles (étape 2) du réseau central

Cette spécification décrit les procédures utilisées à l'interface radioélectrique pour la commande des appels (CC), la gestion de la mobilité (MM) et la gestion des sessions (SM, *session management*). Elle donne aussi des exemples des procédures structurées.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	TTC	JP-3GA-23.108(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp23108r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-23.108	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 123 108	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=8661
	T1	T1TR3GPP 23.108	320	Approuvé	03-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=768
	TTA	TTAE.3G-23.108(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/23108.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.5.2 23.110 Strate accès UMTS, services et fonctions

Ce texte est la base des spécifications détaillées des protocoles qui régissent les flux d'informations (données de commande et données d'utilisateur), entre la strate accès et les parties du système UMTS à l'extérieur de cette strate, ainsi que des spécifications détaillées du réseau UTRAN, lesquelles sont établies dans d'autres documents techniques.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	TTC	JP-3GA-23.110(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp23110r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-23.110	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 123 110	3.3.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=4358
	T1	T1TR3GPP 23.110	340	Approuvé	03-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=769
	TTA	TTAE.3G-23.110(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/23110.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.5.3 24.007 Signalisation sur les interfaces radioélectriques mobiles, couche 3 – Aspects généraux

Cette spécification technique définit l'architecture principale de la couche 3 et de ses sous-couches sur l'interface Um GSM, c'est-à-dire l'interface entre la station mobile et le réseau; pour la sous-couche CM, la description se limite à des exemples théoriques, gestion des appels, services supplémentaires, services de messagerie brève pour des services non généraux de radiocommunications en mode paquet (GPRS, *general packet radio service*). Elle définit également le format de base des messages et le traitement d'erreur appliqué par les protocoles de couche 3.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	TTC	JP-3GA-24.007(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp24007r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-24.007	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 124 007	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8775
	T1	T1TR3GPP 24.007	340	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=771
	TTA	TTAE.3G-24.007(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/24007.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.5.4 24.008 Spécification de couche 3 des interfaces radioélectriques mobiles; protocole (Etape 3) du réseau central

Cette spécification définit les procédures utilisées à l'interface radioélectrique pour la gestion des appels, la gestion de la mobilité et la gestion des sessions.

Les procédures actuellement décrites correspondent à la gestion des appels dans le cas de connexion par commutation par circuits, à la gestion des sessions pour les services GPRS, à la gestion de la mobilité et à la gestion des ressources radioélectriques pour les services à commutation de circuits et les services GPRS.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	TTC	JP-3GA-24.008(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp24008r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-24.008	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 124 008	3.2.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7893
	T1	T1TR3GPP 24.008	341	Approuvé	07-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=772
	TTA	TTAE.3G-24.008(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/24008.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.5.5 24.011 Service de messagerie brève (SMS, *short message service*) point à point; prise en charge par l'interface radioélectrique mobile

Cette spécification définit les procédures utilisées sur l'interface mobile radioélectrique par la fonction signalisation de couche 3, gestion de messages brefs et la fonction relais de messages brefs pour le GSM à commutation par circuits et le service GPRS.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-24.011	3.1.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/24.011.html
	CWTS	CWTS STD-DS-24.011	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 124 011	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8776
	T1	T1TR3GPP 24.011	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=774
	TTA	TTAE.3G-24.011(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/24011.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.5.6 24.012 Fonction de diffusion sur cellule du service de messagerie brève (SMSCB, *short message service cell broadcast*); prise en charge par l'interface radioélectrique mobile

Cette spécification décrit comment la fonction SMSCB est prise en charge par l'interface radioélectrique mobile.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-24.012	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/24.012.html
	CWTS	CWTS STD-DS-24.012	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 124 012	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=9050
	T1	T1TR3GPP 24.012	300	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=553
	TTA	TTAE.3G-24.012(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/24012.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.5.7 23.060 Description du service général radioélectrique par paquets (GPRS), étape 2

Cette spécification donne une description générale de l'architecture du service GPRS ainsi qu'une description plus détaillée de l'architecture de protocole station mobile-réseau central. Les protocoles seront présentés en détail dans des documents d'accompagnement.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	TTC	JP-3GA-23.060(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp23060r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-23.060	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 123 060	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8769
	T1	T1TR3GPP 23.060	340	Approuvé	07-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=766
	TTA	TTAE.3G-23.060(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/23060.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.5.8 24.022 Protocole de liaison radioélectrique (RLP, *radio link protocol*) pour les services supports à commutation de circuit et les téléservices

Cette spécification décrit le protocole de liaison radioélectrique pour la transmission de données sur le réseau mobile terrestre public (RMTP) UMTS. Le protocole couvre les fonctions de couche 2 – modèle de référence OSI de l'ISO (IS 7498). Il est basé sur des idées prises dans les modèles IS 3309, IS 4335 et IS 7809 (HDLC de l'ISO) ainsi que sur les Recommandations UIT-T X.25, UIT-T Q.921 et UIT-T Q.922 (LAP-B et LAP-D). Le protocole a été adapté aux besoins particuliers des transmissions radioélectriques numériques. Il fournit à ses utilisateurs le service de liaison de données OSI (Norme IS 8886).

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-24.022	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 124 022	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7896
	T1	T1TR3GPP 24.022	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=775
	TTA	TTAE.3G-24.022(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/24022.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.5.9 24.010 Interface mobile radioélectrique, couche 3 – Spécification des services supplémentaires – Aspects généraux

Cette spécification décrit les aspects généraux de la spécification des services supplémentaires à l'interface radioélectrique de couche 3. Des détails seront donnés dans d'autres documents.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	TTC	JP-3GA-20.010(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp24010r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-24.010	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 124 010	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8664
	T1	T1TR3GPP 24.010	310	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=773
	TTA	TTAE.3G-24.010(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/24010.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.5.10 24.080 Interface mobile radioélectrique, couche 3 – Spécification des services supplémentaires – Format et codage

Cette spécification technique donne le codage des informations nécessaires pour la prise en charge des services supplémentaires à l'interface mobile radioélectrique, couche 3. Des détails seront donnés dans d'autres documents.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	TTC	JP-3GA-24.080(R99)	1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jp24080r99.pdf
	CWTS	CWTS STD-DS-24.080	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 124 080	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7903
	T1	T1TR3GPP 24.080	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=776
	TTA	TTAE.3G-24.080(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/24080.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.6 Aspects concernant les terminaux

5.1.2.6.1 21.111 Prescriptions pour la carte de circuit intégré (IC) et pour le module d'identité d'abonné universel (USIM, *universal subscriber identity module*)

Cette spécification définit les prescriptions concernant le module d'identité d'abonné universel (USIM) et la carte IC (UICC), découlant des prescriptions de service et de sécurité définies dans les spécifications respectives. Cette spécification sert de base détaillée du module USIM et de la carte UICC ainsi que de l'interface avec le terminal.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-21.111	3.0.1	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/21.111.html
	CWTS	CWTS STD-DS-21.111	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 121 111	3.0.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=5817
	T1	T1TR3GPP 21.111	320	Approuvé	07-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=741
	TTA	TTAE.3G-21.111(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/21111.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.6.2 23.038 Information propre aux alphabets et aux langues

Cette spécification technique définit les prescriptions propres aux langues pour les terminaux, y compris le codage des caractères.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-23.038	3.3.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/23.038.html
	CWTS	CWTS STD-DS-23.038	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 123 038	3.3.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8033
	T1	T1TR3GPP 23.038	330	Approuvé	01-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=658
	TTA	TTAE.3G-23.038(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/23038.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.6.3 23.040 Réalisation technique du SMS point à point

Cette spécification technique décrit le SMS point à point.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-23.040	3.3.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/23.040.html
	CWTS	CWTS STD-DS-23.040	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 123 040	3.3.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8032
	T1	T1TR3GPP 23.040	350	Approuvé	07-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=764
	TTA	TTAE.3G-23.040(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/23040.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.6.4 23.041 Réalisation technique du service de diffusion sur cellule (CBS, *cell broadcast service*)

Cette spécification technique décrit le service de diffusion sur cellule point-multipoint.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-23.041	3.1.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/23.041.html
	CWTS	CWTS STD-DS-23.041	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 123 041	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8781
	T1	T1TR3GPP 23.041	320	Approuvé	03-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=765
	TTA	TTAE.3G-23.041(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/23041.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.6.5 23.042 Algorithme de compression pour les services de messagerie de texte

Cette spécification technique décrit l'algorithme de compression pour les services de messagerie de texte.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-23.042	3.1.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/23.042.html
	CWTS	CWTS STD-DS-23.042	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 123 042	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8031
	T1	T1TR3GPP 23.042	310	Approuvé	01-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=661
	TTA	TTAE.3G-23.042(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/23042.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.6.6 27.005 Utilisation de l'interface équipement terminal de données – Équipement de terminaison de circuit de données (DTE-DCE, *data terminal equipment, data circuit terminating equipment*) pour le service de diffusion sur cellule (CBS)

Cette spécification définit trois protocoles d'interface pour la gestion des fonctions du SMS dans un téléphone mobile GSM depuis un terminal distant via une interface asynchrone.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-27.005	3.1.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/27.005.html
	CWTS	CWTS STD-DS-27.005	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 127 005	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8036
	T1	T1TR3GPP 27.005	310	Approuvé	01-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=716
	TTA	TTAE.3G-27.005(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/27005.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.6.7 27.007 Ensemble de commandes AT pour les portables d'utilisateur (UE)

Cette spécification technique définit un profil de commandes AT et recommande d'utiliser ce profil pour gérer les fonctions des équipements mobiles (ME) et les services de réseau GSM depuis un équipement de terminal (TE) via un adaptateur de terminal (TA).

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-27.007	3.3.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/27.007.html
	CWTS	CWTS STD-DS-27.007	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 127 007	3.3.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8037
	T1	T1TR3GPP 27.007	350	Approuvé	07-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=824
	TTA	TTAE.3G-27.007(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/27007.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.6.8 27.010 Protocole multiplexeur équipement terminal vers station mobile (TE-MS)

Cette spécification technique définit un protocole de multiplexage entre une station mobile et un terminal de données extérieur afin de pouvoir établir plusieurs canaux pour différentes fins (SMS simultanée et appel de données).

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-27.010	3.2.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/27.010.html
	CWTS	CWTS STD-DS-27.010	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 127 010	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8038
	T1	T1TR3GPP 27.010	330	Approuvé	03-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=825
	TTA	TTAE.3G-27.010(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/27010.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.6.9 27.103 Norme de Synchronisation de réseau étendu

Cette spécification définit les protocoles de synchronisation des réseaux étendus, sur la base du niveau 4 de communications mobiles à infrarouge (IrMC, *infrared mobile communications*).

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB STD-T-63-27.103	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63/27.103.html
	CWTS	CWTS STD-DS-27.103	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 127 103	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8867
	T1	T1TR3GPP 27.103	300	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=617
	TTA	TTAE.3G-27.103(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/27103.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.1.2.1.1.

5.1.2.7 Aspects aux systèmes

La spécification IMT-2000 AMRC séquence directe comprend aussi les spécifications supplémentaires suivantes qui sont utiles et qui se rattachent à la présente Recommandation.

5.1.2.7.1 TS 23.002 Architecture de réseau UMTS, version 1999

L'objet de cette spécification technique est de présenter les architectures possibles du système mobile.

5.1.2.7.2 TS 23.101 Architecture UMTS générale

Cette spécification décrit la séparation physique et fonctionnelle fondamentale des UMTS. Elle se limite aux caractéristiques communes à tous les réseaux UMTS, quelle que soit leur origine. Elle identifie et nomme les points de référence et les groupements fonctionnels intervenant à ce niveau.

5.1.2.7.3 TS 23.107 Concept de qualité de service et architecture

Cette spécification décrit le cadre de la qualité de service des UMTS. Ce document doit être utilisé comme document ouvert qui, au fil du temps, couvrira toutes les questions concernant la qualité de service des UMTS.

5.1.2.7.4 TS 23.110 Strate accès UMTS

Cette spécification décrit les services fournis par la strate accès au reste du système. Il décrit les principales fonctions visibles à la frontière entre la strate accès et le reste du système, ainsi qu'en termes généraux, les flux d'informations, les données de commande et d'utilisateur, par delà cette frontière et qui concernent la strate-access.

5.1.2.7.5 TS 23.121 Prescriptions architecturales pour l'édition 1999

Cette spécification décrit les prescriptions architecturales pour l'édition 1999 concernant l'évolution de la plate-forme GSM vers les UMTS, l'objectif général étant de respecter les prescriptions de service des UMTS, de prendre en charge la mobilité, de nouvelles fonctionnalités, les systèmes de signalisation et les interfaces.

5.1.2.7.6 TR 23.930 Principes régissant l'interface Iu

Cette spécification décrit les prescriptions imposées à l'interface Iu et étudie les principes à appliquer pour normaliser les interfaces connexes.

5.1.2.7.7 TS 22.002 Services support pris en charge par un RMTP GSM

Cette spécification 3G décrit un ensemble de services support qui seront fournis à des abonnés 3G par un réseau 3G lui-même ou en connexion avec d'autres réseaux. Ce document sera également utilisé comme référence pour définir les fonctionnalités correspondantes requises du réseau mobile qui sont spécifiées par le type de connexion.

5.1.2.7.8 TS 22.004 Généralités concernant les services supplémentaires

Cette spécification décrit un ensemble recommandé de services supplémentaires venant s'ajouter aux téléservices et aux services support et qui seront assurés par un réseau 3G en connexion avec d'autres réseaux; cet ensemble servira de point de départ pour définir les fonctionnalités de réseau requises.

5.1.2.7.9 TS 22.011 Accessibilité au service

Cette spécification décrit les procédures d'accès au service présentées à l'utilisateur. Elle contient les définitions, les procédures à suivre pour la mobilité internationale, mobilité nationale et la fourniture du service au niveau régional. Ces procédures sont obligatoires en ce qui concerne la réalisation technique de l'UE.

5.1.2.7.10 TS 22.016 Identités internationales d'équipement mobile (IMEI, *equipment identities international mobile*)

Cette spécification décrit le principal objet et la principale utilisation d'identités uniques d'équipement.

5.1.2.7.11 TS 22.022 Personnalisation des fonctions d'un équipement mobile ME GSM – Etape 1

Cette spécification décrit les spécifications fonctionnelles de cinq caractéristiques pour personnaliser l'UE, il s'agit des caractéristiques suivantes:

- personnalisation du réseau,
- personnalisation du sous-ensemble de réseau,
- personnalisation du fournisseur de service,
- personnalisation de la société,
- personnalisation (USIM) de l'UMTS.

Cette spécification décrit les prescriptions pour l'UE qui fournit ces caractéristiques de personnalisation.

5.1.2.7.12 TS 22.024 Description de l'information d'avis de taxation (CAI, *charge advice information*)

Cette spécification décrit la façon dont le service supplémentaire avis de taxation fonctionne dans le réseau et à l'intérieur de l'UE. Ce service supplémentaire est décrit au TS 22.086.

5.1.2.7.13 TS 22.030 Interface homme-machine (MMI, *man-machine interface*) de la station mobile (MS)

Cette spécification décrit les prescriptions et donne des directives pour l'interface MMI dans le cas d'appels passés sur l'UE de troisième génération. Ceci comprend les prescriptions concernant les procédures d'utilisateur pour la gestion des appels et la gestion des services supplémentaires ainsi que les prescriptions concernant les supports d'entrée physiques et la sortie indications et information affichée par exemple.

5.1.2.7.14 TS 22.034 Transmission de données grande vitesse à commutation de circuits (HSCSD, *high speed circuit switched data*) – Etape 1

Cette spécification décrit l'étape 1 de la transmission HSCSD. Il s'agit d'une caractéristique qui autorise les utilisateurs abonnés aux services supports généraux d'avoir accès à des débits d'utilisateur que l'on peut obtenir sur un ou plusieurs canaux de trafic. Le HSCSD définit également une utilisation souple des ressources d'interface radioélectrique, ce qui permet d'utiliser avec efficacité et souplesse des débits d'utilisateur élevés.

5.1.2.7.15 TS 22.038 Kit d'application SIM (SAT, *SIM application toolkit*) – Etape 1

Cette spécification donne la description d'étape 1 du SAT essentiellement du point de vue de l'abonné et de l'environnement serveur et ne traite pas des détails de l'interface humaine elle-même. Il comporte des informations applicables aux opérateurs de réseaux, aux environnements serveurs ainsi qu'aux constructeurs de terminaux, de commutateurs et de bases de données et donne les principales prescriptions pour un SAT suffisantes pour fournir un service complet.

5.1.2.7.16 TS 22.041 Interdiction d'appel déterminée par l'opérateur (ODB, *operator determined barring*)

La fonction ODB permet à l'opérateur de réseau ou au fournisseur de services de contrôler, au moyen d'une procédure exceptionnelle, l'accès des abonnés à des services de troisième génération, en interdisant certaines catégories d'appels sortants ou entrants ou certaines catégories de mobilité. Immédiatement opérant, l'ODB met fin aux appels entrants et interdit les appels futurs. Il s'agit de protéger le fournisseur de services contre tout risque financier lié à de nouveaux abonnés ou à des abonnés qui n'ont pas réglé rapidement leurs factures. Ceci n'est valable que pour les abonnés du fournisseur de services.

5.1.2.7.17 TS 22.042 Identité et zone horaire du réseau (NITZ, *network identity and time zone*) – Etape 1

La fonction NITZ permet aux réseaux serveurs de transférer à l'équipement d'utilisateur l'identité actuelle, l'heure, l'heure d'été et la zone horaire locale, pour stockage et utilisation.

5.1.2.7.18 TS 22.043 Prise en charge de zone de service localisée (SoLSA, *support of localized service area*) – Etape 1

Cette spécification définit un mécanisme qui peut servir de plate-forme pour offrir des tarifs spéciaux et/ou un ensemble particulier de fonctions de service à certains abonnés d'une ou de zones restreintes au niveau régional. L'idée est de mettre en place des moyens permettant aux opérateurs de réseaux de lancer de nouvelles offres de services et de tarifs qui tiennent compte des groupes d'abonnés et de leurs besoins.

5.1.2.7.19 TS 22.057 Environnement d'exécution d'application de station mobile (MExE, *mobile application execution environment*) – Etape 1

Cette spécification donne la description d'étape 1 de MExE.

5.1.2.7.20 TS 22.060 Service général de transmission par paquets (GPRS, *general packet radio service*) – Etape 1

Cette spécification donne la description d'étape 1, du service GPRS.

5.1.2.7.21 TS 22.066 Prise en charge de la portabilité des numéros mobiles (MNP, *mobile number portability*) – Etape 1

Cette spécification définit la description d'étape 1, de la MNP entre réseaux du même pays. Il fait suite à une étude demandée conjointement par la Commission européenne et l'ETSI (bon de commande ETSI/97/M-251).

5.1.2.7.22 TS 22.067 Service d'établissement de priorités – Etape 1 (ASCI spec)

Cette spécification donne la description d'étape 1 du service de priorité et de préemption multiniveau (eMLPP, *enhanced multi-level precedence and pre-emption service*). Ce service comprend deux éléments: priorité et préemption. Par priorité, on entend le fait d'assigner un rang de priorité à un appel en combinaison avec un établissement d'appel rapide. Par préemption, on entend la saisie des ressources qu'utilise un appel ayant un rang de priorité moins élevé, par un appel ayant un rang de priorité plus élevé en l'absence de ressources inutilisées. La préemption peut également supposer la déconnexion d'un appel en cours d'un rang de priorité moins élevé pour accepter un appel entrant d'un rang de priorité plus élevé.

5.1.2.7.23 TS 22.071 Services de localisation (LCS, *location services*) – Etape 1

Par LCS, on entend une technologie intéressante fournie par le réseau comprenant des capacités de service normalisées qui permettent la fourniture d'applications de localisation. Cette application

peut être propre au fournisseur de services. La description des applications de localisation possibles, nombreuses et variées, que permet de mettre en œuvre cette technologie n'entre pas dans le cadre de cette spécification, contrairement aux exemples illustrant comment la fonctionnalité spécifiée peut être utilisée pour fournir des LCS particuliers, qui eux sont décrits dans divers paragraphes de la spécification.

5.1.2.7.24 TS 22.072 Déviation d'appel (CD, *call deflection*) – Etape 1

La CD permet à l'abonné mobile desservi de répondre à un appel entrant acheminé par le réseau en demandant que cet appel soit dévié vers un autre numéro précisé dans la réponse. Le service supplémentaire CD ne peut être demandé qu'avant l'établissement de la connexion par l'abonné mobile desservi, c'est-à-dire en réponse à l'appel ou durant la période pendant laquelle l'abonné desservi est informé de l'appel. La possibilité pour l'abonné desservi de lancer des appels n'est pas affectée par le service supplémentaire CD.

5.1.2.7.25 TS 22.078 CAMEL – Etape 1

Cette spécification donne la description d'étape 1 de la fonction applications personnalisées pour logique évoluée de réseau mobile (CAMEL, *customized applications for mobile network enhanced logic*) qui fournit les mécanismes permettant de prendre en charge de façon cohérente des services, indépendamment du réseau serveur. Cette fonction facilite la commande des services propres à l'opérateur extérieure au réseau serveur. C'est une fonction de réseau et non un service supplémentaire. C'est un outil qui aide l'opérateur de réseau à fournir aux abonnés des services propres à l'opérateur même lorsque ces abonnés se déplacent hors du réseau de rattachement.

5.1.2.7.26 TS 22.079 Prise en charge d'un routage optimal – Etape 1

La prise en charge d'un routage optimal est une fonction de réseau permettant de réduire le nombre de tronçons d'appel interréseaux inutiles lorsque l'abonné se déplace.

5.1.2.7.27 TS 22.081 Services supplémentaires d'identification de ligne – Etape 1

Cette spécification décrit les services supplémentaires appartenant au groupe services supplémentaires d'identification de ligne, lequel se divise en quatre services supplémentaires:

CLIP: Identification de la ligne appelante (*calling line identification presentation*) (§ 1);

CLIR: Restriction d'identification de la ligne appelante (*calling line identification restriction*) (§ 2);

COLP: Identification de la ligne connectée (§ 3) (*connected line identification presentation*);

COLR: Restriction d'identification de la ligne connectée (*connected line identification restriction*) (§ 4).

5.1.2.7.28 TS 22.082 Services supplémentaires de renvoi d'appel (CF, *call forwarding*) – Etape 1

Cette spécification décrit les services supplémentaires appartenant au groupe services supplémentaires offre d'appel, lequel se subdivise en quatre services supplémentaires:

- renvoi d'appel inconditionnel (§ 1);
- renvoi d'appel sur occupation de l'abonné mobile (§ 2);
- renvoi d'appel sur non-réponse (§ 3);
- renvoi d'appel sur abonné mobile non atteignable (§ 4).

5.1.2.7.29 TS 22.083 Services supplémentaires de signal d'appel (CW, *call waiting*) et de mise en attente (HOLD) – Etape 1

Cette spécification décrit les services supplémentaires appartenant au groupe de services supplémentaires d'aboutissement d'appel, lequel se subdivise en deux services supplémentaires:

- signal d'appel (§ 1);
- mise en attente (§ 2).

5.1.2.7.30 TS 22.084 Service supplémentaire de ligne partagée (MPTY, *multiparty*) – Etape 1

Ce service supplémentaire donne à un abonné mobile la possibilité d'avoir un appel multiconnexion, c'est-à-dire une communication simultanée avec plus d'un correspondant.

5.1.2.7.31 TS 22.085 Services supplémentaires groupe fermé d'utilisateurs (CUG, *closed user group*) – Etape 1

Le service supplémentaire CUG permet aux abonnés raccordés à un réseau et, éventuellement, à d'autres réseaux de constituer des CUG dont l'accès est restreint. Un usager particulier peut être membre d'un ou de plusieurs CUG. Les membres d'un CUG particulier peuvent communiquer entre eux mais pas en règle générale, avec des usagers extérieurs au groupe.

5.1.2.7.32 TS 22.086 Services supplémentaires avis de taxation (AoC, *advice of charge*) – Etape 1

Ces services sont destinés à fournir à un abonné mobile suffisamment d'informations permettant d'évaluer en temps réel la facture que devra à terme payer l'abonné de la station mobile du RMTP de rattachement.

5.1.2.7.33 TS 22.087 Signalisation utilisateur-utilisateur (UUS, *user-to-user signalling*) – Etape 1

Le service supplémentaire UUS permet à un abonné mobile d'envoyer/de recevoir un volume limité d'informations à destination/en provenance d'un autre réseau ou d'un abonné RNIS sur le canal de signalisation, parallèlement à un appel envoyé à l'autre abonné.

5.1.2.7.34 TS 22.088 Services supplémentaires restriction d'appel (CB, *call barring*) – Etape 1

Les services supplémentaires CB donnent la possibilité à un abonné mobile d'interdire certaines catégories d'appels entrants ou sortants au niveau de l'accès de l'abonné mobile. Ce groupe de services comprend deux services supplémentaires:

- interdiction des appels sortants;
- interdiction des appels entrants.

En utilisant des options d'abonnement, l'abonné mobile peut, au moment de la fourniture, choisir un ensemble d'un ou de plusieurs programmes permettant de déterminer les catégories d'appel à interdire. Les catégories suivantes sont définies:

- tous les appels sortants;
- appels internationaux sortants;
- appels internationaux sortants, sauf ceux à destination du pays du RMTP de rattachement;
- tous les appels entrants;
- appels entrants lorsque l'abonné se déplace en dehors du pays du RMTP de rattachement.

5.1.2.7.35 TS 22.090 Données de services supplémentaires non structurés (USSD, *unstructured supplementary service data*) – Etape 1

Il existe deux modes de USSD: le mode MMI et le mode application. L'USSD en mode MMI correspond au transport transparent de chaînes MMI fournies par l'utilisateur au réseau et au transport transparent de chaînes de texte depuis le réseau qui sont affichées par le mobile pour l'information de l'utilisateur.

L'USSD en mode application correspond au transport transparent de données entre le réseau et la station mobile. Il est destiné à être utilisé par des applications dans le réseau et par leurs applications homologues dans l'UE.

La communication via l'interface radioélectrique se fait sur les canaux de signalisation à l'aide de dialogues brefs avec des débits de données de crête pouvant aller jusqu'à environ 600 bits/s en dehors d'un appel et 1 000 bits/s pendant un appel.

5.1.2.7.36 TS 22.091 Services supplémentaires transfert d'appel explicite (ECT, *explicit call transfer*) – Etape 1

Le service supplémentaire ECT permet à l'abonné mobile desservi (abonné A) en présence de deux appels, entrants ou sortants, d'établir une connexion entre les autres correspondants des deux appels et de libérer sa propre connexion.

5.1.2.7.37 TS 22.093 Rappel automatique sur occupation de l'abonné (CCBS, *call completion to busy subscriber*) – Etape 1

Dans le cas où il constate que la destination B est occupée, (occupation de l'utilisateur déterminée par le réseau – (NDUB)) l'abonné A peut demander le service supplémentaire CCBS (c'est-à-dire activer une demande CCBS par rapport à la destination B). Le réseau surveille la destination B demandée jusqu'à ce qu'elle se libère.

Lorsque la destination B demandée se libère, le réseau attendra un bref instant pour laisser le temps à la destination B de faire un appel sortant. Si la destination B ne fait aucun appel sortant pendant ce laps de temps, le réseau rappelle automatiquement l'abonné A.

5.1.2.7.38 TS 22.096 Présentation du nom de l'appelant (CNAP, *calling name presentation*) – Etape 1

Le service supplémentaire CNAP permet à l'appelé de recevoir le nom de l'appelant.

5.1.2.7.39 TS 22.097 Profil d'abonné multiple (MSP, *multiple subscriber profile*) – Etape 1

Le MSP est un service facultatif permettant aux abonnés mobiles d'avoir plusieurs profils associés à un module d'identification de l'abonné (SIM) ou une identité internationale d'abonné au service mobile (IMSI) unique, chaque profil correspondant à une option d'abonnement. Chaque profil peut être utilisé pour des appels en provenance ou à destination de mobiles.

Quatre profils différents peuvent être fournis pour un abonné utilisant la fonction MSP. Il pourra ainsi classer ses besoins de services de télécommunication en identités différentes (par exemple professionnels ou privés).

5.1.2.7.40 TS 22.100 Capacités de phase 1 des UMTS

Cette spécification décrit comment les systèmes UMTS seront définis selon une méthode progressive. Il précise aussi les prescriptions à respecter pour la version 1999 des UMTS. Certaines d'entre elles, nécessaires pour garantir un passage harmonieux à des versions ultérieures, sont également précisées. Ce document doit toutefois être lu en parallèle avec d'autres documents de la série 22.000 qui donnent une description complète de prescriptions à respecter pour l'édition 1999 des UMTS et les éditions ultérieures.

5.1.2.7.41 TS 22.101 Principes de service des UMTS

Cette spécification décrit les principes de service des systèmes UMTS.

5.1.2.7.42 TS 22.105 Services et capacités de service

Les systèmes pré-UMTS ont largement normalisé les ensembles complets de services supports, de téléservices et de services supplémentaires qu'ils fournissent. Une différence importante entre systèmes UMTS et systèmes pré-UMTS est que ce sont les capacités de service et non les services qui sont normalisées pour les UMTS, ce qui permet de différencier les services et d'assurer la continuité des systèmes. Ce document décrit le type de services auxquels l'utilisateur a accès et les modalités de cet accès.

5.1.2.7.43 TS 22.115 Aspects de service: taxation et facturation

Cette spécification décrit les aspects service de taxation et de facturation des systèmes UMTS.

Cette norme n'entend pas faire double-emploi avec des normes existantes ou des normes actuellement élaborées par d'autres entités s'occupant de ces sujets; elle les indiquera en référence si nécessaire. Elle donne des précisions sur les exigences en matière de taxation, lesquelles sont décrites dans les Principes de taxation (principes de service des UMTS, TS 22.101). Elle permettra d'avoir des informations de taxation précises qui seront utilisées dans les relations commerciales et contractuelles entre les parties concernées.

5.1.2.7.44 TS 22.121 Environnement domestique virtuel (VHE, *virtual home environment*)

Cette spécification décrit le contenu de l'étape 1 à respecter pour réaliser le VHE; il s'agit d'un concept défini pour la portabilité de l'environnement de services individuels (PSE, *personal service environment*) au-delà des limites du réseau et entre terminaux. Le concept du VHE est tel que les utilisateurs se voient offrir en permanence les mêmes fonctions personnalisées, des interfaces utilisateur et des services personnalisés quels que soient le réseau et le terminal (dans les limites des capacités du terminal et du réseau) et où que se trouve l'utilisateur.

Pour prendre en charge le VHE, il est essentiel de pouvoir construire des services en utilisant une interface d'application normalisée.

5.1.2.7.45 TS 22.129 Impératifs propres au transfert entre systèmes UMTS et systèmes GSM ou autres systèmes radioélectriques

Cette spécification décrit sur les impératifs de service propres au transfert (les termes sont définis ci-dessous) entre systèmes UMTS ainsi qu'entre systèmes UMTS, autres systèmes de la famille des IMT-2000 et systèmes de deuxième génération. L'accent a été mis sur la description des impératifs pour le transfert entre systèmes UMTS et systèmes GSM et les impératifs propres à d'autres systèmes sont inclus si nécessaire.

5.1.2.7.46 TS 22.135 Multiappels

Cette spécification décrit des scénarios de multiappels et les impératifs que doivent respecter les systèmes UMTS, phase 1 édition 1999.

Les caractéristiques multiappels précisent les fonctionnalités et les interactions liées à l'utilisation de plusieurs supports simultanés entre un terminal et un réseau. Elles autorisent la coexistence d'appels à commutation de circuits et de sessions par paquets.

5.1.2.7.47 TR 22.960 Services multimédias mobiles notamment services Intranet et Internet mobiles

Ce rapport décrit les problèmes que posent les services multimédias mobiles dans un environnement UMTS. Il y est en particulier brièvement question des applications multimédias mobiles prévues et de leurs impératifs particuliers. Les principaux problèmes techniques qu'il faut résoudre pour fournir des services multimédias ainsi que l'accès Internet et Intranet sont examinés et soulignés afin de donner des orientations pour la normalisation des systèmes UMTS.

Ce rapport expose différents points de vue concernant ces thèmes d'avenir et ne saurait être considéré comme complet.

5.1.2.7.48 TR 22.971 Etablissement automatique de relations mobiles

Ce rapport présente un projet de cadre pour l'interfonctionnement commercial et technique entre environnements domestiques UMTS et réseaux serveurs qui n'ont pas préalablement conclu d'accords commerciaux directs entre eux.

Ce rapport s'applique à la normalisation des systèmes UMTS à l'ETSI; il a pour objet de préciser les différents concepts utilisés et d'identifier les domaines où une normalisation est nécessaire.

5.1.2.7.49 TR 22.975 Adressage évolué

Ce rapport décrit les impératifs de numérotage et d'adressage des systèmes UMTS. L'objet de ce rapport technique qui doit être approuvé par le Groupe de travail NA2 de l'ETSI est de susciter un débat. Il appartient au NA2 de l'ETSI d'élaborer les schémas de numérotage et d'adressage pour tous les réseaux.

5.1.2.7.50 TS 21.133 Menaces à la sécurité et impératifs de sécurité

Impératifs détaillés de sécurité.

5.1.2.7.51 TS 33.102 Architecture de sécurité

Spécification de tous les mécanismes et protocoles de sécurité, à l'exception des algorithmes.

5.1.2.7.52 TS 33.103 Directives d'intégration de la sécurité**5.1.2.7.53 TS 33.105 Impératifs propres à un algorithme de cryptage**

Impératifs propres à un algorithme normalisé d'intégrité et de chiffrement.

5.1.2.7.54 TS 33.106 Impératifs propres à l'interception licite

Cette spécification définit tous les impératifs propres à l'interception licite initiée par le réseau.

5.1.2.7.55 TS 33.120 Objectifs et principes de sécurité

Cette spécification précise les principes fondamentaux régissant la sécurité.

5.1.2.7.56 TR 33.901 Critères à utiliser pour le processus de conception de l'algorithme de cryptage

Ce rapport décrit le processus utilisé pour concevoir l'algorithme d'intégrité et de chiffrement.

5.1.2.7.57 TR 33.902 Analyse formelle du protocole d'authentification de troisième génération avec gestion modifiée des numéros de séquence

Analyse formelle utilisant le BAN et la logique temporelle du mécanisme d'authentification.

5.1.2.7.58 TS 26.071 Codec vocal à multidébit adaptatif (AMR): description générale

Cette spécification est une introduction à l'ensemble de spécifications AMR.

5.1.2.7.59 TS 26.090 Codec vocal AMR: fonctions de transcodage

Cette spécification décrit en détail les fonctions de transcodage du codec vocal AMR.

5.1.2.7.60 TS 26.091 Codec vocal AMR: masquage des erreurs dues à des trames perdues

Cette spécification donne des exemples de procédures à utiliser pour masquer les erreurs; on parle aussi de procédure de substitution de trames ou d'insertion d'un silence de perte d'informations vocales ou de silence.

5.1.2.7.61 TS 26.092 Codec vocal AMR: bruit de confort

Cette spécification décrit les spécifications détaillées à suivre pour une bonne évaluation du bruit acoustique de fond, pour le codage/décodage des paramètres de bruit et la génération d'un bruit de confort pour le codec vocal AMR pendant un fonctionnement en mode débit contrôlé par la source (SCR, *source controlled rate*).

5.1.2.7.62 TS 26.093 Codec vocal AMR: fonctionnement en mode SCR

Cette spécification décrit le fonctionnement d'un codec vocal adaptatif multidébit pendant un fonctionnement en mode SCR.

5.1.2.7.63 TS 26.094 Codec vocal AMR: détecteur d'activité vocale (VAD, *voice activity detector*)

Cette spécification décrit deux options pour le détecteur d'activité vocale fonctionnant en mode SCR avec le codec AMR.

5.1.2.7.64 TS 26.110 Codec pour service de téléphonie multimédia à commutation de circuits: description générale

Cette spécification décrit une introduction à l'ensemble de spécifications à respecter pour la prise en charge du service de téléphonie multimédia 3G-324M à commutation de circuits.

5.1.2.7.65 TS 26.111 Codec pour service téléphonique multimédia à commutation de circuits: modifications de la Recommandation UIT-T H.324

Cette spécification décrit les modifications à apporter à l'Annexe C de la Recommandation UIT-T H.324 pour la prise en charge du service téléphonique multimédia 3G-324M à commutation de circuits.

5.1.2.7.66 TR 26.911 Codec pour service téléphonique multimédia à commutation de circuits: guide à l'usage du responsable de la mise en œuvre du terminal

Ce rapport donne des recommandations non contraignantes concernant l'utilisation des différentes options de mise en œuvre du codec pour le service téléphonique multimédia 3G-324M à commutation de circuits, sur la base de l'Annexe C de la Recommandation UIT-T H.324. Ces recommandations concernent des problèmes propres à un environnement d'exploitation de troisième génération notamment la garantie d'un taux de résilience aux erreurs suffisant et d'un interfonctionnement entre terminaux.

5.1.2.8 Vocabulaire

Le Document 25.990 regroupe les termes, définitions et abréviations relatifs aux documents de base définissant les objectifs et le cadre des systèmes. C'est un outil pour approfondir le travail sur les documents techniques et améliorer leur compréhension.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	ARIB	ARIB TR-T-12-25.990	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/TR-T12/25.990.html
	CWTS	CWTS STD-DS-25.990	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 990	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8667
	T1	T1TR3GPP 25.990	300	Approuvé	12-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=604
	TTA	TTAE.3G-25.990(F)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25990.zip

(1) Les ONR compétentes doivent diffuser leur documentation de référence sur leur site Web.

(2) Ces informations ont été fournies par les organisations extérieures reconnues et concernent les spécifications finales de ces organisations après conversion.

5.1.2.9 Norme relative au système complet des ONR

ONR	Localisation
ARIB	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T63.html http://www.ttc.or.jp/e/imt
CWTS	http://www.cwts.org/imt2000/DS
TTC	http://www.ttc.or.jp/imt/std/
ETSI	http://webapp.etsi.org/pda/ (chercher sous: UMTS)
TTA	http://www.tta.or.kr/

5.2 AMRC, multiporteuse, IMT-2000

5.2.1 Présentation de l'interface radioélectrique

5.2.1.1 Introduction

Les spécifications de l'interface radioélectrique pour les IMT-2000 correspondant à la technologie AMRC multiporteuse sont développées par des organisations de normalisation travaillant en partenariat (ONR) (voir la Note 1). Cette interface est désignée par l'appellation amrc2000 qui comprend les composantes 1X et 3X.

NOTE 1 – Actuellement ces spécifications sont élaborées dans le cadre du Third Generation Partnership Project 2 (3GPP2) dont les ONR participantes sont ARIB, CWTS, TIA, TTA et TTC.

Dans le processus d'élaboration de cette interface radioélectrique, on base les spécifications du réseau central sur l'ANSI-41 évolué mais les spécifications comprennent les capacités nécessaires en vue d'une exploitation avec un réseau central fondé sur un GSM-MAP évolué.

Cette interface est une interface radioélectrique large bande à étalement de spectre qui utilise la technologie AMRC pour répondre aux besoins des systèmes de télécommunication hertziens de la troisième génération (3G) ainsi qu'aux impératifs en vue de l'évolution 3G de l'actuelle famille de normes 2G TIA/EIA-95-B.

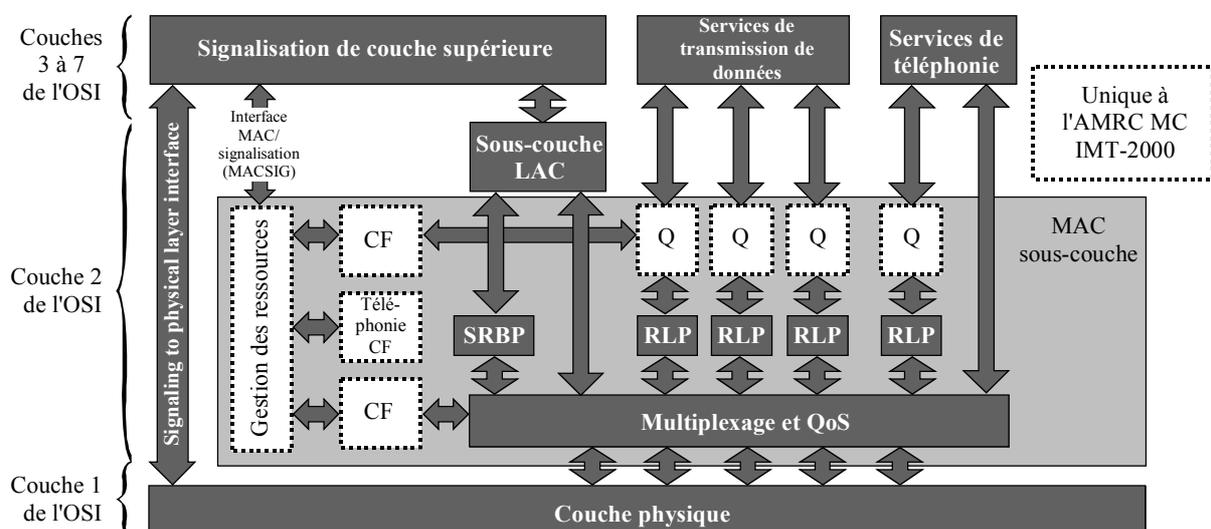
Comme l'illustre la Fig. 13, les systèmes TIA/EIA-95-B actuels ont une structure en couches qui permet de fournir des services de téléphonie, de transmission de données par paquets (jusqu'à 64 kbit/s), de transmission de données sur circuit simple (par exemple télécopie asynchrone) et des services simultanés de téléphonie et de transmission de données par paquets. Cette interface radioélectrique fournit des protocoles et des services correspondant aux deux couches inférieures du modèle de référence OSI (c'est-à-dire couche 1 – couche physique et couche 2 – couche liaison). La couche 2 se subdivise en sous-couches de commande d'accès à la liaison (LAC, *link access control*) et de MAC. Les applications et les protocoles de couche supérieure correspondant aux couches 3 à 7 de l'OSI utilisent les services fournis par les services LAC, par exemple les services de signalisation, les services de téléphonie, les services de données (à commutation de circuits et à commutation par paquets).

Compte tenu de la nécessité de disposer de largeurs de bande plus importantes et de traiter une gamme de services plus large, plusieurs améliorations ont été apportées à cette interface radioélectrique (voir la Fig. 13); un modèle de service multimédia généralisé est prévu, ce qui permet d'exploiter simultanément des services de téléphonie, de transmission de données par paquets, de transmission de données à commutation de circuits grande vitesse. L'interface radioélectrique comporte un mécanisme de contrôle de la qualité de service (QoS, *quality of service*) permettant de concilier les différents impératifs des nombreux services concurrents (par exemple, prendre en charge les fonctions de QoS de couche réseau RNIS ou RSVP).

La couche physique accepte des largeurs de bande de canal RF de $N \times 1,25$ MHz où N est le numéro du débit d'étalement. Actuellement N est fixé à 1 et 3 mais il peut facilement être porté à 6, 9 ou 12. Les débits de données, le codage des canaux et les paramètres de modulation acceptés sur les canaux de trafic sont spécifiés par les configurations radioélectriques. Pour des débits d'étalement de 1 et 3, on compte 6 configurations radioélectriques pour la liaison retour et 9 pour la liaison aller. Ensemble, ces configurations radioélectriques constituent l'interface radioélectrique comprenant les composantes 1X et 3X. Le débit d'étalement 1 correspond à la composante 1X et le débit d'étalement 3 à la composante 3X. Les configurations radioélectriques 1 et 2 sont spécifiées de façon à être rétrocompatibles avec les systèmes TIA/EIA-95-B. L'interface radioélectrique accepte également une classe de plans de bandes d'exploitation spécifiée dans la norme TIA/EIA/IS-2000.

FIGURE 13

Architecture générale de l'interface radioélectrique



Cette spécification comporte une sous-couche MAC souple et efficace qui supporte plusieurs instances état machine de services de données, une pour chaque instance active de service de transmission de données par paquets ou par circuit. Avec l'entité contrôle de la qualité de service de multiplexage, l'entité MAC réalise les capacités complexes multimédias et multiservices des systèmes hertziens de troisième génération qui sont dotés de capacités de gestion de la qualité de service pour chaque service actif.

Cette spécification présente également une sous-couche LAC qui permet d'assurer une transmission fiable pour les services de signalisation. Pour offrir des services de téléphonie souples, cette interface radioélectrique fournit le cadre et les services nécessaires pour assurer le transport de données vocales codées sous forme de trafic de données par paquets ou par circuit et d'une façon rétrocompatible avec la famille de normes TIA/EIA-95-B (c'est-à-dire que les données vocales codées sont acheminées directement par la couche physique). Dans ce dernier cas, les services LAC et MAC sont absents. La sous-couche LAC fournit un protocole ARQ (retransmission).

5.2.1.2 Couche physique

5.2.1.2.1 Liaison retour (liaison montante)

La Fig. 14 illustre les canaux AMRC retour reçus à la station de base. Au canal pilote retour correspond un signal à étalement de spectre non modulé utilisé pour aider la station de base à détecter la transmission de la station mobile, laquelle y insère également un sous-canal de commande de puissance retour. Ce sous-canal sert à transmettre les ordres de commandes de puissance vers l'avant. Le canal d'accès est utilisé par la station mobile pour initier une communication avec la station de base et pour répondre aux messages des canaux de radiomessagerie. Le canal d'accès amélioré est utilisé par la station mobile pour initier une communication avec la station de base ou pour répondre à un message envoyé par une station mobile. Le canal de commande commun retour est utilisé pour transmettre les informations d'utilisateur et les informations de signalisation à la station de base lorsque les canaux de trafic retour ne sont pas utilisés. Les canaux de trafic retour dans les configurations radioélectriques 1 et 2 comprennent le canal fondamental retour et le canal à code supplémentaire retour. Les canaux de trafic retour dans les configurations radioélectriques 3 à 6 comprennent le canal de commande spécialisé retour, le canal fondamental retour et le canal supplémentaire retour. Le canal de commande spécialisé retour et le canal fondamental retour sont utilisés pour transmettre les informations d'utilisateur et les informations de signalisation à la station de base pendant une communication. Le canal supplémentaire retour et le canal de codage supplémentaire retour sont utilisés pour transmettre les informations d'utilisateur à la station de base pendant une communication.

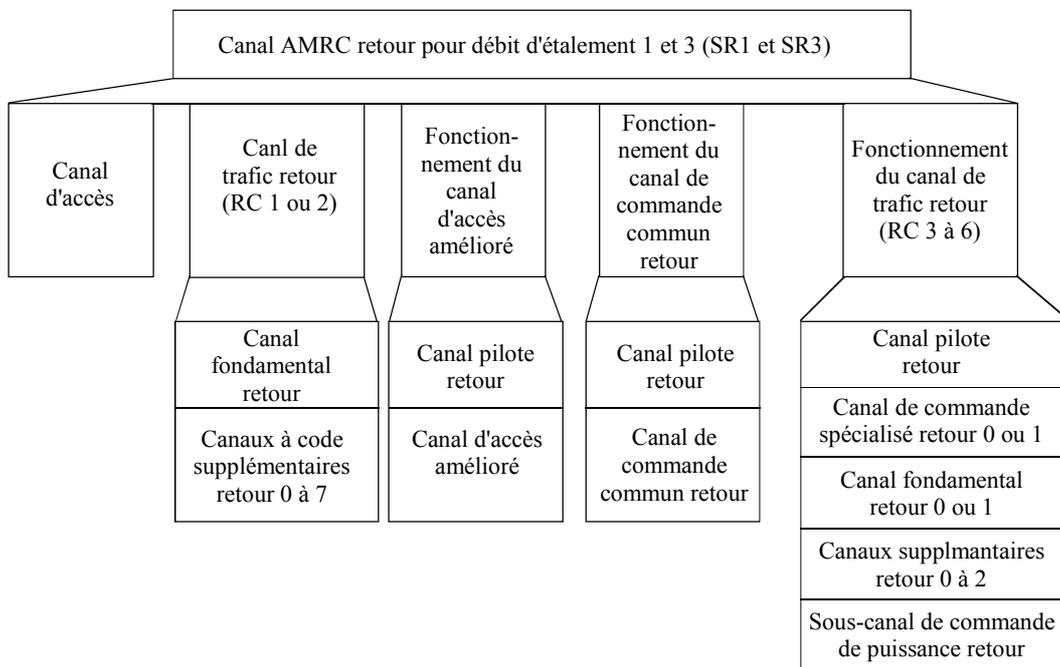
La Fig. 15 illustre la structure des canaux retour (à l'exception du canal pilote). Les symboles codés des canaux sont répétés et segmentés pour être adaptés à une valeur nominale du débit de données. On utilise l'entrelacement des blocs sur le canal d'accès, le canal d'accès amélioré, le canal de commande commun retour et les canaux de trafic retour. Les symboles codés et entrelacés des canaux sont modulés séquence directe avant la transmission. Le débit des éléments d'étalement est $N \times 1,2288$ Mélément/s (N est le numéro du débit d'étalement décrit ci-dessus). La Fig. 16 illustre l'étalement des liaisons montantes et l'opération de modulation pour les configurations radioélectriques 3 et plus.

La station mobile supporte trois types de commande de puissance sur la liaison aller basés sur: rétro-information à 800 Hz, bits indicateurs d'effacement (EIB, *erasor indicator bits*) et bits indicateurs de qualité (QIB, *quality indicator bits*). La rétro-information se fait sur le sous-canal de commande de

puissance retour. Pour le mode rétro-information à 800 Hz, la boucle externe estime la valeur critique sur la base du rapport E_b/N_t pour obtenir le taux d'erreur sur les trames cible sur chaque canal de trafic aller assigné. La boucle interne compare la valeur du rapport E_b/N_t du canal de trafic aller reçu à la valeur critique correspondante de la boucle externe pour déterminer la valeur du bit de commande de puissance à envoyer sur le sous-canal de commande de puissance retour toutes les 1,25 ms.

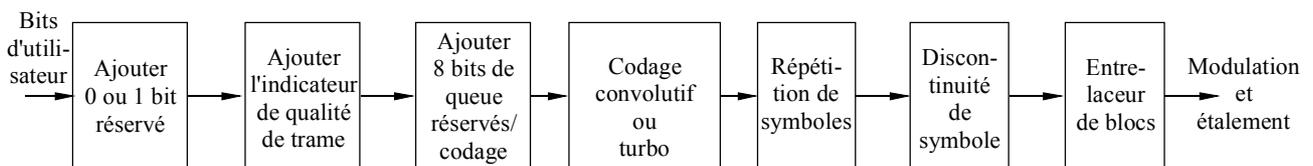
Le transfert progressif sur la liaison montante s'effectue par combinaison en diversité ou en sélection au niveau de la station de base.

FIGURE 14
Canaux AMRC retour reçus à la station de base



1457-14

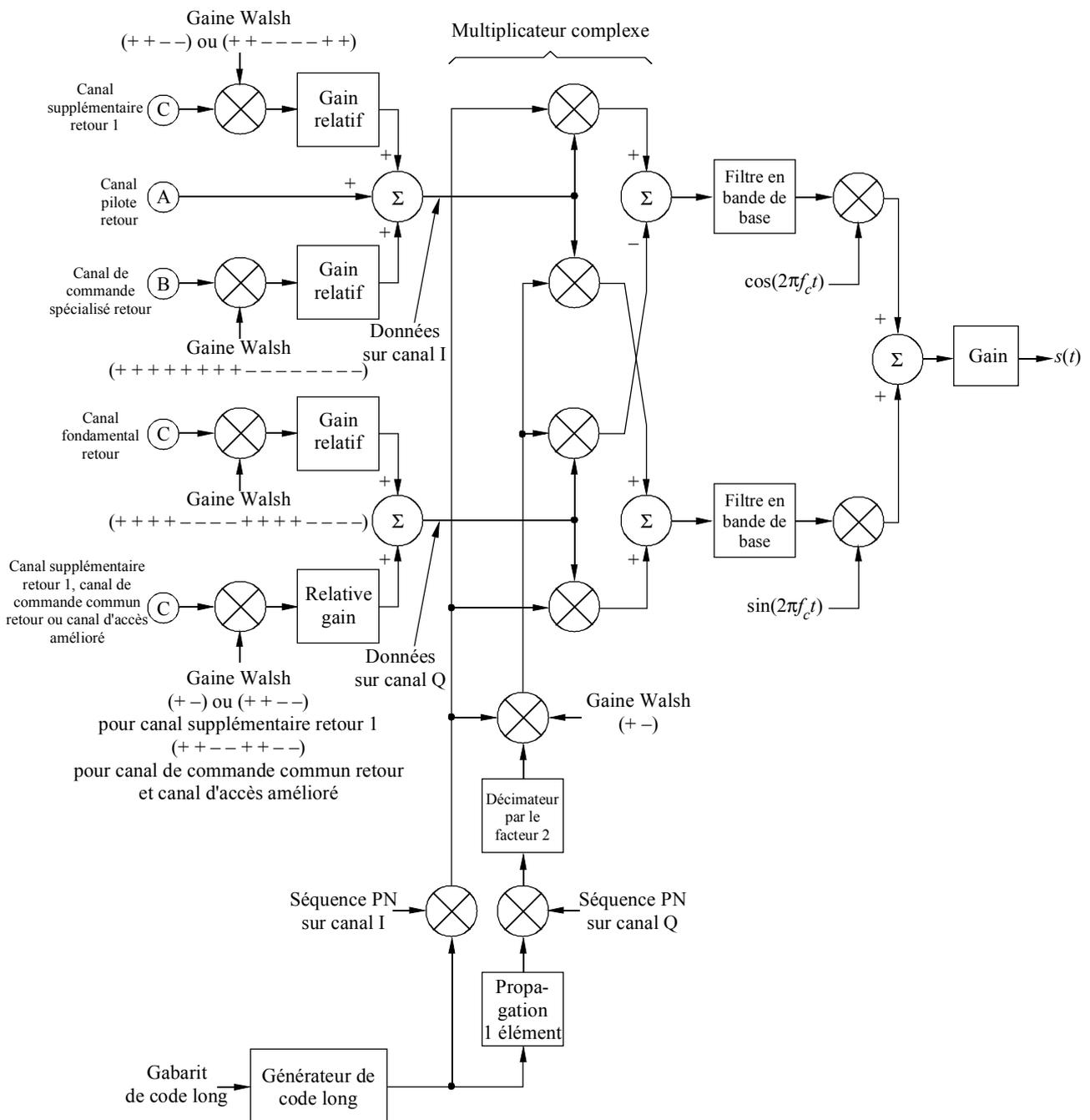
FIGURE 15
Structure des canaux retour (à l'exception du canal pilote)



1457-15

FIGURE 16

Etalement et modulation de la liaison montante pour les configurations radioélectriques 3 et plus



1457-16

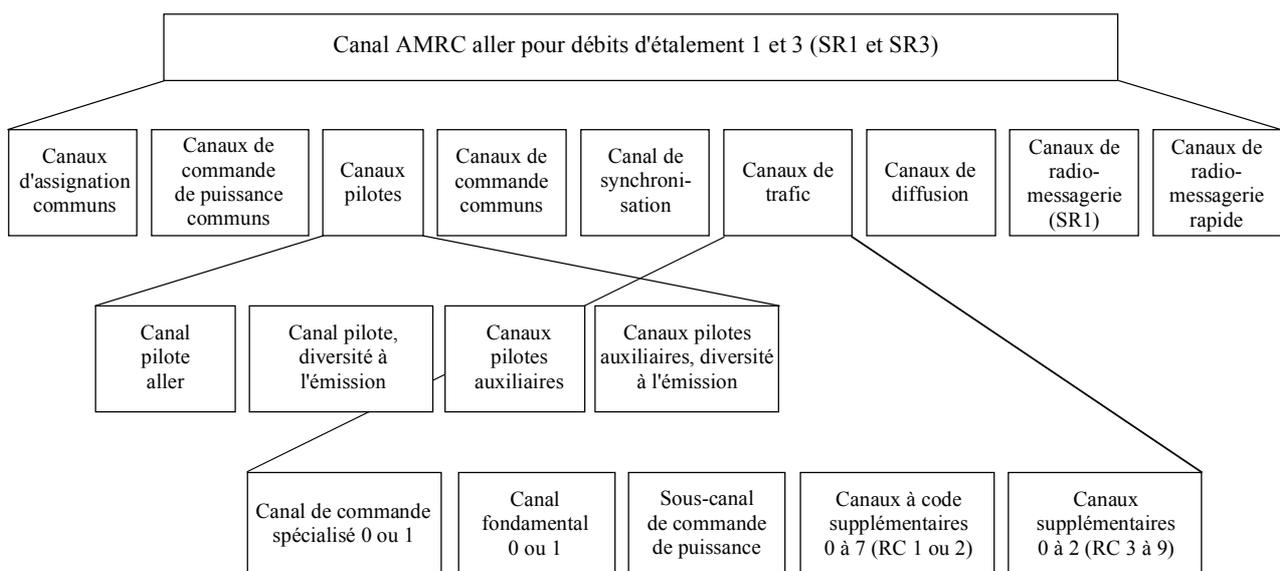
5.2.1.2.2 Liaison aller (liaison descendante)

La Fig. 17 illustre les canaux AMRC aller reçus à la station mobile. Au canal pilote avec diversité à l'émission, aux canaux pilotes auxiliaires et aux canaux pilotes auxiliaires avec diversité à l'émission correspondent des signaux à étalement de spectre non modulés utilisés pour synchronisation par une station mobile fonctionnant dans la zone de couverture de la station de base. Le canal pilote aller est transmis sans interruption par la station de base sur chaque canal AMRC aller actif. Le canal pilote auxiliaire est transmis dans une application de formation de faisceaux. Le canal pilote et le canal pilote auxiliaire avec diversité à l'émission sont transmis

lorsqu'on utilise la diversité à l'émission. Le canal de synchronisation est utilisé par des stations mobiles fonctionnant dans la zone de couverture de la station de base pour acquérir la synchronisation temporelle initiale. Le canal de radiomessagerie est utilisé par la station de base pour transmettre les informations système générales et les messages propres à la station mobile. Le canal de diffusion est utilisé par la station de base pour transmettre les informations système générales. Le canal de radiomessagerie rapide est utilisé par la station de base pour informer les stations mobiles fonctionnant en mode segmentation temporelle lorsqu'elles sont au repos de la réception du canal de commande commun aller, du canal de radiodiffusion ou du canal de radiomessagerie. Le canal de commande de puissance commun est utilisé par la station de base pour transmettre des sous-canaux de commande de puissance communs (un bit par sous-canal) pour la commande de puissance de plusieurs canaux de commande communs retour et de canaux d'accès améliorés. Les sous-canaux de commande de puissance communs sont multiplexés temporellement sur le canal de commande de puissance commun. Chaque sous-canal de commande de puissance commun gère un canal de commande commun retour ou un canal d'accès amélioré. Le canal d'assignation commun est utilisé par la station de base pour effectuer une assignation rapide du canal de commande commun retour. Le canal de commande commun aller est utilisé par la station de base pour transmettre des messages propres à la station mobile. Pour les configurations radioélectriques 1 et 2, les canaux de trafic aller comprennent le canal fondamental aller et le canal à code supplémentaire aller. Pour les configurations radioélectriques 3 à 9, les canaux de trafic aller comprennent le canal de commande spécialisé aller, le canal fondamental aller et le canal supplémentaire aller. Similaires aux canaux de trafic retour correspondants, ces canaux sont utilisés pour transmettre les informations d'utilisateur et/ou de signalisation à une station mobile donnée pendant une communication. Les canaux de trafic aller comprennent également le sous-canal de commande de puissance aller, lequel est utilisé pour transmettre des ordres de commande de puissance retour et il est transmis, soit sur le canal fondamental aller, soit sur le canal de commande spécialisé aller.

FIGURE 17

Canaux AMRC aller reçus à la station mobile

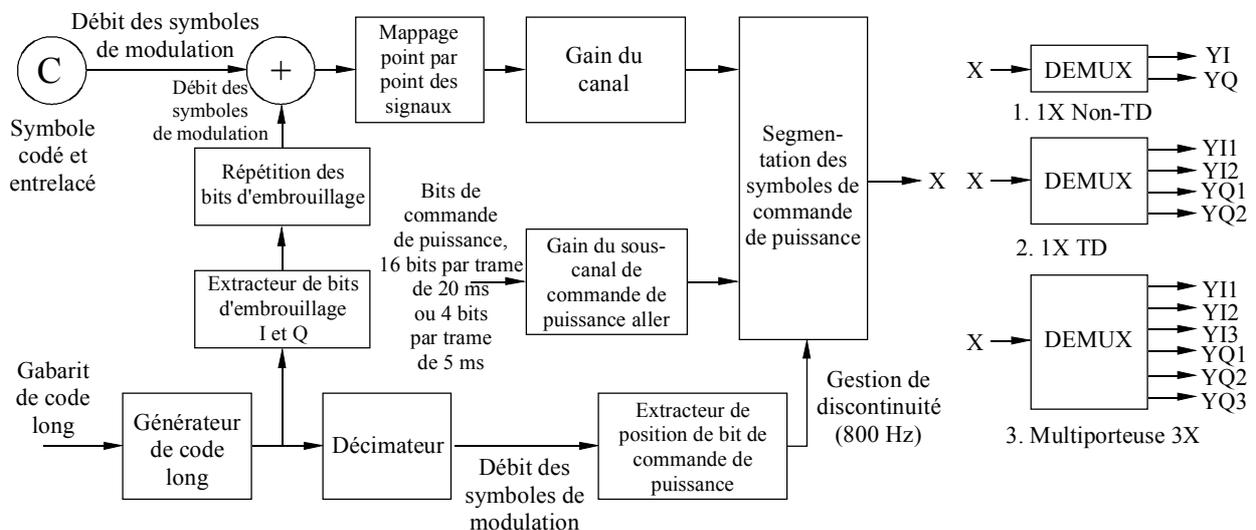


La structure des canaux de la liaison aller est analogue à celle de la liaison retour (Fig. 15), sauf que le canal de synchronisation et le canal de radiomessagerie n'utilisent pas d'indicateur de qualité de trame et que le canal de radiomessagerie rapide et le canal de commande de puissance commun n'utilisent pas le codage des canaux ou l'entrelacement. L'entrelacement des blocs est utilisé sur le canal de synchronisation, les canaux de radiomessagerie et le canal de diffusion, le canal d'assignation commun, le canal de commande commun aller et les canaux de trafic aller.

La Fig. 18 donne un exemple d'embrouillage, de segmentation des symboles de commande de puissance et de la structure du démultiplexeur pour les canaux de trafic aller dans le cas des configurations radioélectriques 3 et plus. Les symboles de sortie codés et entrelacés de canaux sont embrouillés par le code long. Les symboles de commande de puissance sont segmentés sur le canal fondamental aller et sur le canal de commande spécialisé aller uniquement. Les fonctions de démultiplexage (DEMUX) distribuent les symboles embrouillés et segmentés de façon séquentielle du bas vers le haut sous forme de paires de symboles de modulation en quadrature. En mode débit d'étalement 1 (1X), sans diversité à l'émission (TD, *transmit diversity*), chaque symbole de modulation d'une paire en quadrature est étalé par la fonction appropriée, Walsh ou quasi orthogonale, puis étalé par une paire en quadrature de séquence PN à un débit d'éléments fixe de 1,2288 Mélément/s. En mode débit d'étalement 1 (1X), avec diversité à l'émission, chaque symbole de modulation de deux paires en quadrature est étalé par la fonction appropriée, Walsh ou quasi orthogonale, et par une paire en quadrature de séquence PN à un débit d'éléments de 1,2288 Mélément/s. Les deux paires en quadrature sont ensuite transmises sur deux antennes distinctes. En mode multiporteuse à débit d'étalement N , chaque symbole de modulation de N paires en quadrature est étalé par la fonction appropriée, Walsh ou quasi orthogonale, et par une paire en quadrature de séquence PN à un débit d'éléments de 1,2288 Mélément/s. Les N paires en quadrature sont ensuite transmises sur N porteuses adjacentes à 1,25 MHz. La Fig. 19 donne l'exemple de l'étalement et de la modulation de la liaison descendante pour un débit d'étalement 1 (1X), sans diversité à l'émission, et fait apparaître chaque porteuse de modulation de la liaison descendante pour un fonctionnement en mode multiporteuse à débit d'étalement N . Le système décrit dans ce paragraphe peut être déployé soit en superposition à un nombre de porteuses allant jusqu'à N de la famille de systèmes TIA/EIA-95-B, soit directement en spectre clair.

FIGURE 18

Exemple d'embrouillage, de segmentation des symboles de commande de puissance et de démultiplexage



a) Embrouillage par code long et segmentation des symboles de commande de puissance

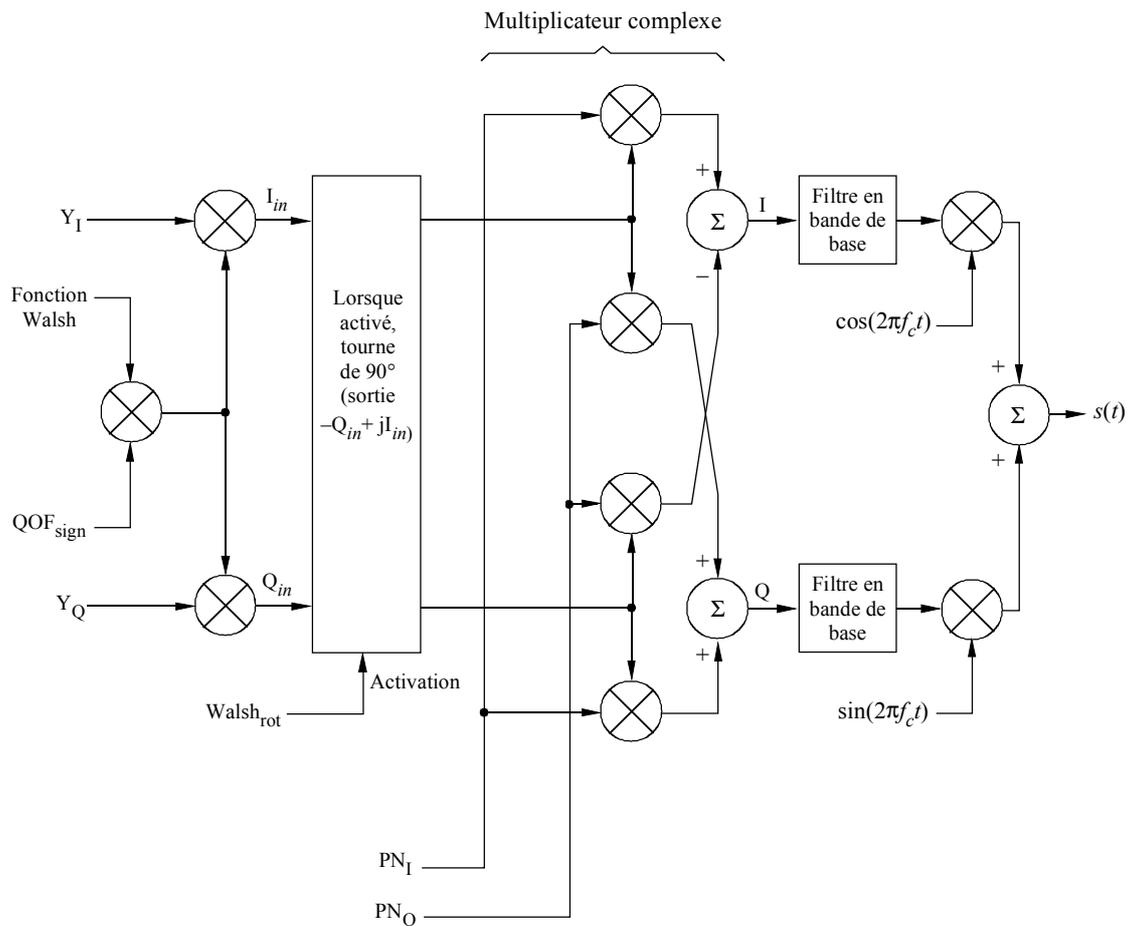
b) Structure du démultiplexeur

Les canaux de trafic retour utilisent un mécanisme de commande de puissance de rétro-information à 800 Hz analogue à celui utilisé pour le canal de trafic aller. Par ailleurs, la station mobile assure une commande de puissance en boucle ouverte.

Le transfert progressif sur liaison descendante se fait par combinaison en diversité au niveau de la station mobile. La diversité à l'émission est réalisée par transmission de symboles de modulation sur des antennes d'émission distinctes ou par émission de porteuses distinctes sur des antennes différentes.

FIGURE 19

Étalement et modulation sur la liaison descendante pour le débit d'étalement 1X sans diversité à l'émission



1457-19

5.2.1.3 Couche 2 – MAC

5.2.1.3.1 Introduction

La sous-couche MAC fournit cinq fonctions importantes:

- Etats de commande MAC – procédures permettant de commander l'accès des services de données (paquets ou circuits) à la couche physique (y compris la limitation des conflits entre plusieurs services émanant d'un seul utilisateur ainsi qu'entre utilisateurs concurrents dans le même système hertzien).
- Meilleure remise possible – transmission raisonnablement fiable sur la liaison radio-électrique avec un protocole RLP fournissant le meilleur niveau possible de fiabilité.

- Multiplexage et contrôle de QoS – mise en œuvre des niveaux de qualité de service négociés en conciliant les demandes contradictoires de services concurrents et établissement d'un rang de priorité pour les différentes demandes d'accès.
- Salve brève de données – transmission efficace d'un petit volume de données-supports de services de données par paquet sur les canaux communs.
- Accès à réservation complexe – fonctions permettant d'assurer un accès efficace aux canaux communs et à vitesse élevée et temps de latence bref.

La norme définit une base de données de configuration des ressources (RCD, *resource configuration database*), c'est-à-dire une structure de données qui saisit toute la complexité des modes de fonctionnement multimédias/multiservices évolués supportés par une station mobile. La base de données peut être lue et écrite par la station de base de façon à contrôler avec précision la configuration d'exploitation de la station mobile, en particulier des attributs comme les assignations de mappage canaux logiques sur canaux physiques.

5.2.1.3.2 Structure en couches et entités

La structure en couches de cette interface radioélectrique se compose de deux plans distincts: le plan commande et le plan données. Le principal avantage de cette structure est la définition claire des interfaces de service entre toutes les entités fonctionnelles décrites par la structure en couches. La Fig. 20 illustre les principaux blocs fonctionnels des plans commande et données.

L'entité commande de signalisation joue essentiellement le rôle d'un agent chargé d'effectuer toute opération nécessaire dans le plan commande pour le compte de la signalisation des couches supérieures, notamment les opérations d'accès nécessaires à la base de données RCD afin de satisfaire les demandes de signalisation des couches supérieures pour lire/écrire des informations en provenance/à destination de la base de données RCD. La commande de signalisation transmet également à la signalisation des couches supérieures toutes les indications des événements intervenant dans le plan commande qui sont significatives du point de vue de la signalisation.

Un routeur spécialisé/commun (DCR, *dedicated/common router*) assure le routage du trafic de données vers le protocole RLP ou les protocoles de salve radioélectrique (RBP, *radio burst protocols*). L'entité DCR PLICF (fonction de commande indépendante de la couche physique) pour une instance de service de données fournit les informations de statut de configuration nécessaires entre la gestion des ressources et le DCR afin de déterminer si les unités UDP LAC doivent être transmises via le protocole RLP sur un canal spécialisé ou via le protocole RBP sur un canal spécialisé ou un canal commun.

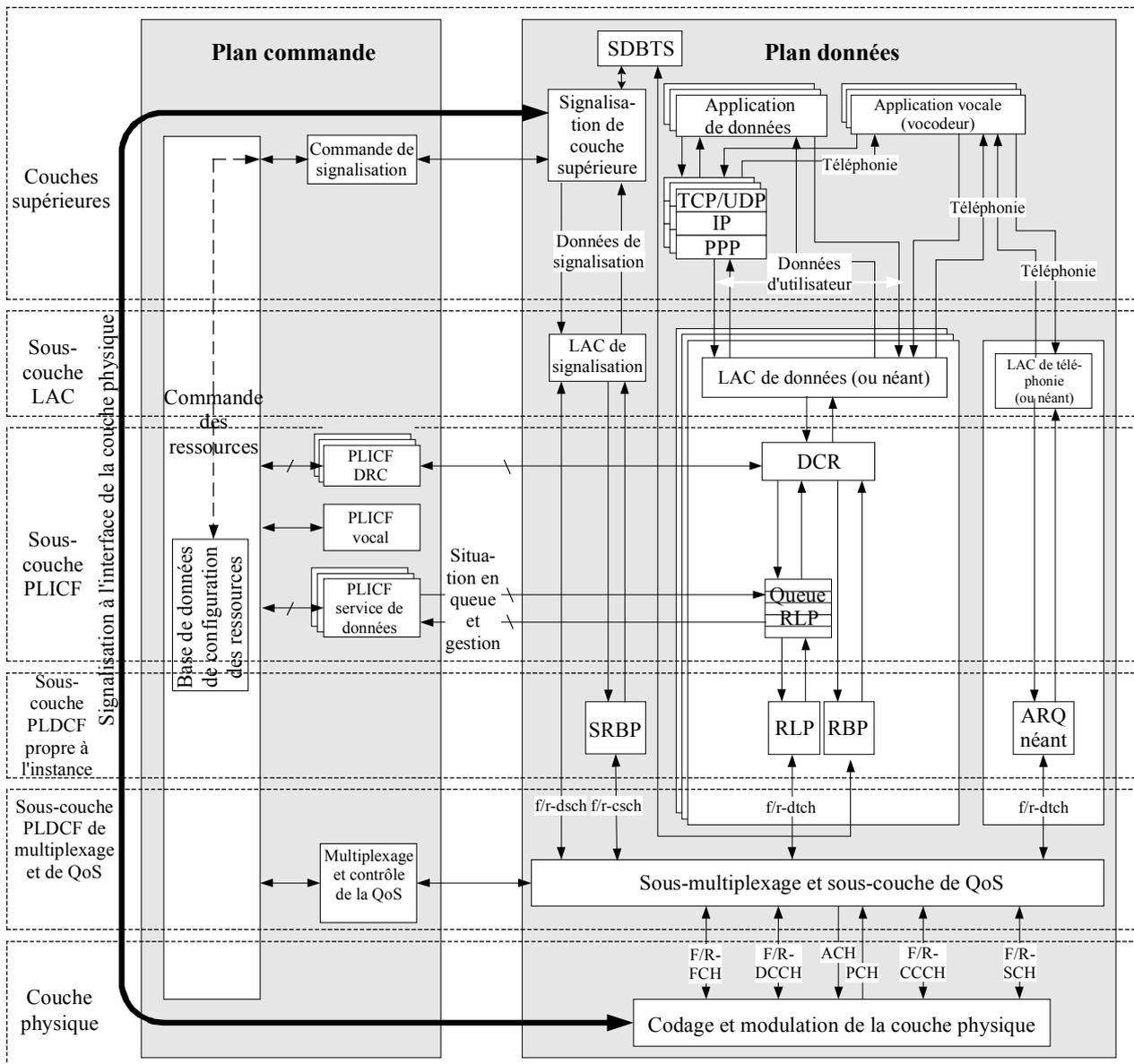
L'entité PLICF vocale exécute les fonctions dans le plan commande nécessaires pour prendre en charge la pile de protocoles vocaux. La principale fonction de cette entité est de demander les ressources à l'entité gestion des ressources afin de satisfaire les besoins des services vocaux (par exemple attribuer un canal de trafic spécialisé) et indirectement provoquer l'attribution des ressources des couches physiques sur lesquelles ce canal logique est acheminé.

L'entité PLICF service de données exécute les fonctions dans le plan commande nécessaires pour assurer l'exploitation des services de données chaque fois que l'option service de données est connectée.

L'entité gestion des ressources joue le rôle d'un centre d'information pour toutes les demandes de ressources adressées à la station mobile (canaux logiques et canaux physiques). Elle tient également à jour une base de données de toutes les informations concernant la configuration de la station mobile dans la base RCD. Les informations de configuration relèvent directement de la station de base qui met à jour la base de données par l'intermédiaire de messages de signalisation des couches supérieures. Les accès à cette base de données sont exécutés pour le compte de l'entité signalisation des couches supérieures par l'entité de commande de la signalisation.

FIGURE 20

Structure en couches et entités du plan de commande et du plan de données



1457-20

Toutes les demandes de ressources adressées à l'entité de gestion des ressources (depuis les entités PLICF du plan de commande) se font à l'aide d'un ensemble de primitives fondées sur un modèle en deux étapes:

- *Demander* la ressource logique qui doit être attribuée et initialisée; et
- *Verrouiller* la ressource en vue de son utilisation par l'entité requérante.

L'association de canaux logiques/physiques n'étant pas un simple mappage un à un, il est nécessaire de «OU logiquement» les demandes de canaux logiques émanant de chacun des services actifs afin de parvenir à un ensemble des canaux physiques nécessaires pour la configuration des services-supports active. Cette fonction est exécutée par l'entité gestion des ressources, laquelle pour l'essentiel «fusionne» les demandes de *verrouillage* des ressources émanant de toutes les

entités PLICF et détermine l'ensemble minimal des ressources physiques nécessaire pour satisfaire les besoins. L'entité gestion des ressources adresse des demandes à la signalisation des couches supérieures pour obtenir toutes les ressources supplémentaires nécessitées par la station de base.

Lorsqu'elle constate que toutes ressources demandées par une entité PLICF ont été obtenues, l'entité gestion des ressources envoie des confirmations de verrouillage aux entités PLICF concernées. Elles peuvent alors effectuer les transitions d'état nécessaires sur la base de la disponibilité confirmée des ressources. L'entité gestion des ressources maintient dans la base de données RCD une association de toutes les entités requérantes avec les ressources logiques et physiques effectives. Chaque fois qu'elle est *déverrouillée* par toutes les entités PLICF, une ressource peut être libérée par l'entité gestion des ressources.

5.2.1.4 Couche 2 - LAC

La sous-couche LAC exécute les fonctions importantes suivantes:

- Remise d'unités de données de service (UDS) à une entité de couche 3 en utilisant les techniques ARQ, si nécessaire, pour assurer la fiabilité.
- Constitution et validation des unités de données de protocole (UDP) nécessaires pour acheminer les unités UDS.
- Segmentation des unités UDP encapsulées en fragments UDP LAC de taille appropriée en vue du transfert par la sous-couche MAC et du réassemblage des fragments UDP LAC en UDP encapsulées.
- Commande d'accès par authentification «généralisée». Théoriquement certains messages ne pouvant être authentifiés sur un canal commun ils ne devraient pas être remis aux couches supérieures en vue de leur traitement.
- Contrôle d'adresse en vue de la remise d'unités UDP sur la base d'adresses qui identifient des stations mobiles données.

L'architecture générale se compose de deux plans: un plan commande où sont prises les décisions de traitement et un plan données où les unités UDP sont générées, traitées et transférées. Le plan données contient le protocole et a une structure en couches.

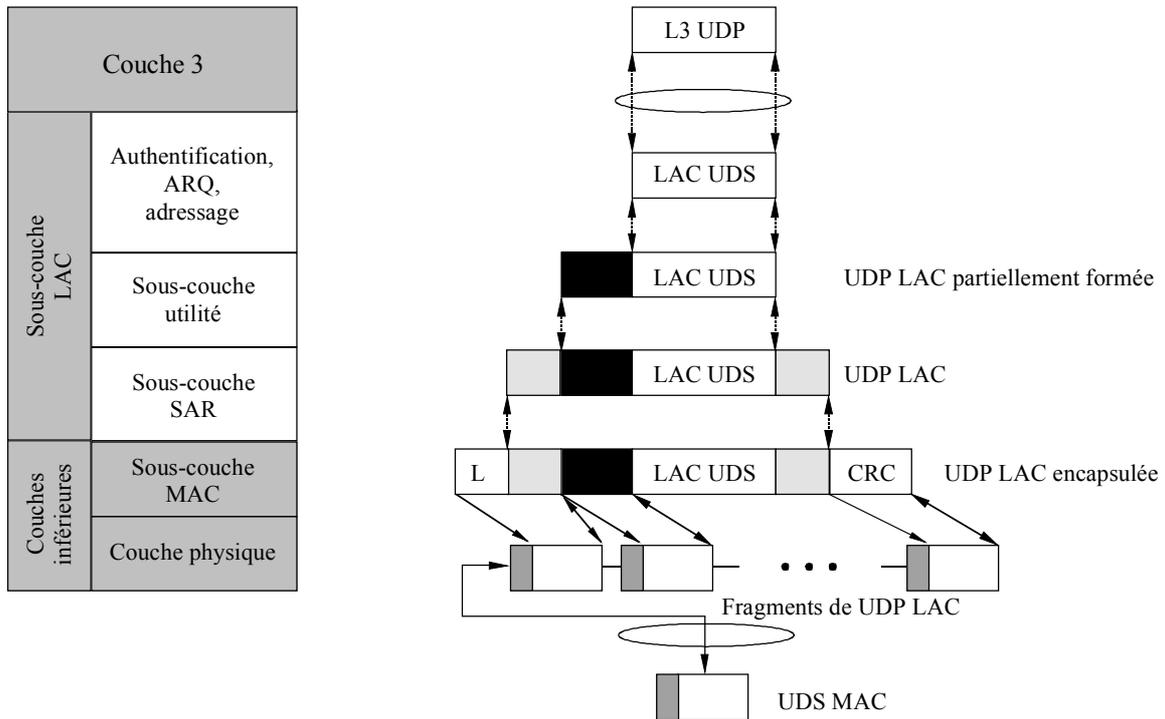
Lorsqu'une unité de données générée ou reçue traverse la pile de protocoles, elle est traitée séquentiellement par diverses sous-couches de protocole. Chaque sous-couche traite uniquement les champs particuliers de l'unité de données qui sont associés aux fonctionnalités définies par la sous-couche. Le traitement général des unités de données par la sous-couche LAC et ses sous-couches est illustré à la Fig. 21. La sous-couche LAC fournit des services à la couche 3 dans le plan données. Les unités UDS sont transmises entre la couche 3 et la sous-couche LAC, laquelle assure l'encapsulation des unités UDS en unités UDP LAC qui sont segmentées et réassemblées puis transférées sous forme de fragments UDP LAC vers la sous-couche MAC.

Dans le plan données, la couche 3 et la sous-couche LAC envoient et reçoivent des informations de signalisation sur les *canaux logiques*; elles peuvent donc ignorer les caractéristiques radioélectriques des canaux physiques. Le système décrit dans ce paragraphe utilise les types suivants de canal logique pour acheminer l'information de signalisation:

- f-csch/r-csch (canal de signalisation commun aller et retour respectivement);
- f-dsch/r-dsch (canal de signalisation spécialisé aller et retour respectivement).

Des canaux logiques sont définis pour les besoins de la synchronisation de la diffusion, de la signalisation générale, de l'accès et de la signalisation spécialisée. Plusieurs instances du même canal logique peuvent être mises en œuvre. Les Fig. 22 et 23 illustrent les canaux logiques respectivement sur les liaisons aller et retour.

FIGURE 21
 Traitement des unités de données LAC



1457-21

5.2.1.5 Signalisation de couche 3

La signalisation de couche 3 fournit une structure souple conçue pour supporter une vaste gamme d'options de signalisation d'interface radioélectrique:

- rétrocompatibilité avec la signalisation de couche 3 TIA/EIA-95-B;
- signalisation provenant des couches supérieures destinée à cette interface radioélectrique; et
- autres entités de signalisation des couches supérieures existantes ou futures.

La signalisation de couche 3 assure non seulement les fonctions standards cellulaires et PCS mais aussi les fonctions radioélectriques suivantes:

- négociation des configurations radioélectriques;
- radiomessagerie rapide (pour économiser les batteries);
- transferts (transfert progressif, transfert franc, transfert sans activité, transfert de vérification d'accès et transfert d'accès);
- commande de puissance;
- transmission de données grande vitesse;
- accès amélioré;
- fonctionnement de la commande de diffusion;
- prise en charge du canal pilote auxiliaire; et
- transitions d'état MAC.

FIGURE 22
Architecture d'un canal logique sur la liaison descendante

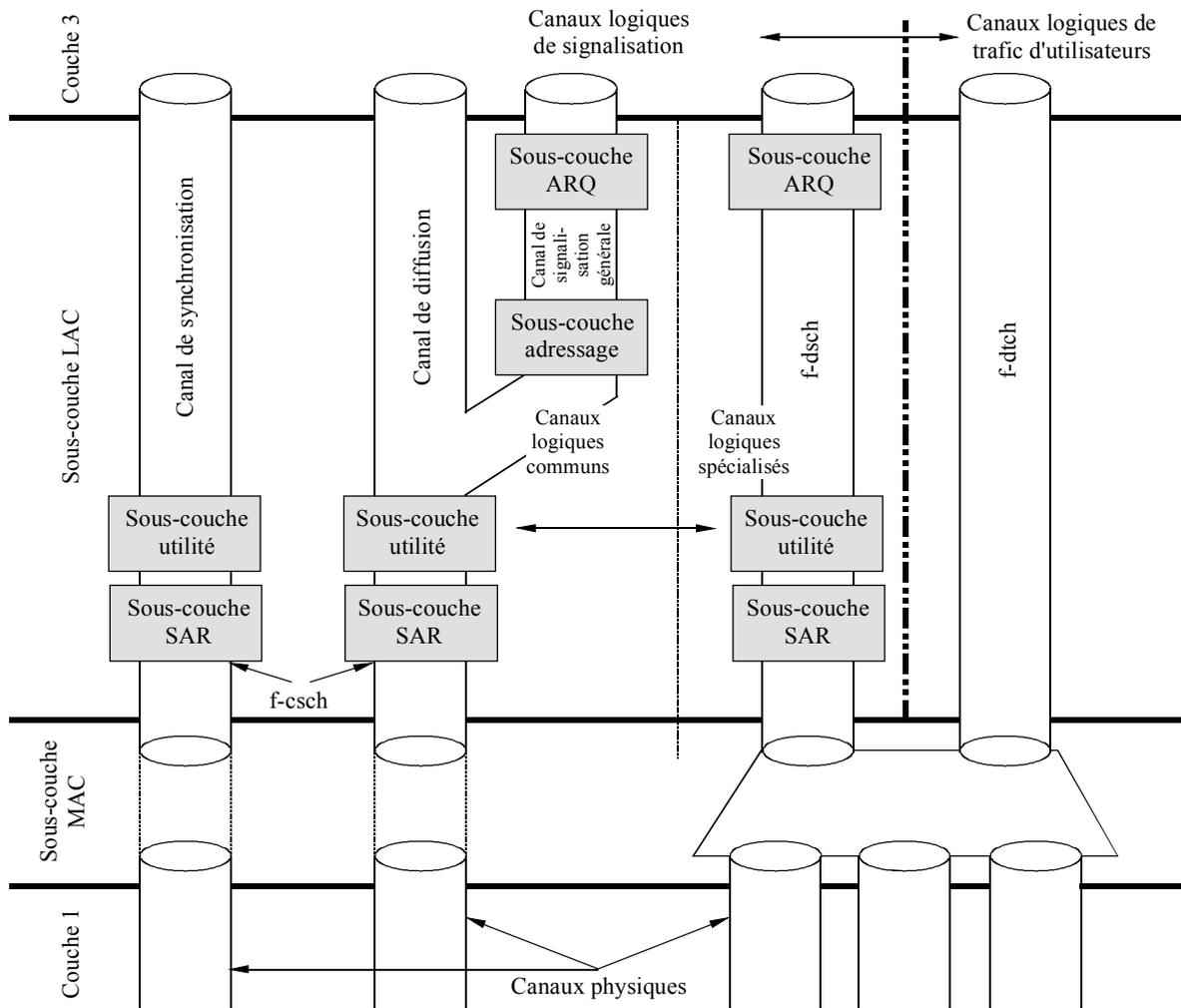
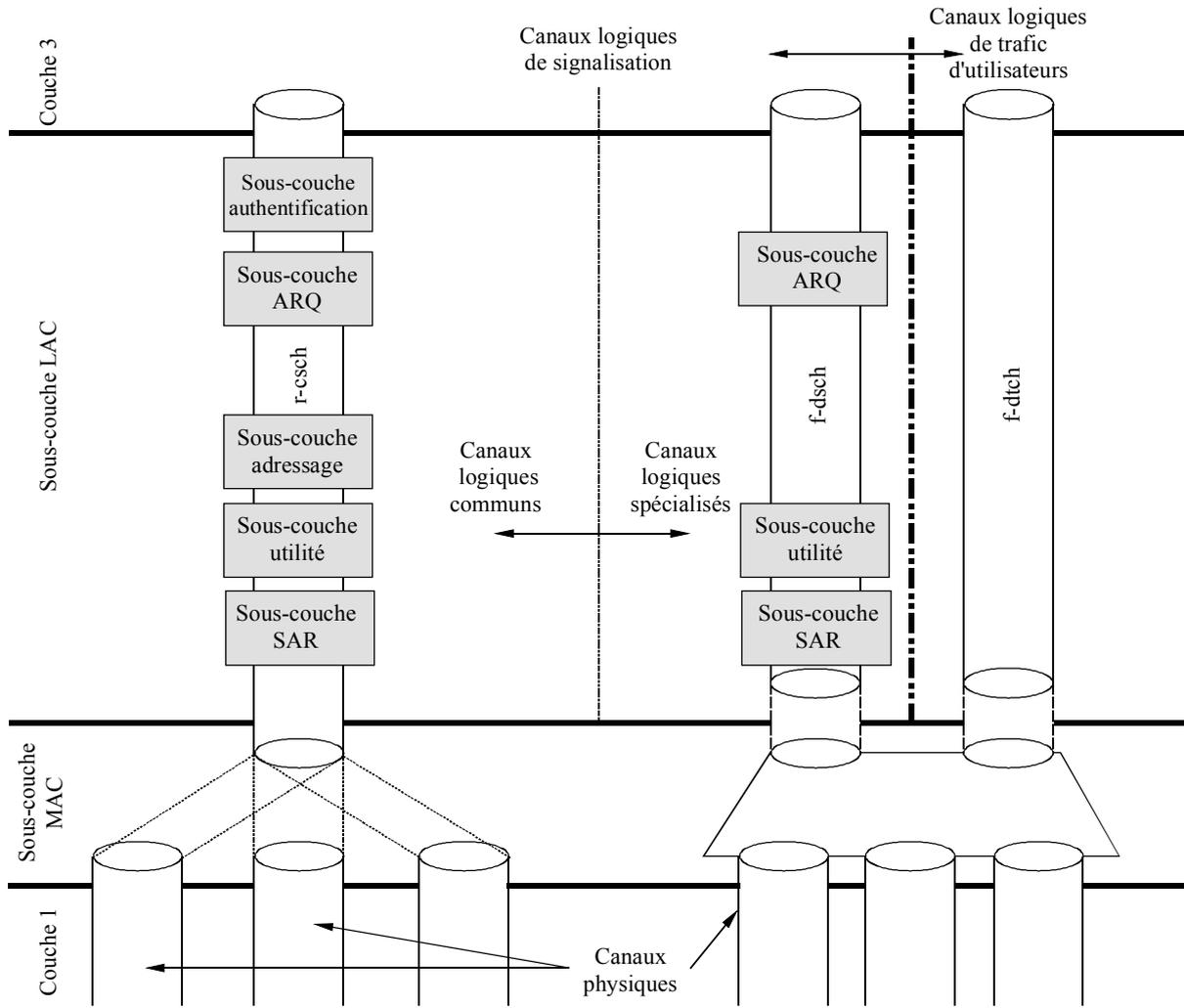


FIGURE 23
Architecture d'un canal logique sur la liaison montante



5.2.1.6 Récapitulation des paramètres techniques principaux

Paramètre	Valeur	Référence dans le § 5.2.2
Technique d'accès multiple et duplexage	Technique d'accès multiple: AMRC Duplexage: DRF	5.2.2.3
Débit des éléments	$N \times 1,2288$ Mélément/s (Actuellement $N = 1$ ou 3 mais N peut être facilement porté à $6, 9, 12$)	5.2.2.3
Fonctionnement asynchrone/ synchrone entre stations de base	Le fonctionnement synchrone est nécessaire.	5.2.2.3
Structure du pilote	Pilote spécialisé avec division de code (liaison montante); pilote commun avec division de code (liaison descendante); et pilote auxiliaire commun ou spécialisé avec division de code (liaison descendante).	5.2.2.3
Longueur des trames et entrelacement	Trames de 5, 10, 20, 40, 80 ms et entrelacement des canaux.	5.2.2.3
Modulation et détection	Modulation des données: MDP-2, MDP-4 Modulation par étalement: MDP orthogonale complexe (liaison montante); MDP-4 (liaison descendante) Détection: détection cohérente assistée par pilote	5.2.2.3
Code de découpage des canaux	Codes Walsh et codes longs (liaison montante) Codes Walsh ou codes quasi orthogonaux (liaison descendante)	5.2.2.3
Code d'embrouillage (étalement)	Codes longs et codes PN brefs	5.2.2.3
Codage des canaux	Codage convolutif avec $K = 9, R = 1/2, 1/3, 1/4$ ou $1/6$; code turbo, avec $K = 4, R = 1/2, 1/3$ ou $1/4$.	5.2.2.3
Accès (liaison montante)	Accès de base; accès commandé en puissance; accès avec réservation ou accès spécialisé.	5.2.2.3
Commande de puissance	Boucle ouverte Boucle fermée (débit d'actualisation 800 Hz ou 50 Hz) Pas de commande de puissance: 1,0; 0,5; 0,25 dB	5.2.2.3

5.2.2 Spécification détaillée de l'interface radioélectrique

Les normes indiquées dans ce paragraphe ont été établies à partir des spécifications mondiales de base pour les IMT-2000 disponibles à l'adresse <http://ties.itu.int/u/itu-r/ede/rsg8/wp8f/rtech/GCS1457-0/>.

5.2.2.1 Spécifications amrc2000

Les six volumes suivants donnent les spécifications des interfaces radioélectriques amrc2000 1X et 3X:

- C.S0001-A Introduction aux normes amrc2000 pour les systèmes à étalement de spectre
- C.S0002-A Norme relative à la couche physique pour les systèmes amrc2000 à étalement de spectre
- C.S0003-A Norme relative à la MAC pour les systèmes amrc2000 à étalement de spectre

- C.S0004-A Norme relative à la commande d'accès à la liaison de signalisation (LAC) pour les systèmes amrc2000 à étalement de spectre
- C.S0005-A Norme relative à la signalisation de couche supérieure (couche 3) pour les systèmes amrc2000 à étalement de spectre
- C.S0006-A Norme analogique pour les systèmes amrc2000 à étalement de spectre.

Par ailleurs, les deux spécifications établissent le cadre d'harmonisation OHG:

- C.S0007 AMRC-DS IMT-2000 sur ANSI-41
- C.S0008 AMRC-MC IMT-2000 sur GSM-MAP

D'autres spécifications utiles se rattachant aux IMT-RSPC:

- N.S0005 Fonctionnement entre systèmes de radiocommunication cellulaires, décembre 1997
- C.S0010 Norme de qualité de fonctionnement minimale recommandée pour les stations de base prenant en charge des stations mobiles bimode à étalement de spectre, 1999
- C.S0011 Norme de qualité de fonctionnement minimale recommandée pour les stations mobiles bimode à étalement de spectre, 1999
- CS0013 Norme relative aux options de service de bouclage à des stations mobiles, 1999
- CS0014 Codec à débit variable amélioré, option 3 service vocal pour système cellulaire numérique large bande à étalement de spectre, 1999
- C.S0015 Service de messages brefs pour systèmes cellulaires à étalement de spectre, 1999
- C.S0016 Desserte des stations mobiles dans les systèmes à étalement de spectre, juin 1998
- C.S0017 Norme relative aux services de données pour les systèmes large bande à étalement de spectre, 1999
- C.S0020 Option service vocal à débit élevé pour systèmes de communication à large bande à étalement de spectre, 1999
- N.S0010 Fonctions évoluées des systèmes à large bande à étalement de spectre, janvier 1998
- C.P9000 Module d'identité d'utilisateur amovible (R-UIM) pour systèmes à étalement de spectre, 1999
- C.R1001 Gestion des assignations des valeurs de paramètres pour les normes TIA/EIA, étalement de spectre, 1999.

5.2.2.2 Introduction aux normes amrc2000 pour les systèmes à étalement de spectre

Le volume en question donne un aperçu des normes amrc2000 et décrit leur architecture générale ainsi que leur relation avec la famille de normes TIA/EIA-95-B. Elle définit également quelques éléments communs, par exemple les conventions de dénomination des canaux utilisées dans la norme.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T64-C.S0001-A	A	Approuvé par l'Assemblée des normalisations ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T64/C.S0001.html
	CWTS	CWTS STD-MC.S0001	A	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/mc
	T1A	TIA/EIA/IS-2000.1-A	Rev.A	Publié	28-3-2000	http://www.tiaonline.org/standards/sfg/imt2k/cdma2000
	TTA	TTAE.3G-C.S0001	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-MC/CS0001.zip

(1) Les ONR compétentes doivent diffuser leur documentation de référence sur leur site Web.

(2) Ces informations ont été fournies par les organisations reconnues extérieures et concernent les spécifications finales de ces organisations après conversion.

5.2.2.3 Norme relative à la couche physique pour les systèmes amrc2000 à étalement de spectre

Le volume en question définit la couche physique de la norme amrc2000, en particulier les prescriptions pour le fonctionnement AMRC des stations mobiles et des stations de base. Le § 1 définit les différents termes et les indications numériques utilisées dans ce document. Il décrit également la référence temporelle utilisée dans les systèmes AMRC ainsi que les tolérances utilisées dans le document. Le § 2 décrit les restrictions au niveau de la couche physique pour les stations mobiles fonctionnant en mode AMRC. Le § 3 décrit les prescriptions pour les stations de base fonctionnant en mode AMRC.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T64-C.S0002-A	A	Approuvé par l'Assemblée des normalisations ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T64/C.S0002.html
	CWTS	CWTS STD-MC.S0002	A	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/mc
	T1A	TIA/EIA/IS-2000.2-A	Rev.A	Publié	28-3-2000	http://www.tiaonline.org/standards/sfg/imt2k/cdma2000
	TTA	TTAE.3G-C.S0002	1	Approuvé par TA		http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-MC/CS0002.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.2.2.2.

5.2.2.4 Norme relative à la commande d'accès au support (MAC) pour les systèmes amrc2000 à étalement de spectre

Le volume en question donne les définitions détaillées de toutes les composantes de la couche MAC amrc2000, des interfaces et primitives de service échangées entre entités à l'intérieur de la couche MAC ainsi que des interfaces et primitives de service échangées entre la couche MAC et d'autres couches amrc2000. Le § 1 donne les définitions de certains termes ainsi qu'un aperçu de la norme. Le § 2 définit le comportement normatif de la sous-couche MAC amrc2000 en décrivant les règles précises de traitement pour chacune des entités de la sous-couche MAC. Le § 3 décrit les interfaces de service entre la sous-couche MAC et d'autres entités qui sont définies en dehors de ce document (par exemple signalisation des couches supérieures et couches physiques). Le § 4 se compose d'un ensemble de diagrammes de flux d'information qui montrent les différentes étapes que la station mobile et la station de base doivent suivre pour effectuer certaines transitions d'état.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB STD-T64-C.S0003-A	A	Approuvé par l'Assemblée des normalisations ARIB	31-03-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T64/C.S0003.html
	CWTS	CWTS STD-MC.S0003	A	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/mc
	T1A	TIA/EIA/IS-2000.3-A	Rev.A	Publié	28-3-2000	http://www.tiaonline.org/standards/sfg/imt2k/cdma2000
	TTA	TTAE.3G-C.S0003	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-MC/CS0003.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.2.2.2.

5.2.2.5 Norme relative à la commande LAC pour les systèmes amrc2000 à étalement de spectre

Le volume en question décrit l'architecture et les fonctions du protocole de signalisation de commande LAC utilisées pour assurer le transport et la remise des messages de signalisation de couche 3 sur les canaux radioélectriques amrc2000. Le § 1 définit les termes et les informations numériques utilisés dans cette norme. Le § 2 décrit les prescriptions applicables aux stations mobiles amrc2000. Le § 3 décrit celles applicables aux stations de base. L'Annexe A décrit le modèle architectural et fonctionnel utilisé pour élaborer la signalisation LAC amrc2000. L'Annexe B contient des tableaux qui donnent des valeurs spécifiques pour les identificateurs constants figurant dans les § 2 et 3.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-MC.S0004	A	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/mc
	TTC	JP-3GB-C.S0004-A	1	Approuvé par l'Assemblée technique de TTC	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jpcs0004-a.pdf
	T1A	TIA/EIA/IS-2000.4-A	Rev.A	Publié	28-3-2000	http://www.tiaonline.org/standards/sfg/imt2k/cdma2000
	TTA	TTAE.3G-C.S0004	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-MC/CS0004.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.2.2.2.

5.2.2.6 Norme relative à la signalisation de couche supérieure (couche 3) pour les systèmes amrc2000 à étalement de spectre

Le volume en question décrit en détail le traitement et les procédures d'appel de couche 3, en particulier les prescriptions pour le fonctionnement des stations mobiles et des stations de base en mode AMRC. Le § 1 définit les termes et les indications numériques utilisées dans ce document. Le § 2 définit les prescriptions propres aux équipements et au fonctionnement AMRC des stations mobiles. Le § 3 définit les prescriptions propres aux équipements et au fonctionnement AMRC des stations de base.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-MC.S0005	A	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/mc
	TTC	JP-3GB-C.S0005-A	1	Approuvé par l'Assemblée technique de TTC	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jpcs0005-a.pdf
	T1A	TIA/EIA/IS-2000.5-A	Rev.A	Publié	28-3-2000	http://www.tiaonline.org/standards/sfg/imt2k/cdma2000
	TTA	TTAE.3G-C.S0005	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-MC/CS0005.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.2.2.2.

5.2.2.7 Norme analogique pour les systèmes amrc2000 à étalement de spectre

Le volume en question définit le fonctionnement analogique à 800 MHz basé sur la norme TIA/EIA-553-A. Cette norme établit les différentes conditions existant à l'intérieur de la norme qui sont utilisées par les stations mobiles bimode. Le § 1 définit les termes et les indications numériques utilisés dans ce document. Le § 2 décrit les prescriptions applicables aux stations mobiles bimode

AMRC fonctionnant en mode analogique. Le § 3 décrit les prescriptions applicables aux stations de base analogiques. Le § 4 décrit les prescriptions applicables aux stations mobiles bimode analogiques AMRC qui utilisent l'option de numérotation à 32 chiffres sur le canal de commande analogique retour. Cette section décrit également les prescriptions applicables aux stations mobiles pour l'utilisation du protocole étendu optionnel. Le § 5 décrit les prescriptions applicables aux stations de base pour l'utilisation de l'option de numérotation à 32 chiffres sur le canal de commande analogique retour. Elle décrit également les prescriptions applicables aux stations de base pour l'utilisation du protocole étendu optionnel.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-MC.S0006	A	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/mc
	T1A	TIA/EIA/IS-2000.6-A	Rev.A	Publié	28-3-2000	http://www.tiaonline.org/standards/sfg/imt2k/cdma2000
	TTA	TTAE.3G-C.S0006	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-MC/CS0006.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.2.2.2.

5.2.2.8 AMRC-DS IMT-2000 sur ANSI-41

Cette spécification couvre les protocoles et procédures de signalisation des couches supérieures pour l'interface radioélectrique DS-41 (AMRC-DS IMT-2000 sur ANSI-41) et prend en charge les fonctions d'ordinaire classées comme relevant de la gestion des appels et de la gestion de la mobilité.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-MC.S0007	A	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/mc
	TTC	JP-3GB-C.S0007	1	Approuvé par l'Assemblée technique de TTC	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jpcs0007.pdf
	T1A	TIA/EIA/IS-2000.7-A	Rev.A	Publié	28-3-2000	http://www.tiaonline.org/standards/sfg/imt2k/cdma2000
	TTA	TTAE.3G-C.S0007	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-MC/CS0007.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.2.2.2.

5.2.2.9 AMRC-MC IMT-2000 sur GSM-MAP

Cette spécification porte sur les protocoles et procédures des couches inférieures (Couche 3 RRC, Couche 2, Couche 1) pour l'interface radioélectrique MC-MAP (AMRC-MC IMT-2000 sur GSM-MAP).

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-MC.S0008	A	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/mc
	TTC	JP-3GB-C.S0008	1	Approuvé par l'Assemblée technique de TTC	31-03-2000	http://www.ttc.or.jp/imt/std/jpcs0008.pdf
	T1A	TIA/EIA/IS-2000.8-A	Rev.A	Publié	28-3-2000	http://www.tiaonline.org/standards/sfg/imt2k/cdma2000
	TTA	TTAE.3G-C.S0008	1	Approuvé	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-MC/CS0008.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.2.2.2.

5.2.2.10 Norme relative au système complet des ONR

ONR	Localisation
ARIB/TTC	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T64.html
CWTS	http://www.cwts.org/imt2000/mc
TTC	http://www.ttc.or.jp/imt/std
TIA	http://www.tiaonline.org/standards/sfg/imt2k/cdma2000
TTA	http://www.tta.or.kr/

5.3 AMRC, DRT, IMT-2000

5.3.1 Présentation de l'interface radioélectrique

5.3.1.1 Introduction

Les spécifications de l'interface radioélectrique pour les IMT-2000 correspondant à la technologie AMRC, DRT, sont développées par des ONR travaillant en partenariat (voir la Note 1) et par le CWTS. Cette interface est désignée par l'appellation: accès hertzien de Terre universel (UTRA), duplex par répartition dans le temps (DRT) ou accès multiple par multiplexage par répartition dans le temps et spatiale (TD-SCDMA).

Les spécifications UTRA DRT ont été élaborées avec la volonté de parvenir à une harmonisation avec la composante DRF (voir le § 5.1) pour obtenir un nombre d'éléments communs maximum; pour ce faire, on a harmonisé d'importants paramètres de la couche physique et établi un ensemble commun de protocoles dans les couches supérieures pour le DRF et pour le DRT. Les spécifications TD-SCDMA, élaborées à l'origine en Chine, ont été introduites par le CWTS. Elles ont beaucoup de points communs avec les spécifications UTRA DRT. Dans les spécifications actuelles, on a inclus des capacités permettant de regrouper les propriétés TD-SCDMA dans un concept commun. Les sections de référence illustrent l'état actuel des processus des spécifications (voir la Note 2).

Dans le processus d'élaboration de cette interface radioélectrique on base les spécifications du réseau central sur un GSM-MAP évolué, mais les spécifications comprennent les capacités nécessaires en vue d'une exploitation avec un réseau central fondé sur l'ANSI-41 évolué.

Le principe de l'accès radioélectrique est celui de la séquence directe, AMRC. Il y a deux types de débit des éléments: UTRA-DRT avec un étalement de l'information sur environ 5 MHz de largeur de bande pour un débit des éléments de 3,84 Mélément/s et TD-SCDMA avec étalement de l'information sur environ 1,6 MHz de largeur de bande pour un débit des éléments de 1,28 Mélément/s. L'interface radioélectrique est conçue pour transporter une large gamme de services et pour prendre en charge efficacement aussi bien des services à commutation de circuit (par exemple réseaux de type RTPC et RNIS) que des services à commutation par paquets (par exemple réseaux IP). Un protocole souple a été conçu pour les cas où plusieurs services différents (voix, données, multimédia) peuvent simultanément être utilisés par un utilisateur et multiplexés sur une seule porteuse. Les services supports qui ont été définis permettent la prise en charge de services tant en temps réel qu'en temps différé en employant un mode de transmission de données transparent et/ou non transparent. La qualité de service peut être ajustée en termes de délai, de taux d'erreurs sur les bits, de taux d'erreurs sur les trames.

NOTE 1 – Actuellement, ces spécifications sont élaborées dans le cadre du projet d'association de la troisième génération (3GPP, *third generation partnership project*) dont les ONR participantes sont ARIB, CWTS, l'ETSI, T1, TTA et TTC.

NOTE 2 – On prévoit que, après les nouveaux programmes d'harmonisation, le 3GPP élaborera une solution DRT harmonisée.

5.3.1.2 Architecture du réseau d'accès radioélectrique

L'architecture complète du système est illustrée à la Fig. 24.

L'architecture de cette interface radioélectrique se compose d'un ensemble de sous-systèmes RNS raccordés au réseau central via l'interface Iu.

Un sous-système RNS se compose d'une entité de gestion RNC et d'une ou de plusieurs entités appelées nœud B. Un nœud B est relié à l'entité RNC par l'intermédiaire de l'interface Iub. Un nœud B peut comporter une ou plusieurs cellules.

L'entité RNC est responsable des décisions de transfert qui doivent être signalées à l'équipement de l'utilisateur (UE). A l'intérieur de cette interface radioélectrique, les entités RNC des sous-systèmes RNS peuvent être interconnectées les unes avec les autres par l'intermédiaire de l'interface Iur. Les interfaces Iu et Iur sont des interfaces logiques. L'interface Iur peut être assurée sur une connexion directe, physique, entre des entités RNC ou via n'importe quel réseau de transport adapté.

La Fig. 25 illustre l'architecture du protocole de l'interface radioélectrique correspondant au réseau d'accès radioélectrique. A un niveau général, l'architecture est identique à l'architecture actuelle des protocoles UIT-R décrits dans la Recommandation UIT-R M.1035. La couche 2 (L2) est divisée en deux sous-couches, celle de commande RLC et celle de commande MAC. La couche 3 (L3) et l'entité RLC se divisent en plans commande (C) et utilisateur (U).

Dans le plan C, L3 est divisée en sous-couches, l'inférieure appelée gestion des ressources radioélectriques (RRC), assurant l'interface avec L2. Les opérations de signalisation avec les couches supérieures, telles que la gestion de la mobilité (MM) et la gestion des appels (CC), appartiennent par convention au réseau central. Il n'existe pas d'élément L3 dans cette interface radioélectrique pour le plan U.

FIGURE 24

Architecture du réseau d'accès radioélectrique
(Les cellules sont indiquées par des ellipses)

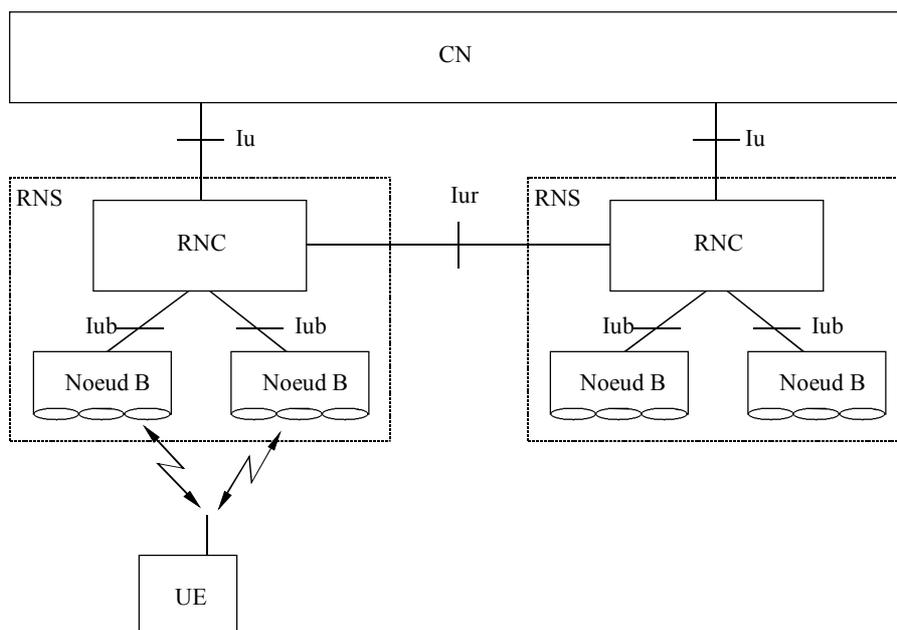
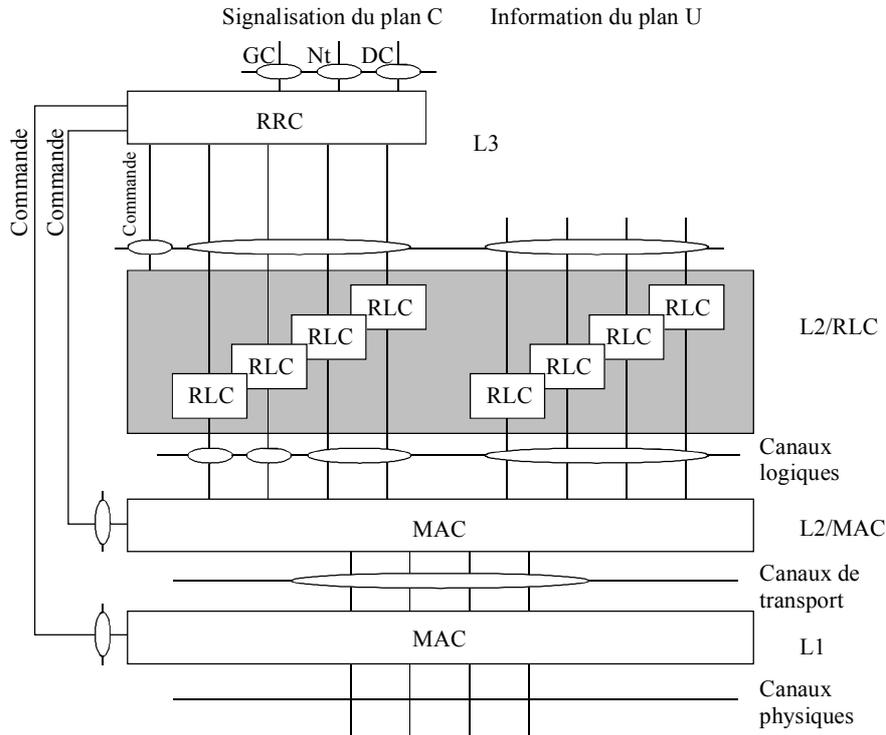


FIGURE 25

Architecture de protocole de l'interface radioélectrique de la sous-couche RRC (L2 et L1)



1457-25

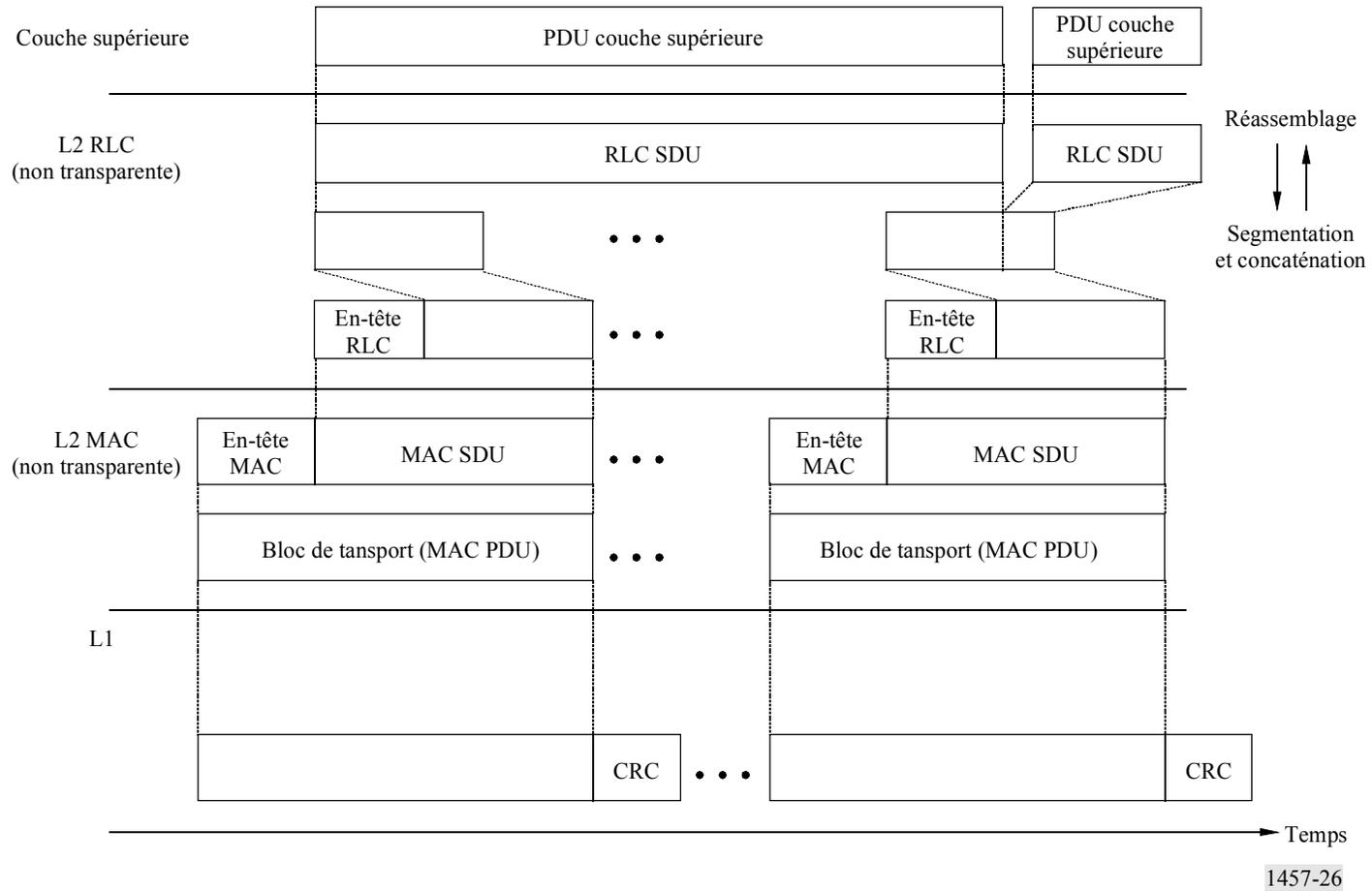
Chaque bloc de la Fig. 25 représente une instance du protocole correspondant. Les points d'accès au service (SAP) destinés à la communication entre éléments homologues sont marqués par des cercles à l'interface entre les sous-couches. Les points SAP entre l'entité RLC et la sous-couche MAC constituent les canaux logiques. Le type d'information transférée caractérise un canal logique. Les canaux logiques se divisent en canaux de commande et en canaux de trafic. Les différents types ne sont pas décrits plus en détail dans la présente section. Le point SAP entre la sous-couche MAC et la couche physique constitue les canaux de transport. Un canal de transport se caractérise par la façon dont l'information est transférée sur l'interface radioélectrique (voir le § 5.3.1.3 pour une présentation des types définis). La couche physique génère les canaux physiques qui seront transmis. Un canal physique est défini par des informations concernant la fréquence porteuse, le code, les intervalles de temps et les multitrames. Dans le plan C, l'interface entre la sous-couche RRC et les sous-couches L3 supérieures (CC, MM) est définie par les points SAP de gestion générale (GC), de notification (Nt) et de gestion spécialisée (DC). Ces points SAP ne font pas l'objet d'une description plus détaillée dans la présente section.

La Figure illustre en outre les connexions entre les sous-couches RRC et MAC ainsi qu'entre les sous-couches RRC et la couche L1, où sont assurés les services locaux de gestion intercouche (ainsi que les résultats des mesures). Une interface de gestion équivalente existe entre la sous-couche RRC et la sous-couche RLC. Ces interfaces permettent à la sous-couche RRC de gérer la configuration des couches inférieures. A cette fin, des points SAP de gestion séparés sont définis entre la sous-couche RRC et chaque couche inférieure (RLC, MAC et L1).

La Fig. 26 illustre la structure générale et fournit quelques définitions terminologiques supplémentaires des formats des canaux au niveau des diverses interfaces entre les sous-couches indiquées dans la Fig. 25. Elle montre comment les UDS et les UDP des couches supérieures sont segmentés et multiplexés pour transporter des blocs destinés à être ensuite traités par la couche physique. La chaîne de transmission de la couche physique est décrite dans la section suivante.

FIGURE 26

Flux de données pour un service utilisant une sous-couche RLC non transparente et une couche MAC non transparente
 (voir le § 5.3.1.4.1 et § 5.3.1.4.2 pour la définition plus précise des services et fonctions MAC et RLC)



L'accès multiple par opportunité (ODMA) s'effectue sur des liaisons relais entre différents relais, lesquels peuvent être représentés par des UE dotés d'une capacité ODMA ou prééquipés ODMA (équipement ODMA situé en permanence dans le réseau). Ces UE peuvent servir de passerelles pour raccorder l'équipement ODMA à l'interface radioélectrique, ce qui peut se faire à l'aide de cette interface radioélectrique ou de l'interface radioélectrique du § 5.1.

5.3.1.3 Couche physique

5.3.1.3.1 UTRA DRT

5.3.1.3.1.1 Fonctionnalité de la couche physique et blocs constitutifs

La couche physique est pourvue des fonctions suivantes:

- Détection des erreurs sur les canaux de transport et indication aux couches supérieures.
- Codage/décodage CED des canaux de transport.
- Multiplexage des canaux de transport et démultiplexage des canaux de transport codés en composantes.
- Adaptation du débit (données multiplexées sur des canaux spécialisés et des canaux partagés).
- Mappage des canaux de transport codés en composantes sur les canaux physiques.
- Pondération de puissance et combinaison des canaux physiques.
- Modulation et étalement/démodulation et désétalement des canaux physiques.
- Synchronisation fréquentielle et temporelle (élément, bit, créneau, trame).
- Mesure des caractéristiques radioélectriques comprenant le taux d'erreurs sur les trames, le rapport signal sur brouillage, le niveau de puissance de brouillage, etc., et indication aux couches supérieures.
- Commande de puissance en boucle fermée.
- Traitement en fréquences radioélectriques (RF).
- Prise en charge.

La Fig. 27 illustre la chaîne de transmission de la couche physique sur les canaux en liaison montante pour les données du plan utilisateur, c'est-à-dire depuis le niveau des canaux de transport jusqu'au niveau du canal physique. Elle montre comment plusieurs canaux de transport peuvent être multiplexés en un ou plusieurs canaux DPDCH.

Le CRC permet la détection d'erreurs des blocs de transport pour le canal de transport particulier. Le CRC peut avoir la longueur zéro (pas de CRC), 8, 16 ou 24 bits selon les impératifs de service.

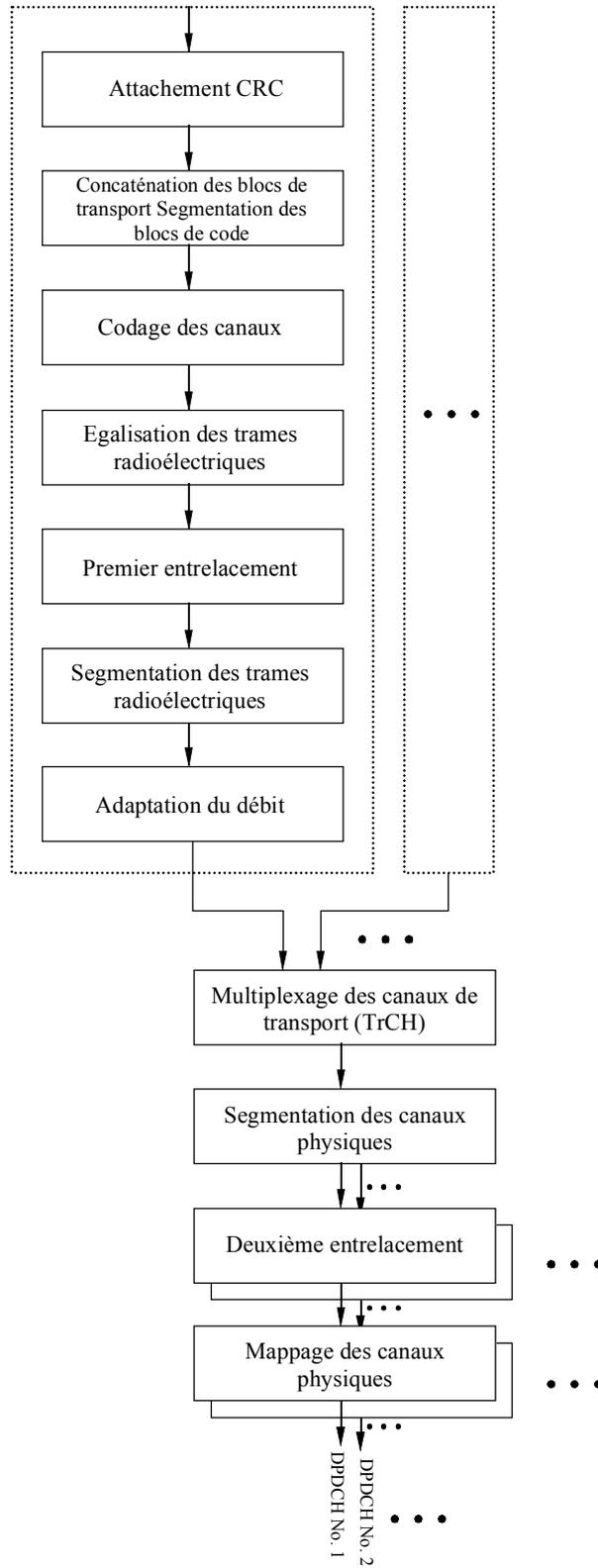
Les fonctions de concaténation des blocs de transport et de segmentation des blocs de code exécutent la concaténation série des blocs de transport qui seront transmis dans un seul intervalle de temps de transport, et, au besoin, toute segmentation de bloc de code éventuelle.

Les types de codage de canaux définis sont le codage convolutif, le codage turbo et l'absence de codage. Les services en temps réel utilisent uniquement le codage CED tandis que les services qui ne sont pas en temps réel utilisent une combinaison de CED et d'ARQ (demande de retransmission automatique). Cette dernière fonction réside dans la couche RLC de la couche 2. Le taux du codage convolutif est soit de 1/2, soit de 1/3 alors qu'il est de 1/3 pour les codes turbo.

Les créneaux d'entrelacement possibles ont une durée de 10, 20, 40 ou 80 ms.

FIGURE 27

Structure du multiplexage des canaux de transport (UTRA DRT)



La segmentation des trames radioélectriques effectue le remplissage des bits. L'adaptation du débit adapte les éventuelles différences restantes du débit binaire de telle sorte que le nombre de bits sortants corresponde aux débits disponibles des canaux physiques. On utilise à cette fin le codage par répétition et/ou la discontinuité (puncturing).

Les opérations de multiplexage des canaux de transport se déroulent en mode série, toutes les 10 ms; le résultat donne là encore des canaux de transport codés en composantes.

Si plusieurs canaux physiques sont utilisés pour transmettre les données, la division intervient dans l'unité de segmentation des canaux physiques.

5.3.1.3.1.2 Canaux de transport

L'interface à la couche MAC est constituée par les canaux de transport (voir la Fig. 25), lesquels définissent les modalités et le type de caractéristiques suivant lesquels les données sont transférées par la couche physique. Les canaux de transport se divisent en canaux spécialisés et en canaux communs, ce dernier type étant utilisé dans de nombreux portables d'utilisateur. Introduire un champ d'information contenant l'adresse exécute ensuite la résolution d'adresse, si nécessaire. Le canal physique lui-même définit un canal spécialisé, de telle sorte qu'il n'est pas nécessaire d'avoir une adresse spécifique pour le portable de l'utilisateur. Le Tableau 2 illustre les différents types de canaux de transport disponibles en en indiquant l'utilisation.

TABLEAU 2
Canaux de transport définis

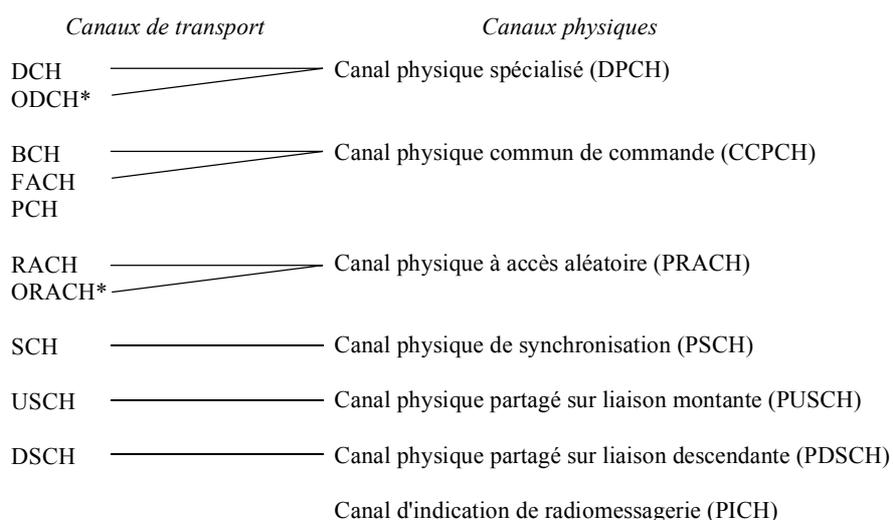
Canal de transport	Type et direction	Utilisé pour
DCH (canal spécialisé)	Spécialisé; liaison montante et liaison descendante	Information de l'utilisateur ou de gestion destinée au portable de l'utilisateur (cellule entière ou partie de cellule (formation de lobes))
BCH (canal de diffusion)	Commun: liaison descendante	Information propre aux systèmes et cellules de diffusion
FACH (canal d'accès aller)	Commun: liaison descendante	Information de gestion lorsque le système connaît l'emplacement du portable de l'utilisateur, ou paquets utilisateur courts destinés au portable de l'utilisateur
PCH (canal de radiomessagerie)	Commun: liaison descendante	Information de gestion destinée aux portables des utilisateurs lorsqu'il est nécessaire de disposer de propriétés en mode veille, par exemple exploitation en mode repos
RACH (canal d'accès aléatoire)	Commun: liaison montante	Information de gestion ou paquets utilisateur courts provenant d'un portable d'utilisateur
USCH (canal partagé sur liaison descendante)	Commun; liaison montante	DRT uniquement. Transporte les données d'utilisateur spécialisées et les informations de gestion utilisant un canal partagé
ODCH (canal spécialisé ODMA)	Spécialisé	DRT uniquement. S'applique au relais ODMA
ORACH (canal à accès aléatoire ODMA)	Commun	DRT uniquement. S'applique au relais ODMA
DSCH (canal partagé sur liaison descendante)	Commun: liaison descendante	Transporte les données utilisateur spécialisées et les informations de gestion utilisant un canal partagé

Sur la liaison montante, le canal spécialisé est sur réservation contrairement au canal d'accès qui, lui, est aléatoire.

5.3.1.3.1.3 Mappage des canaux de transport sur les canaux physiques

Les canaux de transport sont mappés sur les canaux physiques. La Fig. 28 illustre les différents canaux physiques ainsi que le mappage des canaux de transport. Chaque canal physique a son contenu d'intervalle sur mesure. Le contenu d'intervalle pour le canal DCH est indiqué au § 5.3.1.3.1.4.

FIGURE 28
Canaux de transport, canaux physiques et leur mappage



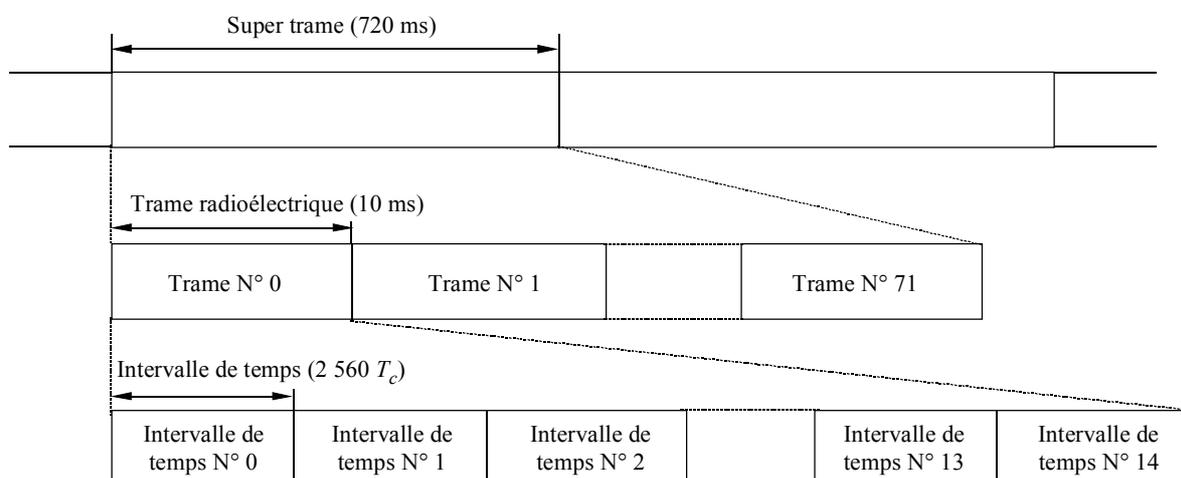
* Dans le cas des réseaux ODMA.

1457-28

5.3.1.3.1.4 Structure des trames physiques

Le débit de base des trames physiques est de 10 ms avec 15 intervalles. La Fig. 29 illustre la structure des trames.

FIGURE 29
Structure de base des trames DRT

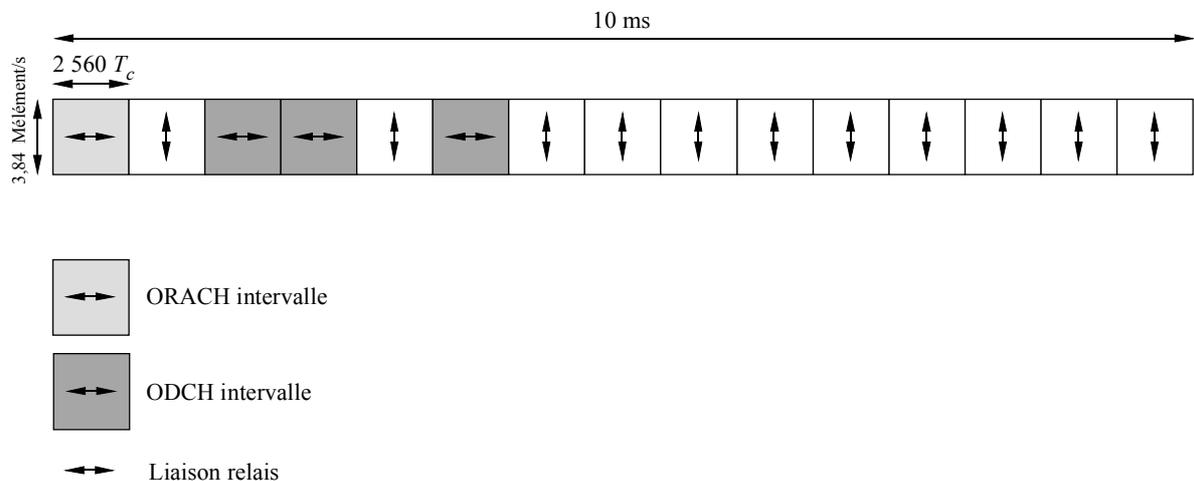


1457-29

Chaque trame de 10 ms se compose de 15 intervalles de temps chacun attribué à la liaison montante ou à la liaison descendante. Grâce à cette souplesse, cette interface radioélectrique peut s'adapter à différents environnements et différents scénarios de déploiement. Dans une configuration quelle qu'elle soit, au moins un intervalle de temps doit être attribué à la liaison descendante et au moins un à la liaison montante.

En mode de fonctionnement ODMA au moins un intervalle de temps commun doit être attribué au canal ORACH. S'il faut transférer des volumes importants d'informations entre nœuds ODMA, il est normal d'utiliser au moins un intervalle de temps pour le canal ODCH (Fig. 30).

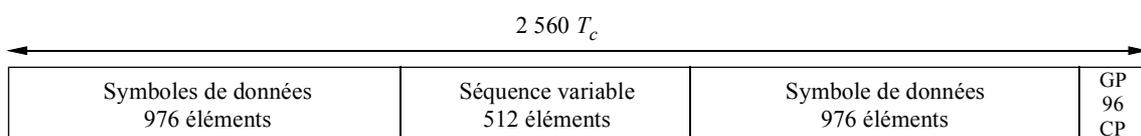
FIGURE 30
Exemple de structure des trames DRT en mode de fonctionnement ODMA



1457-30

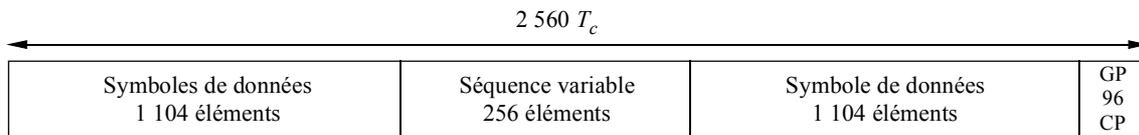
Les Fig. 31 et 32 illustrent les deux formats de salves indiquant le contenu d'un intervalle utilisé par un canal DCH. L'utilisation du format 1 ou 2 dépend de l'application pour la liaison montante ou la liaison descendante et du nombre d'utilisateurs attribués par intervalle de temps.

FIGURE 31
Structure des salves pour le type de salve 1
(GP correspond à la période de garde et CP aux périodes des éléments)



1457-31

FIGURE 32
Structure des salves pour le type de salve 2
 (GP correspond à la période de garde et CP aux périodes des éléments)



1457-32

Dans les deux cas, les bits de données sont modulés MDP-4 et les symboles correspondants sont étalés avec un code de découpage des canaux d'une longueur allant de 1 à 16. Compte tenu de ce facteur d'étalement variable, chaque partie données d'une salve fournit le nombre de symboles indiqué dans le Tableau 3 ci-après.

TABLEAU 3
Nombre de symboles de données dans des salves DRT

Facteur d'étalement, Q	Nombre de symboles, N , par champ de données dans la salve 1	Nombre de symboles, N , par champ de données dans la salve 2
1	976	1 104
2	488	552
4	244	276
8	122	138
16	61	69

Ainsi le nombre de bits par salve DRT est quatre fois le nombre indiqué dans le Tableau 3. On peut utiliser les intervalles de temps multicode et multiple.

5.3.1.3.1.5 Etalement, modulation et modelage des impulsions

L'étalement s'effectue après la modulation et avant le modelage des impulsions. Il comprend deux opérations. La première est l'opération de découpage en canaux, qui transforme chaque symbole de données en un nombre d'éléments, accroissant ainsi la largeur de bande du signal. Le nombre d'éléments par symbole de données s'appelle le facteur d'étalement (SF), il est compris entre 1 et 16. Le deuxième est l'opération d'embrouillage au cours de laquelle un code est appliqué au signal étalé. Cette procédure est analogue à celle de l'interface radioélectrique spécifiée dans le § 5.1 mais il convient de noter que la partie médiane des salves DRT (Fig. 31 et 32) n'est pas étalée.

Les codes de découpage en canaux appliqués sont des codes de facteur OVSF qui préservent le caractère distinct des différents utilisateurs. Le code d'embrouillage appliqué est propre à la cellule et il existe 128 différents codes d'embrouillage.

Sur la liaison montante, la partie médiane appliquée est propre à l'utilisateur et découle d'une séquence médiane de base propre à la cellule. Sur la liaison descendante, la séquence médiane appliquée est soit propre à l'utilisateur soit commune à l'ensemble de la cellule. Dans un cas comme dans l'autre il existe 128 différentes séquences médianes de base.

Après l'étalement on applique un modelage des impulsions comme dans le mode DRF, c'est-à-dire que les filtres sont en racine de cosinus avec une décroissance α de 0,22 dans le domaine fréquentiel.

5.3.1.3.2 TD-SCDMA

5.3.1.3.2.1 Fonctionnalités de la couche physique et blocs constitutifs

La couche physique est pourvue des fonctions suivantes:

- Codage/décodage CED des canaux de transport.
- Distribution/combinaison à macro-diversité et exécution du transfert.
- Multiplexage/démultiplexage des canaux de transport et des canaux de transport codés en composantes.
- Mappage des canaux de transport codés en composantes sur les canaux physiques.
- Modulation et étalement/démodulation et désétalement des canaux physiques.
- Synchronisation fréquentielle et temporelle (élément, bit, intervalle de temps, sous-trame).
- Commande de puissance.
- Processus à accès aléatoire.
- Attribution dynamique des canaux (DCA).
- Procédure réelle propre à l'ODMA (optionnel).
- Pondération de puissance et combinaison des canaux physiques.
- Traitement RF.
- Détection des erreurs.
- Adaptation du débit (données multiplexées sur le canal DCH).
- Mesures des caractéristiques radioélectriques, notamment le taux d'erreur sur les trames, S/I , DOA, avance de synchronisation, etc.
- Mesures de transfert.
- Synchronisation liaison montante.
- Formation de faisceaux pour la liaison montante et la liaison descendante (antenne intelligente).
- Localisation/positionnement de l'équipement (UE) terminal de l'utilisateur (antenne intelligente).

La Fig. 33 illustre la chaîne de transmission de la couche physique pour les données du plan utilisateur, c'est-à-dire depuis le niveau des canaux de transport jusqu'au niveau du canal physique. Elle montre comment plusieurs canaux de transport peuvent être multiplexés en un ou plusieurs DPCH.

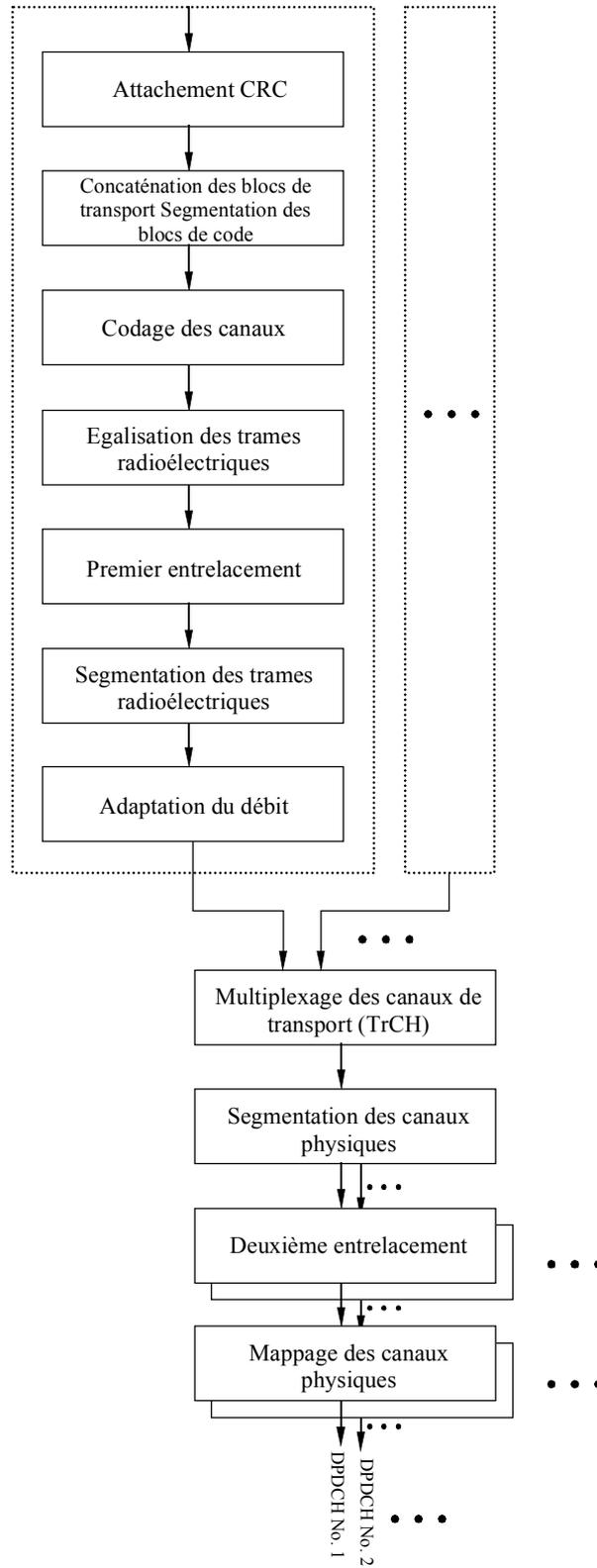
Le contrôle CRC permet la détection des erreurs des blocs de transport pour le canal de transport particulier. Le CRC peut avoir la longueur zéro (pas de CRC), 8, 16 ou 24 bits selon les impératifs de service.

Les fonctions de concaténation des blocs de transport et de segmentation des blocs de codes exécutent la concaténation série des blocs de transport qui seront transmis dans un seul intervalle de temps de transport et au besoin toute segmentation de bloc de code éventuelle.

Les types de codage des canaux définis sont le codage convolutif, le codage turbo et l'absence de codage. Les services en temps réel utilisent uniquement le codage CED tandis que les services qui ne sont pas en temps réel utilisent une combinaison de CED et de ARQ. Cette dernière fonction réside dans la couche RLC de la couche 2. Le taux du codage convolutif est soit de 1/2 soit de 1/3 alors qu'il est de 1/3 pour les codes turbo.

FIGURE 33

Structure de multiplexage des canaux de transport (TD-SCDMA)



Les créneaux d'entrelacement possibles ont une durée de 10, 20, 40 ou 80 ms.

L'égalisation des trames radioélectriques effectue le bourrage des bits. L'adaptation du débit adapte les éventuelles différences restantes du débit binaire de telle sorte que le nombre de bits sortants corresponde aux débits disponibles des canaux physiques. On utilise à cette fin le codage à répétition et/ou la discontinuité (puncturing).

Les opérations de multiplexage des canaux de transport se déroulent en mode série, toutes les 10 ms; le résultat donne là encore des canaux de transport codés en composantes.

Si plusieurs canaux physiques sont utilisés pour transmettre les données, la division intervient dans l'unité de segmentation des canaux physiques.

5.3.1.3.2.2 Canaux de transport

L'interface à la couche MAC est constituée par les canaux de transport (voir la Fig. 25), lesquels définissent les modalités et le type de caractéristique suivant lesquels les données sont transférées par la couche physique. Les canaux de transport se divisent en canaux spécialisés et en canaux communs, ce dernier type étant utilisé dans de nombreux portables d'utilisateur. Introduire un champ d'information contenant l'adresse exécute ensuite la résolution d'adresse, si nécessaire. Le canal physique lui-même définit un canal spécialisé, de telle sorte qu'il n'est pas nécessaire d'avoir une adresse spécifique pour l'UE. Le Tableau 4 illustre les différents types de canaux de transport disponibles en en indiquant l'utilisation.

Sur la liaison montante, le canal spécialisé est sur réservation contrairement au canal d'accès qui, lui, est aléatoire.

5.3.1.3.2.3 Mappage des canaux de transport sur les canaux physiques

Les canaux de transport sont mappés sur les canaux physiques. La Fig. 34 illustre les différents canaux physiques ainsi que le mappage des canaux de transport. Chaque canal physique a son contenu d'intervalle sur mesure. Le contenu d'intervalle pour le canal DCH est indiqué au § 5.3.1.3.2.4.

5.3.1.3.2.4 Structure des trames

Les canaux physiques présentent une structure de quatre couches constituées de supertrames, de trames radioélectriques, de sous-trames et d'intervalles/codes de temps (voir Fig. 35). Une supertrame a une longueur de 720 ms et se compose de 72 trames radioélectriques. La trame radioélectrique a une durée de 10 ms et se subdivise en deux sous-trames de 5 ms chacune, chaque sous-trame étant elle-même subdivisée en 7 intervalles de temps principaux de 675 μ s de durée chacun et de 3 intervalles de temps spéciaux: DwPTS (pilote sur liaison descendante), G (période de garde) et UpPTS (pilote sur liaison montante).

En mode ODMA, au moins un intervalle de temps commun doit être attribué au canal ORACH. Si des volumes d'informations importants doivent être transférés entre des nœuds ODMA, il est normal d'utiliser au moins un intervalle de temps pour le canal ODCH (voir Fig. 36).

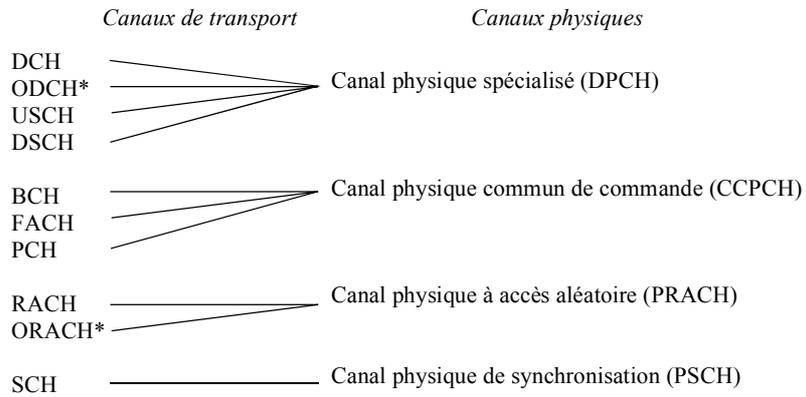
TABLEAU 4

Canaux de transport définis

Canal de transport	Type et direction	Utilisé pour
DCH (canal spécialisé)	Spécialisé; liaison montante et liaison descendante	Information de l'utilisateur ou de gestion destinée au portable de l'utilisateur (cellule entière ou partie de cellule (formation de lobes))
BCH (canal de diffusion)	Commun: liaison descendante	Information propre aux systèmes et cellules de diffusion
FACH (canal d'accès aller)	Commun: liaison descendante	Information de gestion lorsque le système connaît l'emplacement du portable de l'utilisateur, ou paquets utilisateur courts destinés au portable de l'utilisateur
PCH (canal de radiomessagerie)	Commun: liaison descendante	Information de gestion destinée aux portables des utilisateurs lorsqu'il est nécessaire de disposer de propriétés en mode veille, par exemple exploitation en mode repos
RACH (canal d'accès aléatoire)	Commun; liaison montante	Information de gestion ou paquets utilisateur courts provenant d'un portable d'utilisateur
SCH (canal pilote et de synchronisation)	Commun; liaison montante et liaison descendante	Transmet les séquences pilotes et les codes de synchronisation en liaison montante/liaison descendante
ODCH ⁽¹⁾ (canal spécialisé ODMA)	Spécialisé	S'applique au relais ODMA
ORACH ⁽¹⁾ (canal à accès aléatoire ODMA)	Commun	S'applique au relais ODMA
DSCH (canal partagé sur liaison descendante)	Commun: liaison descendante	Transporte les données utilisateur spécialisées et les informations de gestion utilisant un canal partagé
USCH (canal partagés sur la liaison montante)	Commun; liaison montante	Transporte les données utilisateur spécialisées et les informations de gestion utilisant un canal partagé

(1) Élément en option.

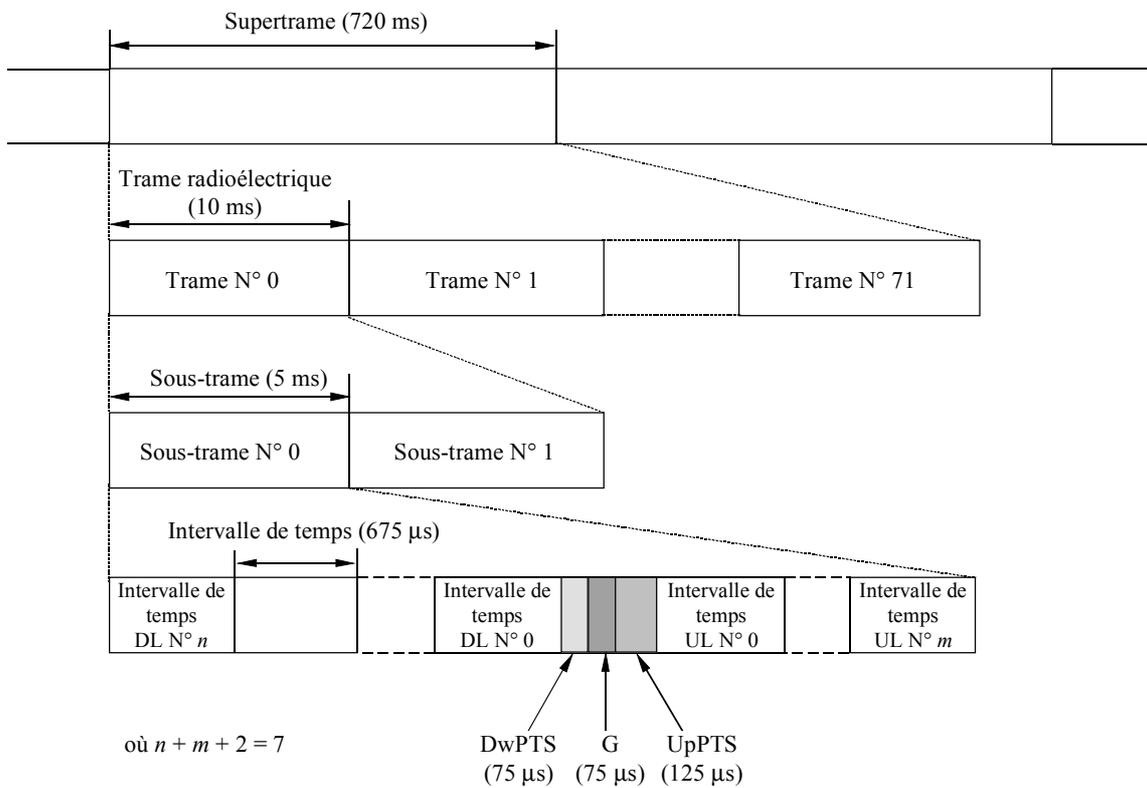
FIGURE 34
Canaux de transport, canaux physiques et leur mappage



* Facultatif en AMRCS-TD.

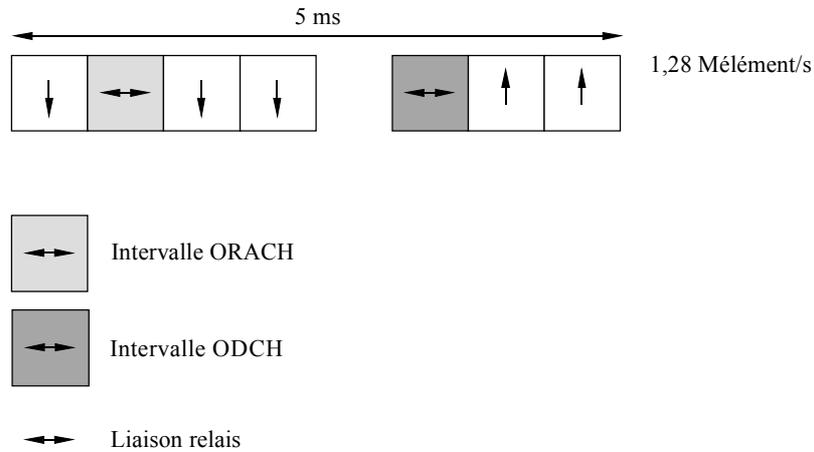
1457-34

FIGURE 35
Structure des trames et des salves



1457-35

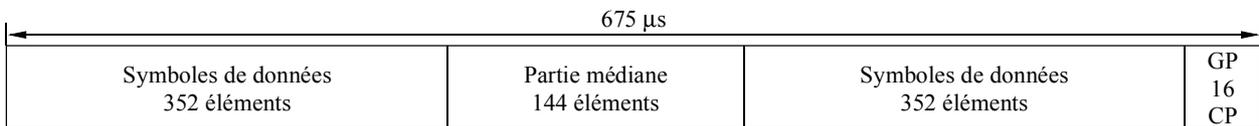
FIGURE 36
Structure des trames en mode de fonctionnement ODMA



1457-36

La structure des salves est illustrée à la Fig. 37. Le type de salves se compose de deux champs de symboles de données, d'une partie médiane de 144 éléments et d'une période de garde de 16 éléments. Les champs données du type de salve ont une longueur de 704 éléments. Les bits de données dans la salve sont modulés MDP-4 puis étalés par un facteur d'étalement de 1 à 16. La période de garde pour le type de salve a une longueur de 16 éléments.

FIGURE 37
Structure des salves



1457-37

Le nombre correspondant de symboles dépend du facteur d'étalement (voir Tableau 5).

TABLEAU 5
Nombre de symboles de données dans une salve avec un facteur d'étalement différent

Facteur d'étalement, Q	Nombre de symboles, N , par champs de données dans une salve
1	352
2	176
4	88
8	44
16	22

5.3.1.3.2.5 Étalement, modulation et modelage des impulsions

L'étalement s'applique après la modulation et avant le modelage des impulsions. Il comprend deux opérations. La première est l'opération de découpage en canaux qui transforme chaque symbole de données en un nombre d'éléments, accroissant ainsi la largeur de bande du signal. Le nombre d'éléments par symbole de données s'appelle le facteur d'étalement (SF); il est compris entre 1 et 16. La deuxième est l'opération d'embrouillage au cours de laquelle un code est appliqué au signal étalé. Il convient de noter que la partie médiane des salves DRT n'est pas étalée.

Les codes de découpage en canaux appliqués sont des codes de facteur OVVSF qui préservent le caractère distinct des différents utilisateurs. Le code d'embrouillage appliqué est propre à la cellule.

Sur la liaison montante, la partie médiane appliquée est propre à l'utilisateur et découle d'une séquence médiane de base propre à la cellule. Sur la liaison descendante, la partie médiane appliquée est propre à l'utilisateur ou commune à l'ensemble de la cellule.

Après l'étalement, on applique le modelage des impulsions, c'est-à-dire que les filtres sont en racine de cosinus avec un facteur de décroissance $\alpha = 0,22$ dans le domaine fréquentiel.

5.3.1.3.2.6 Transmission et réception

Les bandes de fréquences retenues sont des bandes de fréquences non appariées à 2 GHz. Le système peut aussi fonctionner dans d'autres bandes de fréquences disponibles. On définit actuellement plusieurs classes de puissance à l'émission pour les UE.

5.3.1.4 Couche 2

5.3.1.4.1 Couche de commande MAC

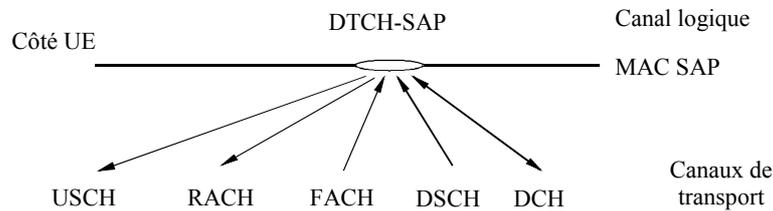
La sous-couche MAC est chargée du traitement des trains de données provenant des sous-couches RLC et RRC. Elle fournit aux couches supérieures un service en mode de transfert sans accusé de réception. L'interface à la sous-couche RLC se fait par les points d'accès au service des canaux logiques; en outre, elle réattribue les ressources radioélectriques à la demande de la sous-couche RRC et fournit des mesures aux couches supérieures. Les canaux logiques se divisent en canaux de gestion et en canaux de trafic. Ainsi, la fonctionnalité assure par exemple:

- le mappage des différents canaux logiques sur les canaux de transport appropriés et le choix du format de transport approprié pour les canaux de transport sur la base du débit binaire source instantané. Elle assure en outre le multiplexage/démultiplexage des unités UDP à destination ou en provenance des blocs de transport qui ensuite sont traités par la couche physique;
- la commutation dynamique entre les canaux de transport communs et les canaux de transport spécialisés sur la base des informations reçues de la sous-couche RRC;
- l'établissement de l'ordre de priorité pour les services destinés à un seul UE en fonction des informations provenant des couches supérieures et la couche physique (par exemple, niveau de puissance d'émission disponible) ainsi que l'établissement du rang de priorité entre des UE au moyen d'une organisation dynamique pour accroître l'efficacité de l'utilisation du spectre;
- le contrôle du volume de trafic qui peut être utilisé par la sous-couche RRC.

La Fig. 38 illustre les possibilités de mappage du canal logique DTCH sur les canaux de transport. Il est possible de le mapper sur des canaux de transport partagés, mais aussi sur des canaux de transport spécialisés. Le choix pourrait être fonction, par exemple, du volume de trafic qu'un utilisateur crée.

FIGURE 38

Possibilité de mappage du canal DTCH sur les canaux de transport
(les flèches indiquent le sens du canal (côté UE), les directions sont opposées vues depuis le réseaux)



1457-38

5.3.1.4.2 Sous-couche de commande RLC

La sous-couche RLC assure trois types différents de mode de transfert des données, à savoir:

- *Un transfert transparent* – Ce service transmet les unités UDP des couches supérieures sans ajouter une quelconque information de protocole, en incluant éventuellement une fonctionnalité de segmentation/réassemblage;
- *Un transfert sans accusé de réception* – Ce service transmet les unités UDP des couches supérieures sans en garantir la remise à l'entité homologue; le mode de transfert sans accusé de réception comporte les caractéristiques suivantes:
 - détection des données erronées: la sous-couche RLC remet à la couche supérieure réceptrice uniquement les unités UDS qui sont exemptes d'erreur de transmission en utilisant la fonction de vérification séquence-numéro;
 - remise unique: la sous-couche RLC remet à la couche supérieure réceptrice chaque unité UDS une fois uniquement en utilisant la fonction de détection des doublons;
 - la remise immédiate: l'entité de la sous-couche RLC réceptrice remet à l'entité réceptrice de la couche supérieure une unité UDS dès qu'elle arrive à la réception.
- *Un transfert avec accusé de réception* – Ce service transmet des unités UDP des couches supérieures et en garantit la remise à l'entité homologue. Lorsque la commande RLC est incapable de remettre les données correctement, l'utilisation de la RLC, du côté de l'émission, est notifiée. Pour ce service, la remise peut être conforme ou non à la séquence. Dans de nombreux cas un protocole de couche supérieure peut rétablir l'ordre de ces unités UDP. Dans la mesure où les propriétés «hors séquence» de la couche inférieure sont connues et gérées (c'est-à-dire que le protocole de la couche supérieure ne demandera pas immédiatement la retransmission d'une unité UDP manquante), il est possible grâce à la remise hors séquence d'économiser de l'espace mémoire dans la sous-couche RLC réceptrice. Le mode de transfert des données avec accusé de réception comporte les caractéristiques suivantes:
 - remise sans erreur: la remise sans erreur est possible grâce à la retransmission; l'entité RLC réceptrice ne remet à la couche supérieure que des unités UDS exemptes d'erreur;
 - remise unique: la sous-couche RLC remet à la couche supérieure réceptrice chaque unité UDS une fois uniquement en utilisant la fonction de détection des doublons;
 - remise en séquence: la sous-couche RLC permet la remise en séquence des unités UDS, c'est-à-dire qu'elle remet à l'entité de la couche supérieure réceptrice des unités UDS dans le même ordre que l'entité de la couche supérieure émettrice les soumet à la sous-couche RLC;

- remise hors séquence: en lieu et place de la remise en séquence, il est possible de permettre à l'entité RLC réceptrice de remettre à la couche supérieure les unités UDS dans un ordre différent de celui présenté à la sous-couche RLC du côté de l'émission.

Elle assure en outre l'établissement et la libération de connexions au niveau de la sous-couche RLC ainsi que l'établissement et la notification de la qualité de service aux couches supérieures en cas d'erreur irréparable.

La Fig. 26 illustre un exemple du flux de données correspondant au transfert non transparent (avec ou sans accusé de réception).

5.3.1.5 Couche 3 (sous-couche de gestion des ressources radioélectriques)

La sous-couche gestion des ressources radioélectriques (RRC) gère la signalisation du plan commande de la couche 3 entre les UE et l'interface radioélectrique. Outre la gestion des relations avec les couches supérieures (comme par exemple le réseau central), elle exécute les principales fonctions suivantes:

- *Diffusion de l'information fournie par la strate non-accès (réseau central)* – La couche RRC assure la diffusion de l'information système entre le réseau et tous les UE. Cette information est normalement répétée à intervalles réguliers. Cette fonction assure la diffusion de l'information des couches supérieures (au-dessus de la couche RRC). Cette information peut être propre aux cellules. Par exemple, la couche RRC peut diffuser des informations sur les zones de service du réseau central se rapportant à certaines cellules données.
- *Diffusion de l'information relative à la strate accès* – La couche RRC assure la diffusion de l'information système entre le réseau et tous les UE. Cette fonction concerne la diffusion des informations normalement propres aux cellules.
- *Etablissement, maintenance et libération d'une connexion RRC entre l'UE et l'interface radioélectrique* – L'établissement d'une connexion RRC est initié par une demande provenant des couches supérieures du côté de l'UE visant à établir la première connexion de signalisation pour l'UE. L'établissement d'une connexion RRC comporte une resélection facultative des cellules, une gestion des admissions et un établissement de liaison de signalisation au niveau de la couche 2.
- *Etablissement, reconfiguration et libération des supports d'accès hertziens* – La couche RRC effectuera, à la demande de couches supérieures, l'établissement, la reconfiguration et la libération des supports d'accès hertzien dans le plan utilisateur. Un certain nombre de supports d'accès hertzien peuvent être simultanément établis à destination d'un UE. Lors de l'établissement et de la reconfiguration, la couche RRC gère les admissions et choisit des paramètres décrivant le traitement des supports d'accès hertzien dans les couches 2 et 1, suivant les informations reçues des couches supérieures.
- *Assignment, reconfiguration et libération des ressources radioélectriques pour la connexion RRC* – La couche RRC gère l'assignation des ressources radioélectriques (par exemple les codes et, pour le DRT uniquement, les intervalles de temps) nécessaires pour la connexion RRC, et en particulier les besoins exprimés par le plan gestion et par le plan utilisateur. Elle peut reconfigurer les ressources radioélectriques pendant une connexion RRC établie; cette fonction comporte la coordination des ressources attribuées entre plusieurs supports radioélectriques se rapportant à la même connexion RRC. Elle gère les ressources radioélectriques dans la liaison montante et dans la liaison descendante de sorte que l'UE et le réseau d'accès hertzien peuvent communiquer par l'intermédiaire de ressources non équilibrées (liaison montante et liaison descendante asymétriques). La couche RRC indique à l'UE les attributions de ressources aux fins de transfert à des systèmes GSM ou autres systèmes radioélectriques.

- *Fonctions de mobilité de la connexion RRC* – La couche RRC exerce des fonctions d'évaluation, de décision et d'exécution en ce qui concerne la mobilité de la connexion RRC pendant une connexion RRC établie, telle que transfert, préparation du transfert à destination de systèmes GSM ou d'autres systèmes, resélection des cellules et procédure de mise à jour des cellules/zones de radiomessagerie suivant, par exemple, des mesures exécutées par l'UE.
- *Radiomessagerie/notification* – La couche RRC peut diffuser des radiomessages provenant du réseau à destination de l'UE choisi; elle peut en outre initier des radiomessages pendant une connexion RRC établie.
- *Contrôle de la qualité de service demandée* – Cette fonction permet de réaliser la qualité de service demandée pour les supports d'accès hertzien; elle comprend l'attribution d'un nombre de ressources radioélectriques suffisant.
- *Indication des mesures de l'UE et vérification* – Les mesures exécutées par l'UE sont contrôlées par la couche RRC, en termes de que mesurer, quand mesurer et comment indiquer ces mesures, notamment en ce qui concerne cette interface radioélectrique et d'autres systèmes. La couche RRC effectue en outre l'indication des mesures entre l'UE et le réseau.
- *Commande de puissance de la boucle externe* (l'AMRCS-TD (TD-SCDMA) n'assure pas cette fonction.) – La couche RRC contrôle l'établissement de la valeur cible de la commande de puissance de la boucle fermée.
- *Commande du chiffrement* – La couche RRC assure des procédures d'établissement du chiffrement (activer/désactiver) entre l'UE et le réseau d'accès hertzien.
- *Sélection initiale des cellules et resélection en mode repos* – Sélection des cellules les mieux adaptées en fonction des mesures effectuées en mode repos et critères de sélection des cellules.
- *Arbitrage de l'attribution des ressources radioélectriques entre les cellules* – Cette fonction garantit la performance optimale de la capacité globale du réseau d'accès hertzien.
- *Diffusion d'informations de voisinage sur les nœuds relais ODMA* – La couche RRC effectue la diffusion d'informations d'investigation pour permettre de réunir des informations concernant le routage ODMA.
- *Assemblage d'informations sur les listes et gradients de voisinage* – Les listes des voisins des nœuds relais ODMA et les informations correspondantes sur les gradients sont tenues à jour par la couche RRC.
- *Mise à jour du nombre de voisins des nœuds relais ODMA* – La couche RRC adaptera les puissances de diffusion utilisées pour les messages d'investigation afin d'actualiser le nombre voulu de voisins.
- *Etablissement, maintenance et libération d'un trajet entre nœuds relais ODMA* – Etablissement d'un trajet ODMA et d'une connexion RRC sur la base de l'algorithme de routage.
- *Interfonctionnement entre le nœud relais ODMA tête de ligne et le réseau d'accès hertzien* – La couche RRC commandera la liaison de communication d'interfonctionnement entre le nœud relais ODMA tête de ligne et le réseau d'accès hertzien.
- *Résolution des conflits* – La couche RRC est chargée des réattributions et des libérations des ressources radioélectriques en cas de collisions signalées par les couches inférieures.
- *DCA lente* – Attribution des ressources radioélectriques préférées à partir de critères de décision à long terme.
- *Commande d'avance de synchronisation* (L'AMRCS-TD (TD-SCDMA) n'assure pas cette fonction.) – La couche RRC commande le fonctionnement de l'avance de synchronisation.
- *Positionnement des terminaux actifs* (L'UTRA DRT) n'assure pas cette fonction.) – La couche RRC déterminera la position de chaque UE actif en fonction des informations reçues de la couche physique terminal.

5.3.1.6 Récapitulation des paramètres techniques principaux

Paramètre	Valeur	Référence dans le § 5.3.2
Technique d'accès multiple et duplexage	Accès multiple: AMRC/AMRT Duplexage: DRT	5.3.2.1.1
Débit des éléments (Mélément/s)	3,84 1,28	5.3.2.1.4
Longueur et structure des trames	Longueur des trames: 10 ms 15 intervalles par trame, chacune de 666,666 µs Longueur des sous-trames: 5 ms 7 intervalles principaux par sous-trame, chacune de 675 µs	5.3.2.1.2
Largeur de bande occupée (MHz)	Moins de 5	5.3.2.4.1
	Moins de 1,6	5.3.2.4.3
Rapport de fuite en puissance sur le canal adjacent (ACLR) (côté émetteur)	UE: (classe de puissance de l'UE: +21 dBm) ACLR (5 MHz) = 33 dB ACLR (10 MHz) = 43 dB BS: ACLR (5 MHz) = 45 dB ACLR (10 MHz) = 50 dB	5.3.2.4.1 5.3.2.4.3
	UE: (classe de puissance de l'UE: +21 dBm) ACLR (1,6 MHz) = 33 dB ACLR (3,2 MHz) = 43 dB BS: ACLR (1,6 MHz) = 40 dB ACLR (3,2 MHz) = 50 dB	
Sélectivité (du récepteur) par rapport au canal adjacent (ACS)	UE: ACS (5 MHz) = 33 dB	5.3.2.4.1
	BS: ACS (5 MHz) = 45 dB	5.3.2.4.3
Mécanisme d'accès aléatoire	Salve RACH sur intervalle(s) de la liaison montante spécialisée d'acquisition, avec montée au niveau de parties médianes	5.3.2.1.2, 5.3.2.1.5
Estimation des canaux	Les parties médianes sont utilisées pour l'estimation des canaux liaison	5.3.2.1.2
Fonctionnement synchrone/asynchrone entre stations de base	Synchrone	5.3.2.1.5
		5.3.2.4.3

5.3.2 Spécification détaillée de l'interface radioélectrique

Les normes indiquées dans cette section ont été établies à partir des spécifications mondiales de base pour les IMT-2000 disponibles à l'adresse <http://ties.itu.int/u/itu-r/ede/rsg8/wp8f/rtech/GCS1457-0/>.

5.3.2.1 Série 25.200

5.3.2.1.1 25.201 Couche physique - Description générale

Cette spécification décrit les documents produits par le WG 1 RAN TSG. Elle donne également une description générale de la couche physique de l'interface radioélectrique UTRA.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD.101 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 201	3.0.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=7177
	T1	T1TR3GPP 25.201	310	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=785
	TTA	TTAE.3G-25.201(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25201.zip

(1) Les ONR compétentes doivent diffuser leur documentation de référence sur leur site Web.

(2) Ces informations ont été fournies par les organisations reconnues extérieures et concernent les spécifications finales de ces organisations après conversion.

(3) Cette spécification donne également une description générale de la couche physique de l'interface radioélectrique TD-SCDMA.

5.3.2.1.2 25.221 Canaux physiques et mappage des canaux de transport sur des canaux physiques (DRT)

Cette spécification décrit les caractéristiques des canaux de transport et des canaux physiques de couche 1 en mode DRT de l'accès UTRA. Les principaux objectifs sont les suivants: faire partie intégrante de la description complète de la couche 1 UTRA et servir de base pour l'élaboration de la spécification technique concrète (TS).

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD.102 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 221	3.1.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7738
	T1	T1TR3GPP 25.221	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=791
	TTA	TTAE.3G-25.221(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25221.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) Cette spécification décrit les caractéristiques des canaux de transport et des canaux physiques de couche 1 du système radioélectrique TD-SCDMA. Les principaux objectifs du document sont les suivants: faire partie intégrante de la description complète de la couche 1 SCDMA et servir de base pour l'élaboration de la spécification technique concrète (TS).

5.3.2.1.3 25.222 Multiplexage et codage des canaux (DRT)

Cette spécification décrit le multiplexage de codage et l'entrelacement des canaux pour la couche physique en mode DRT.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD.103 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 222	3.1.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7739
	T1	T1TR3GPP 25.222	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=792
	TTA	TTAE.3G-25.222(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25222.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) Cette spécification décrit les caractéristiques de multiplexage et de codage de canaux de la couche 1 en mode TD-SCDMA.

5.3.2.1.4 25.223 Étalement et modulation (DRT)

Cette spécification décrit les caractéristiques d'étalement et de modulation dans le mode DRT. Les principaux objectifs sont de faire partie intégrante de la description complète de la couche 1 et de servir de base pour l'élaboration de la spécification concrète (TS).

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD.104 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 223	3.1.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7740
	T1	T1TR3GPP 25.223	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=793
	TTA	TTAE.3G-25.223(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25223.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) Cette spécification décrit les caractéristiques d'étalement et de modulation en mode TD-SCDMA.

5.3.2.1.5 25.224 Procédures de couche physique (DRT)

Cette spécification décrit les procédures de couche physique en mode DRT de l'accès UTRA.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD.105 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 224	3.1.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7741
	T1	T1TR3GPP 25.224	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=794
	TTA	TTAE.3G-25.224(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25224.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) Cette spécification décrit et établit les caractéristiques des procédures de couche physique en mode TD-SCDMA

5.3.2.1.6 25.225 Couche physique – Mesures (DRT)

Cette spécification décrit les mesures faites au niveau du portable de l'utilisateur et du réseau pour prendre en charge le fonctionnement en mode repos et en mode connecté pour le mode DRT.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD.106 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 225	3.1.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8878
	T1	T1TR3GPP 25.225	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=795
	TTA	TTAE.3G-25.225(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25225.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) Cette spécification décrit essentiellement les mesures faites au niveau du portable de l'utilisateur et du réseau, pour prendre en charge le fonctionnement en mode repos et en mode connecté.

5.3.2.2 Série 25.300

5.3.2.2.1 25.301 Architecture des protocoles d'interface radioélectrique

Cette spécification donne un aperçu et une description générale de l'architecture des protocoles d'interface radioélectrique UE-UTRAN. Les spécifications détaillées des protocoles radioélectriques seront données dans des documents d'accompagnement.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD-001 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 301	3.3.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7743
	T1	T1TR3GPP 25.301	350	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=796
	TTA	TTAE.3G-25.301(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25301.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) La présente spécification donne une description générale de l'architecture des protocoles d'interface radioélectrique TD-SCDMA.

5.3.2.2.2 25.302 Services fournis par la couche physique

Cette spécification décrit les spécifications techniques des services fournis aux couches supérieures par la couche physique de l'UTRA.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD-002 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 302	3.3.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7744
	T1	T1TR3GPP 25.302	350	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=797
	TTA	TTAE.3G-25.302(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25302.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) La présente spécification donne les spécifications techniques des services fournis aux couches supérieures par la couche physique.

5.3.2.2.3 25.303 Procédures intercouches en mode connecté

Cette spécification fournit des informations sur les procédures intercouches à utiliser pour effectuer les tâches requises.

Elle essaie de donner un aperçu général des différents états et des différentes transitions dans le mode connecté d'un terminal UMTS.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD-003 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 303	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7745
	T1	T1TR3GPP 25.303	340	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=798
	TTA	TTAE.3G-25.303(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25303.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) Cette spécification définit les états UE et les principales tâches effectuées par l'UE en mode connecté. Il fournit des informations sur les procédures intercouches à utiliser par l'UE pour accomplir les tâches requises.

Cette spécification essaie de donner un aperçu général des différents états et des différentes transitions dans le mode connecté d'un terminal TD-SCDMA. L'ensemble d'états applicable à un service donné peut être un sous-ensemble de l'ensemble total des états possibles.

En plus de la description des états et des transitions connexes, ce document décrit toutes les procédures applicables à l'assignation, à la reconfiguration et à la libération des ressources radioélectriques. Il s'agit notamment des procédures relatives aux transitions entre différents états et sous-états, transferts et indications des mesures. L'objectif est de mettre en évidence l'utilisation combinée des messages entre entités homologues et des primitives intercouches pour illustrer la séparation fonctionnelle entre les couches, ainsi que la combinaison de procédures élémentaires pour certains exemples.

5.3.2.2.4 25.304 Procédures UE en mode repos et procédures de resélection de cellule en mode connexion

Cette spécification présente le processus général du mode repos pour l'UE ainsi que la division fonctionnelle entre la strate non-accès et la strate accès dans l'UE. L'UE est en mode repos lorsque sa connexion est fermée sur toutes les couches, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a pas de connexion MM ni de connexion RRC.

Cette spécification donne également des exemples des procédures intercouches relatives aux processus du mode repos et décrit la fonctionnalité correspondante à une UE bimode UMTS/GSM.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	CWTS	CWTS STD-TD-004 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 304	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7746
	T1	T1TR3GPP 25.304	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=799
	TTA	TTAE.3G-25.304(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25304.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) Ce document présente le processus général du mode repos pour l'UE ainsi que la division fonctionnelle entre la strate non accès et la strate accès dans l'UE. L'UE est en mode repos lorsque sa connexion est fermée sur toutes les couches, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a pas de connexion MM ni de connexion RRC.

5.3.2.2.5 25.321 Spécification du protocole de commande MAC

Cette spécification décrit la spécification du protocole MAC.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD-201 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 321	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7747
	T1	T1TR3GPP 25.321	340	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=800
	TTA	TTAE.3G-25.321(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25321.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) Cette spécification décrit la spécification du protocole MAC.

5.3.2.2.6 25.322 Spécification du protocole de gestion des liaisons radioélectriques (RLC)

Cette spécification décrit le protocole RLC.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD-202 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 322	3.1.2	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7748
	T1	T1TR3GPP 25.322	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=801
	TTA	TTAE.3G-25.322(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25322.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) Cette spécification décrit la spécification du protocole RLC.

5.3.2.2.7 25.331 Spécification du protocole de gestion RRC

Cette spécification décrit le protocole de gestion des ressources radioélectriques pour le système radioélectrique. Elle donne également les informations acheminées de façon transparente entre l'entité de gestion RNC source et la RNC cible à propos d'une relocalisation SRNC.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD-203 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 331	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=7749
	T1	T1TR3GPP 25.331	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=802
	TTA	TTAE.3G-25.331(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25331.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) Cette spécification décrit le protocole de gestion des ressources radioélectriques du système radioélectrique TD-SCDMA.

5.3.2.3 Série 25.400

5.3.2.3.1 25.401 Description générale du réseau UTRAN

Cette spécification décrit l'architecture générale du réseau UTRAN, en particulier les interfaces internes et les hypothèses concernant les interfaces radioélectriques et Iu.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.401	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 401	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=7750
	T1	T1TR3GPP 25.401	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=803
	TTA	TTAE.3G-25.401(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25401.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.2 25.410 Interface Iu du réseau UTRAN: Aspects et principes généraux

Cette spécification est une introduction à la série 25.41x des spécifications techniques qui définissent l'interface Iu pour la connexion de la composante entité de gestion de réseau radioélectrique (RNC) du réseau UTRAN au réseau central.

	N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾	
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.410	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 410	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=7751
	T1	T1TR3GPP 25.410	320	Approuvé	03-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=804
	TTA	TTAE.3G-25.410(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25410.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.3 25.411 Couche 1 de l'interface Iu du réseau UTRAN

Cette spécification décrit les normes autorisées pour mettre en œuvre la couche 1 sur l'interface Iu.

Les impératifs concernant la durée de transmission ainsi que l'exploitation et la maintenance n'entrent pas dans le cadre du présent document.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.411	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 411	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7752
	T1	T1TR3GPP 25.411	320	Approuvé	03-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=805
	TTA	TTAE.3G-25.411(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25411.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.4 25.412 Protocole de transport et protocole de signalisation pour l'interface Iu du réseau UTRAN

Cette spécification décrit les normes applicables aux protocoles de transport des données d'utilisateur et aux protocoles de signalisation associés pour établir les supports de transport dans le plan utilisateur.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DD-25.412	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 412	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7753
	T1	T1TR3GPP 25.412	340	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=806
	TTA	TTAE.3G-25.412(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25412.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.5 25.413 Interface Iu du réseau UTRAN: Signalisation RANAP

Cette spécification décrit la signalisation entre le réseau central et le réseau UTRAN sur l'interface Iu.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.413	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 413	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7754
	T1	T1TR3GPP 25.413	320	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=807
	TTA	TTAE.3G-25.413(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25413.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.6 25.414 Protocole de transport des données et protocole de signalisation de transport pour l'interface Iu du réseau UTRAN

Cette spécification décrit les normes applicables aux protocoles de transport des données d'utilisateur et aux protocoles de signalisation associés pour établir les supports de transport dans le plan utilisateur.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.414	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 414	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7755
	T1	T1TR3GPP 25.414	340	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=808
	TTA	TTAE.3G-25.414(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25414.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.7 25.415 Protocoles dans le plan utilisateur pour l'interface Iu du réseau UTRAN

Cette spécification décrit les protocoles utilisés pour transporter et gérer les trains de données d'utilisateur Iu sur l'interface Iu.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.415	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 415	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7756
	T1	T1TR3GPP 25.415	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=809
	TTA	TTAE.3G-25.415(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25415.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.8 25.420 Interface Iur du réseau UTRAN: Aspects et principes généraux

Cette spécification est une introduction à la série RAN TS 25.42x (TSG) sur les spécifications techniques qui définissent l'interface Iur. Il s'agit d'une interface logique pour l'interconnexion de deux composantes entité de gestion RNC du réseau UTRAN.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.420	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 420	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7757
	T1	T1TR3GPP 25.420	310	Approuvé	03-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=810
	TTA	TTAE.3G-25.420(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25420.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.9 25.421 Couche 1 de l'interface Iur du réseau UTRAN

Cette spécification décrit les normes autorisées pour mettre en œuvre la couche 1 sur l'interface Iur.

Les impératifs concernant la durée de transmission et l'exploitation et la maintenance n'entrent pas dans le cadre du présent document.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.421	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 421	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7758
	T1	T1TR3GPP 25.421	300	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=590
	TTA	TTAE.3G-25.421(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25421.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.10 25.422 Protocoles de signalisation et de transport pour l'interface Iur du réseau UTRAN

Cette spécification décrit les normes applicables aux protocoles de transport de données d'utilisateur et aux protocoles de signalisation associés pour établir les supports de transport dans le plan utilisateur.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.422	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 422	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7759
	T1	T1TR3GPP 25.422	340	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=811
	TTA	TTAE.3G-25.422(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25422.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.11 25.423 Interface Iur du réseau UTRAN: Signalisation RNSAP

Cette spécification décrit les procédures de signalisation sur les couches des réseaux radioélectriques entre des entités RNC dans le réseau UTRAN.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.423	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 423	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7760
	T1	T1TR3GPP 25.423	320	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=812
	TTA	TTAE.3G-25.423(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25423.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.12 25.424 Protocoles de transport de données et de signalisation de transport pour l'interface Iur du réseau UTRAN pour trains de données sur canal de transport commun

Cette spécification décrit les protocoles de transport de données et de signalisation de transport pour l'interface Iur entre sous-systèmes RNS du réseau UTRAN pour trains de données sur canal de transport commun.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.424	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 424	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7761
	T1	T1TR3GPP 25.424	310	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=593
	TTA	TTAE.3G-25.424(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25424.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.13 25.425 Protocoles dans le plan utilisateur pour l'interface Iur du réseau UTRAN pour trains de données sur canal de transport commun

Cette spécification décrit les protocoles dans le plan utilisateur pour l'interface Iur entre sous-systèmes RNS du réseau UTRAN, pour trains de données sur canal de transport commun.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.425	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 425	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7762
	T1	T1TR3GPP 25.425		Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=814
	TTA	TTAE.3G-25.425(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25425.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.14 25.426 Protocoles de transport de données et de signalisation de transport pour interfaces Iur et Iub du réseau UTRAN pour trains de données DCH

L'objet de cette spécification technique est de spécifier les supports de transport pour les trains de données DCH sur les interfaces Iur et Iub du réseau UTRAN. Le plan commande du réseau de transport correspondant est lui aussi spécifié. La couche physique des supports de transport n'entre pas dans le cadre du présent document.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.426	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 426	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7763
	T1	T1TR3GPP 25.426	310	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=595
	TTA	TTAE.3G-25.426(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25426.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.15 25.427 Protocoles dans le plan utilisateur pour interfaces Iur et Iub du réseau UTRAN, pour trains de données DCH

Cette spécification décrit les protocoles dans le plan utilisateur pour les interfaces Iur et Iub du réseau UTRAN, pour trains de données sur canal de transport spécialisé.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.427	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 427	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7764
	T1	T1TR3GPP 25.427	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=816
	TTA	TTAE.3G-25.427(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25427.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.16 25.430 Interface Iub du réseau UTRAN: Aspects et principes généraux

Cette spécification est une introduction à la série RAN TS 25.43x (TSG) des spécifications techniques UMTS qui définissent l'interface Iub. Cette interface est une interface logique pour la connexion du Nœud B et d'entités RNC du réseau UTRAN.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.430	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 430	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7765
	T1	T1TR3GPP 25.430	320	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=817
	TTA	TTAE.3G-25.430(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25430.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.17 25.431 Couche 1 pour l'interface Iub du réseau UTRAN

Cette spécification décrit les normes autorisées pour mettre en œuvre la couche 1 sur l'interface Iub.

Les impératifs concernant la durée de transmission ainsi que l'exploitation et la maintenance n'entrent pas dans le cadre du présent document.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.431	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 431	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7766
	T1	T1TR3GPP 25.431	300	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=598
	TTA	TTAE.3G-25.431(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25431.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.18 25.432 Acheminement de la signalisation pour l'interface Iub du réseau UTRAN

Cette spécification décrit l'acheminement de la signalisation dans le cas de la signalisation NBAP à utiliser sur l'interface Iub. Cette interface est une interface logique pour la connexion du Nœud B et d'entités RNC du réseau UTRAN. La signalisation de gestion de réseau radioélectrique entre ces nœuds est basée sur la partie application Nœud B (NBAP).

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.432	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 432	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7767
	T1	T1TR3GPP 25.432	310	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=599
	TTA	TTAE.3G-25.432(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25432.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.19 25.433 Interface Iub du réseau UTRAN: Signalisation NBAP

Cette spécification décrit les normes applicables à la spécification NBAP à utiliser sur l'interface Iub.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.433	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 433	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7768
	T1	T1TR3GPP 25.433	320	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=818
	TTA	TTAE.3G-25.433(T)	1	Publié par ETSI	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25433.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.20 25.434 Protocoles de transport des données et de signalisation de transport sur l'interface Iub du réseau UTRAN pour trains de données sur canal de transport commun

Cette spécification décrit le transport des données et la signalisation de transport sur l'interface Iub RNC-Nœud B du réseau UTRAN, dans le cas de trains de données sur canal commun (CCH).

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.434	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 434	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7769
	T1	T1TR3GPP 25.434	310	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=601
	TTA	TTAE.3G-25.434(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25434.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.21 25.435 Protocoles dans le plan utilisateur pour l'interface Iub du réseau UTRAN pour trains de données sur canal de transport commun

Cette spécification décrit les protocoles dans le plan utilisateur pour l'interface Iub RNC-Nœud B du réseau UTRAN, dans le cas de trains de données sur canal de transport commun.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.435	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 435	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7770
	T1	T1TR3GPP 25.435	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=820
	TTA	TTAE.3G-25.435(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25435.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.3.22 25.442 Transport des signaux d'exploitation et de maintenance (O&M) spécifiques à la mise en œuvre du réseau UTRAN

Cette spécification décrit le transport de la signalisation O&M spécifique à la mise en œuvre du réseau UTRAN entre un Nœud B et la plate-forme de gestion lorsque le transport est acheminé via l'entité RNC.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-DS-25.442	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/imt2000/DS
	ETSI	ETSI TS 125 442	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8666
	T1	T1TR3GPP 25.442	300	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=603
	TTA	TTAE.3G-25.442(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25442.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.4 Série 25.100

5.3.2.4.1 25.102 Transmission et réception radioélectriques au niveau de l'UE (DRT)

Cette spécification fixe les caractéristiques RF minimales du mode DRT de l'accès UTRA pour l'équipement d'utilisateur (UE).

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD-401 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 102	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7773
	T1	T1TR3GPP 25.102	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=778
	TTA	TTAE.3G-25.102(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25102.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) Cette spécification fixe les caractéristiques RF minimales du système radioélectrique TD-SCDMA pour l'équipement d'utilisateur UE.

5.3.2.4.2 25.123 Conditions de prise en charge de la gestion des ressources radioélectriques (TRF)

Cette spécification technique décrit les conditions de prise en charge de la gestion des ressources radioélectriques en TRF y compris les conditions de mesure dans le réseau UTRAN et l'UE ainsi que l'interaction et le comportement dynamique du nœud, en termes de caractéristiques de retard et de réponse.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD-403 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 123	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=9753

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) Cette spécification technique décrit les paramètres RF et les prescriptions pour la gestion des ressources radioélectriques.

5.3.2.4.3 25.105 Transmission et réception radioélectriques au niveau des stations (DRT)

Cette spécification établit les caractéristiques RF minimales du mode DRF de l'accès UTRA.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD-402 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 105	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7774
	T1	T1TR3GPP 25.105	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=780
	TTA	TTAE.3G-25.105(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25105.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) Cette spécification établit les caractéristiques RF minimales du système radioélectrique TD-SCDMA pour les BTS.

5.3.2.4.4 25.142 Vérification de la conformité (aux normes) des stations de base (DRT)

Cette spécification décrit les méthodes d'essai RF et les exigences de conformité que doivent respecter les stations émettrices/réceptrices de base (BTS) UTRA fonctionnant en mode DRT. Ces spécifications ont été établies à partir des spécifications UTRA de base - et leur sont conformes - énoncées dans les conditions de référence présentes pour chaque essai.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS	CWTS STD-TDD-301 ⁽³⁾	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd
	ETSI	ETSI TS 125 142	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7777
	T1	T1TR3GPP 25.142	320	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=784
	TTA	TTAE.3G-25.142(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/25142.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

(3) Cette spécification est en cours d'élaboration par le GT 1 et la CWTS

5.3.2.4.5 C302 Vérification de la conformité aux normes des UE

Cette spécification décrit le document produit par la CWTS.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS					http://www.cwts.org
	CWTS	CWTS STD-TDD-302	2000	Approuvé	2000-03	http://www.cwts.org/tdd

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.4.6 25.113 CEM des stations de base (voir la Note 1)

Cette spécification traite de l'évaluation des stations de base et des équipements auxiliaires associés en ce qui concerne leur compatibilité CEM.

NOTE 1 – Cette spécification ne porte pas sur l'immunité et les émissions des entrées-sorties des antennes.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS-125 113	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7778
	T1	T1TR3GPP 25.113	300	Approuvé	12-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=676
	TTA	TTAE.3G-25.113(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imf2000/STD-TDD/25113.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.4.7 C404 CEM des UE et des BTS

Cette spécification technique décrit les paramètres CEM RF et les prescriptions pour les UE et les BTS dans un système radioélectrique AMRCS-TD.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	CWTS					http://www.cwts.org
	CWTS	CWTS STD-TDD-404	2000	Approuvé	03-2000	http://www.cwts.org/tdd

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.5 Aspects relatifs au réseau central

5.3.2.5.1 23.108 Spécification couche 3 des interfaces radioélectriques mobiles; protocoles du réseau central étape 2

Cette spécification décrit les procédures utilisées à l'interface radioélectrique pour la gestion des appels, la gestion de la mobilité et la gestion des sessions. Elle donne aussi des exemples des procédures structurées.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 123 108	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8661
	T1	T1TR3GPP 23.108	320	Approuvé	03-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=768
	TTA	TTAE.3G-23.108(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imf2000/STD-TDD/23108.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.5.2 23.110 Strate accès UMTS, services et fonctions

Cette spécification est la base des spécifications détaillées des protocoles qui régissent les flux d'informations (données de commande et données d'utilisateur), entre la strate-access et les parties du système UMTS à l'extrémité de cette strate ainsi que des spécifications détaillées du réseau UTRAN, lesquelles sont établies dans d'autres documents techniques.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 123 110	3.3.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=4358
	T1	T1TR3GPP 23.110	340	Approuvé	03-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=769
	TTA	TTAE.3G-23.110(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/23110.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.5.3 23.022 Fonctions liées aux stations mobiles en mode repos et en mode réception en groupe

Cette spécification donne un aperçu des tâches effectuées par une station mobile lorsqu'elle est en mode repos, c'est-à-dire lorsqu'elle est sous tension mais qu'elle n'a pas de canal spécialisé attribué, par exemple lorsqu'elle ne lance pas ou ne reçoit pas un appel ou lorsque cette station est en mode réception en groupe, c'est-à-dire lorsqu'elle reçoit un appel groupé ou un appel de diffusion et qu'elle n'a pas de connexion spécialisée. Elle décrit également les fonctions de réseau correspondantes.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	T1	T1TR3GPP 23.022	310	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=537
	TTA	TTAE.3G-23.022(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/23022.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.5.4 24.007 Couche 3 – Signalisation sur les interfaces radioélectriques mobiles – Aspects généraux

Cette spécification technique définit l'architecture principale de la couche 3 et de ses sous-couches sur l'interface Um GSM, c'est-à-dire l'interface entre la station mobile et le réseau; pour la sous-couche CM, la description se limite à des exemples théoriques, gestion des appels, services supplémentaires, services de messagerie brève pour des services non GPRS. Elle définit également le format de base des messages et le traitement d'erreur appliqué par les protocoles de couche 3.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 124 007	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8775
	T1	T1TR3GPP 24.007	340	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=771
	TTA	TTAE.3G-24.007(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/24007.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.5.5 24.008 Spécification couche 3 des interfaces radioélectriques mobiles; protocole du réseau central étape 3

Cette spécification définit les procédures utilisées à l'interface radioélectrique pour la gestion des appels, la gestion de la mobilité et la gestion des sessions.

Les procédures actuellement décrites correspondent à la gestion des appels dans le cas de connexion par commutation par circuits, à la gestion des sessions pour les services GPRS, à la gestion de la mobilité et à la gestion des ressources radioélectriques pour les services à commutation de circuits et les services GPRS.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 124 008	3.2.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7893
	T1	T1TR3GPP 24.008	341	Approuvé	07-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=772
	TTA	TTAE.3G-24.008(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/24008.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.5.6 24.011 Service de messagerie brève point à point (SMS); prise en charge par l'interface radioélectrique mobile

Cette spécification définit les procédures utilisées sur l'interface mobile radioélectrique par la fonction signalisation de couche 3, gestion SMC et la fonction relais de messages brefs (SM-RL) pour le GSM à commutation par circuits et le GPRS.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 124 011	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8776
	T1	T1TR3GPP 24.011	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=774
	TTA	TTAE.3G-24.011(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/24011.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.5.7 24.012 Fonction de diffusion sur cellule du service de messagerie brève (SMSCB) en charge par l'interface radioélectrique mobile

Cette spécification décrit comment la fonction diffusion sur cellule du service de messagerie brève est prise en charge par l'interface radioélectrique mobile.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 124 012	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=9050
	T1	T1TR3GPP 24.012	300	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=553
	TTA	TTAE.3G-24.012(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/24012.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.5.8 23.060 Description du service GPRS, étape 2

Cette spécification donne une description générale de l'architecture GPRS ainsi qu'une description plus détaillée de l'architecture de protocole station mobile-réseau central. Des protocoles seront présentés en détail dans des documents d'accompagnement.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 123 060	3.2.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8769
	T1	T1TR3GPP 23.060	340	Approuvé	07-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=766
	TTA	TTAE.3G-23.060(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/23060.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.5.9 24.022 Protocole de liaison radioélectrique (RLP) pour les services supports à commutation de circuits et les téléservices

Cette spécification décrit le protocole de liaison radioélectrique pour la transmission de données sur le RMTP UMTS. Le protocole couvre les fonctions de couche 2 – modèle de référence OSI de l'ISO (IS 7498). Il est basé sur des idées prises dans les modèles IS 3309, IS 4335 et IS 7809 (HDLC de l'ISO) ainsi que sur les Recommandations UIT-T X.25, et UIT-T Q.921 et UIT-T Q.922 (LAP-B et LAP-D respectivement). Le protocole a été adapté aux besoins particuliers des transmissions radioélectriques numériques. Il fournit à ses utilisateurs le service de liaison de données OSI (IS 8886).

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 124 022	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7896
	T1	T1TR3GPP 24.022	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=775
	TTA	TTAE.3G-24.022(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/24022.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.5.10 24.010 Interface mobile radioélectrique, couche 3 – Spécification des services supplémentaires – Aspects généraux

Cette spécification décrit les aspects généraux de la spécification des services supplémentaires à l'interface radioélectrique de couche 3. Des détails seront donnés dans d'autres documents.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 124 010	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8664
	T1	T1TR3GPP 24.010	310	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=773
	TTA	TTAE.3G-24.010(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/24010.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.5.11 24.080 Interface mobile radioélectrique, couche 3 - Spécification des services supplémentaires - Formats et codage

Cette spécification technique donne le codage des informations nécessaires pour la prise en charge des services supplémentaires à l'interface mobile radioélectrique, couche 3. Des détails seront donnés dans d'autres documents.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 124 080	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=7903
	T1	T1TR3GPP 24.080	330	Approuvé	06-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=776
	TTA	TTAE.3G-24.080(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/24080.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.6 Aspects concernant les terminaux

5.3.2.6.1 21.111 Prescriptions pour la carte IC et pour le module USIM

Cette spécification définit les prescriptions concernant le module d'identité d'abonné universel (USIM) et la carte IC (UICC) découlant des prescriptions de service et de sécurité définies dans les spécifications respectives. Ce document sert de base pour la spécification détaillée du module USIM et de la carte UICC ainsi que de l'interface avec le terminal.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 121 111	3.0.1	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=5817
	T1	T1TR3GPP 21.111	320	Approuvé	07-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=741
	TTA	TTAE.3G-21.111(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/21111.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.6.2 23.038 Information propre aux alphabets et aux langues

Cette spécification technique définit les prescriptions propres aux langues pour les terminaux, y compris le codage des caractères.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 123 038	3.3.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8033
	T1	T1TR3GPP 23.038	330	Approuvé	01-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=658
	TTA	TTAE.3G-23.038(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/23038.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.6.3 23.040 Réalisation technique du service de messagerie brève (SMS)

Cette spécification technique décrit le service SMS point à point.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 123 040	3.3.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=8032
	T1	T1TR3GPP 23.040	350	Approuvé	07-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=764
	TTA	TTAE.3G-23.040(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/23040.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.6.4 23.041 Réalisation technique du service de diffusion sur cellule (CBS)

Cette spécification technique décrit le service de diffusion sur cellule point-multipoint.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 123 041	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=8781
	T1	T1TR3GPP 23.041	320	Approuvé	03-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=765
	TTA	TTAE.3G-23.041(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/23041.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.6.5 23.042 Algorithme de compression pour les services de messagerie de texte

Cette spécification technique décrit l'algorithme de compression pour les services de messagerie de texte.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 123 042	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wiki_id=8031
	T1	T1TR3GPP 23.042	310	Approuvé	01-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=661
	TTA	TTAE.3G-23.042(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/23042.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.6.6 27.005 Utilisation de l'interface équipement terminal de données – Equipement de terminaison de circuit de données (DTE-DCE) pour le service CBS

Cette spécification définit trois protocoles d'interface pour la gestion des fonctions du SMS dans un téléphone mobile GSM depuis un terminal distant via une interface asynchrone.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 127 005	3.1.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8036
	T1	T1TR3GPP 27.005	310	Approuvé	01-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=716
	TTA	TTAE.3G-27.005(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/27005.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.6.7 27.007 Ensemble de commandes AT pour les équipements d'utilisateur (UE)

Cette spécification technique définit un profil de commandes AT et recommande d'utiliser ce profil pour gérer les fonctions des équipements mobiles et les services de réseau GSM depuis un équipement de terminal via un adaptateur de terminal.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 127 007	3.3.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8037
	T1	T1TR3GPP 27.007	350	Approuvé	07-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=824
	TTA	TTAE.3G-27.007(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/27007.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.6.8 27.010 Protocole multiplexeur équipement de terminal vers station mobile (TE-MS)

Cette spécification technique définit un protocole de multiplexage entre une station mobile et un terminal de données extérieur afin de pouvoir établir plusieurs canaux pour différentes fins (service de messagerie brève simultanée et appel de données).

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 127 010	3.2.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8038
	T1	T1TR3GPP 27.010	330	Approuvé	03-2000	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=825
	TTA	TTAE.3G-27.010(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/27010.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.6.9 27.103 Norme de synchronisation de réseau étendu (WAN)

Cette spécification définit les protocoles de synchronisation des réseaux étendus, sur la base du niveau 4 de l'IrMC.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ETSI	ETSI TS 127 103	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8867
	T1	T1TR3GPP 27.103	300	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=617
	TTA	TTAE.3G-27.103(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-TDD/27103.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.7 Aspects systèmes

La spécification AMRC, DRT, IMT-2000 comprend aussi les documents suivants qui sont utiles et qui se rattachent à la présente Recommandation.

Voir les § 5.1.2.7.1 à 5.1.2.7.66.

5.3.2.8 Vocabulaire

5.3.2.8.1 25.990 Vocabulaire

Le Document 25.990 regroupe les termes, définitions et abréviations relatifs aux documents de base définissant les objectifs et le cadre des systèmes. C'est un outil pour approfondir le travail sur les documents techniques et améliorer leur compréhension.

		N° de document	Version	Statut	Date de publication	Localisation ⁽¹⁾
(2)	ARIB	ARIB TR-T12-25.990	3.0.0	Approuvé par l'Assemblée de normalisation ARIB	31-3-2000	http://www.arib.or.jp/IMT-2000/ARIB-STD/STD-T12/25.990.html
	ETSI	ETSI TS 125 990	3.0.0	Publié par ETSI	01-2000	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8667
	T1	T1TR3GPP 25.990	300	Approuvé	10-1999	https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=604
	TTA	TTAE.3G-25.990(T)	1	Approuvé par TA	28-03-2000	http://www.tta.or.kr/imt2000/STD-DS/25990.zip

(1), (2) Voir les Notes ⁽¹⁾ et ⁽²⁾ du § 5.3.2.1.1.

5.3.2.9 Norme relative au système complet des ONR

ONR	Localisation
CWTS	http://www.cwts.org
ETSI	http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=8667 (chercher sous UMTS)
TTA	http://www.tta.or.kr/

5.4 ARMT porteuse unique IMT-2000

5.4.1 Présentation de l'interface radioélectrique

5.4.1.1 Introduction

Les spécifications de l'interface radioélectrique pour les IMT-2000 correspondant à la technologie AMRT porteuse unique sont élaborées par le TIA TR45.3, avec une contribution du Universal Wireless Communications Consortium. Cette interface est désignée par l'appellation Universal Wireless Communication-136 (UWC-136) – Communications hertziennes universelles-136, qui est spécifiée par l'American National Standard TIA/EIA-136. Ces spécifications ont été élaborées avec la volonté de parvenir à un nombre d'éléments communs maximum entre le TIA/EIA-136 et le service général radioélectrique par paquets GSM (GPRS).

Cette interface radioélectrique a été conçue pour fournir une technologie de transmission radioélectrique basée sur la norme TIA/EIA-136 (appelée 136) qui satisfasse aux exigences de l'UIT-R pour les IMT-2000. Elle reprend les principes communs d'évolution des systèmes de la première à la troisième génération tout en respectant les objectifs particuliers de l'ensemble des systèmes AMRC pour un système de troisième génération.

Cette interface radioélectrique est une évolution intéressante et importante pour la technologie 136, laquelle permet d'offrir aux opérateurs en place des services IMT-2000 futurs tout en offrant aux nouveaux opérateurs des fonctions, des services et des techniques compétitifs. Elle offre en outre ces mêmes fonctions et services dans d'autres bandes dans les pays qui ont donné le feu vert pour leur fourniture.

La stratégie d'évolution de la technologie 136 vers un système de troisième génération comporte trois volets. Elle consiste à améliorer les capacités de téléphonie et de données des canaux à 30 kHz (appelés 136+) en ajoutant une composante porteuse de 200 kHz pour la transmission de données à grande vitesse (384 kbit/s), ce qui permet d'assurer des services grande mobilité (appelés 136HS extérieur) et en ajoutant une composante porteuse à 1,6 MHz pour les services de transmission de données très rapides (2 Mbit/s) dans des applications faible mobilité (appelées 136HS intérieur). La spécification de cette interface radioélectrique en est la résultante.

Les composantes 136HS extérieur et intérieur ont été développées pour satisfaire les besoins d'une technologie de transmission radioélectrique IMT-2000 et aussi pour tenir compte d'une évolution et d'une implantation commercialement efficace dans les réseaux 136 actuels, notamment pour ce qui est de l'attribution souple de spectre, de l'efficacité du spectre, de la compatibilité avec les réseaux 136 et 136+ et de la prise en charge de systèmes macrocellulaires à des vitesses mobiles plus élevées.

5.4.1.2 Services

Cette technologie repose sur la norme TIA/EIA-136 éprouvée qui a évolué au fil des ans. Tous les services TIA/EIA-136 sont ainsi inclus et les capacités de transmission de données à grande vitesse de 384 kbit/s et 2 Mbit/s sont ajoutées. Par le biais de la norme TIA/EIA-136, la signalisation pour des services tant à plein débit (3 utilisateurs/30 kHz) qu'à demi-débit (6 utilisateurs/30 kHz) est assurée.

5.4.1.2.1 Services vocaux

A l'heure actuelle trois codeurs vocaux à plein débit sont définis: VSELP, ACELP et US1. Les services vocaux améliorés offrent un service à plein débit plus robuste utilisant la modulation MDP-4 différentielle avec un faible temps de transmission et un codec en tandem amélioré pour les applications hertziennes de bureau utilisant la modulation MDP-8. L'existence d'un format d'intervalle supplémentaire pour la modulation MDP-4 différentielle se traduit par une amélioration au niveau du bilan de liaison de 4 dB en robustesse pour le codeur ACELP.

Pour la modulation MDP-8, un nouveau format d'intervalle a été défini non seulement pour le codeur US1 mais aussi pour se préparer à une configuration de six utilisateurs par porteuse RF. Les porteuses RF acceptent les formats de modulation MDP-4 différentielle et MDP-8 afin que des mobiles acceptant l'une ou l'autre modulation puissent fonctionner sur la même porteuse maximisant ainsi l'efficacité de partage.

Les services vocaux sont assurés avec un codage avec forte correction d'erreur et des techniques d'amélioration de la qualité des liaisons, par exemple la commande de puissance par intervalle. Des mécanismes améliorés signalant le taux d'erreur sur les trames, le rapport *C/I* en temps réel et le TEB sont également définis pour faciliter la conception technique des systèmes RF.

5.4.1.2.2 Services de données

Un service de transmission de données par paquets modulable pour des débits de données compris entre 11,2 kbit/s et plus de 2 Mbit/s est assuré. Ce service est appelé GPRS-136 puisqu'il utilise les protocoles des couches supérieures du service GPRS, assurant la prise en charge des couches supérieures pour les trois supports: 136+, 136HS extérieur et 136HS intérieur. Des services à commutation par paquets sont intégrés aux services à commutation par circuits existants tout en conservant les capacités TIA/EIA-136. Une station mobile fonctionnant sur le réseau à commutation de paquets peut automatiquement passer au réseau à commutation par circuits pour lancer et recevoir des appels et revenir au réseau de commutation par paquets une fois réalisé la communication sur réseau à commutation de circuits. Les stations mobiles fonctionnant sur le réseau à commutation de paquets peuvent aussi assurer des services comme les services SMS et des indications de messages en attente.

L'utilisateur peut accéder à deux types de réseaux de données: le réseau X.25 et les réseaux basés sur le protocole Internet (IP). Pour les réseaux IP, l'utilisateur peut bénéficier d'une attribution IP dynamique ou statique. Les critères de qualité de service diffèrent selon qu'il s'agit de session de données ou de session de données simultanées multiples. Seuls l'abonnement de l'utilisateur et les caractéristiques techniques du système limitent le nombre de sessions de données offertes à un utilisateur. La configuration générale de ce modèle de données intégrées est la suivante: superposition des nœuds de réseau à commutation de circuits, des nœuds de réseau de données à commutation par paquets pour la fourniture du service, l'enregistrement, la gestion de la mobilité et la taxe de répartition. L'interfonctionnement est assuré entre les réseaux à commutation de circuits et les réseaux à commutation par paquets pour des mobiles pouvant supporter les deux types de services. Un utilisateur participant à un transfert de données actif peut ainsi suspendre/reprendre le fonctionnement s'il souhaite lancer ou recevoir un appel avec commutation par circuits.

5.4.1.2.3 Services auxiliaires

Une multitude de services sont offerts, notamment messagerie brève, indication de messages en attente, indication du nom de l'appelant, extension du temps de veille grâce au mode repos, services hertziens professionnels (systèmes privés), transmission de données avec commutation par circuits, activation par moyens hertziens, programmation par moyens hertziens, cryptage, transport de téléservices de diffusion, transport UDP général et authentification.

5.4.1.3 Couche 1

Le principe de base du fonctionnement est l'attribution de spectre à la demande. La quantité de spectre attribuée à un moment donné est fonction de la palette de services demandés. Il est possible d'attribuer et de désattribuer, selon les besoins, des canaux supplémentaires. La largeur de bande associée à chaque service est adaptée à ce service. Grâce à une gestion très rigoureuse du spectre, ce système permet de réaliser une grande efficacité spectrale ainsi que des cellules sous-jacentes qui peuvent «emprunter» du spectre au réseau de recouvrement pour assurer encore plus de capacité dans une région géographique donnée.

Le support 136+ assure des services vocaux et de données sur un canal RF de 30 kHz. Deux types de modulation sont définis: MDP-4 différentielle $\pi/4$ obligatoire et MDP-8 optionnelle pour un débit de symboles sur canal commun de 24,3 ksymbole/s. Les canaux sont espacés de 30 kHz, centre à centre. Les services vocaux et de données peuvent fonctionner avec l'une ou l'autre modulation pour permettre la différenciation des services et la robustesse des canaux.

Le support 136HS extérieur utilise une porteuse RF de 200 kHz pour pouvoir assurer des services de transmission de données en extérieur grande vitesse. Deux modulations obligatoires sont définies: MDMG et MDP-8 pour un débit de symboles sur canal commun de 270,833 ksymbole/s. On peut faire varier le codage et la modulation des canaux pour assurer une adaptation optimale du débit en fonction de la robustesse des canaux. Les canaux sont espacés de 200 kHz, centre à centre.

Enfin, le support 136HS intérieur utilise une porteuse RF de 1,6 MHz pour pouvoir assurer des services de transmission de données intérieure à grande vitesse à des débits de plus de 2 Mbit/s. Deux modulations obligatoires sont définies: MAQ orthogonale binaire et MAQ orthogonale quaternaire pour un débit de symboles sur canal commun de 2,6 Msymbole/s. On peut faire varier la modulation des canaux pour assurer une adaptation optimale des débits en fonction de la robustesse des canaux. Les canaux sont espacés de 1 600 kHz, centre à centre. Le support 136HS intérieur a en outre un mode DRT optionnel.

5.4.1.4 Couche 2

La couche 2 assure deux types différents de fonctionnalités: celles en mode circuit et celles en mode paquet.

5.4.1.4.1 Mode circuit

Les signaux vocaux modulés/codés sont acheminés sur le canal de trafic numérique (DTC). La connexion du canal de trafic est supervisée à l'aide du code de couleur avec vérification numérique codée (CDVCC) sur la couche 2. La station mobile décode le code CDVCC (explicitement ou implicitement) qu'elle a reçu de la station de base dans chaque intervalle de temps DTC et le compare au code de couleur qu'elle a reçu des messages de connexion d'origine ou du message de transfert (DVCC). Elle transmet les DVCC codés à la station de base dans chaque salve. Le canal DTC contient aussi des canaux de commande associés rapide et lent (FACCH et SACCH) qui acheminent les messages de commande et de supervision.

La couche 2 des services de canal de commande numérique (DCCH) demande et fournit des indications à la couche 3. Côté station mobile, la couche 2 prend en charge la primitive de demande de canal DCCH retour (RDCCH) de couche 3 pour initier une demande d'accès de la station mobile sur le canal à accès aléatoire (RACH) qui est commandé par la couche 2. Cette couche exécute ensuite les procédures d'accès aléatoire ou retour et le décodage des informations sur le statut de la rétro-information sur canal partagé (SCF). La couche 2 envoie une primitive d'indication de canal DCCH aller (FDCCH) à la couche 3 lorsque la station mobile reçoit un message de couche 3 complet diffusé ou adressé sur divers canaux FDCCH.

Côté station de base, la couche 2 prend en charge les primitives de demande de canaux F-BCCH, E-BCCH, S-BCCH et SPACH contenant les messages de couche 3 à envoyer à la station mobile. La couche 2 émet une primitive d'indication de canal RDCCH pour remettre les messages de couche 3 reçus de la station mobile.

On peut utiliser divers protocoles de couche 2 pour acheminer l'information RDCCH et FDCCH pour l'acheminement de messages de couche 3 comme la segmentation et le réassemblage de trames et le mode de fonctionnement ARQ. Il y a d'autres fonctions de la couche 2 DCCH, notamment la concaténation des messages de couche 3, la gestion MSID, le formatage des en-têtes et le contrôle de la qualité de la liaison radioélectrique (MRLQ).

5.4.1.4.2 Mode paquet

La fonction générale de la couche 2 est de réaliser les supports radioélectriques pour la couche 3 compte tenu des objectifs de qualité et de service requis. La couche 2 est structurée en commande de liaison logique (LLC), commande RLC et commande MAC, (les sous-couches RLC et MAC peuvent être regroupées en une fonction appelée MAC).

La sous-couche LLC est indépendante de l'interface radioélectrique. Elle assure le transfert des données avec ou sans accusé de réception.

Trois entités MAC distinctes sont incluses dans une seule et même MAC de couche 2, une entité pour prendre en charge chaque type de support: support 136+, support 136HS extérieur, support 136HS intérieur. La principale tâche de l'entité MAC est de multiplexer de façon dynamique les ressources radioélectriques afin que les ressources RF puissent être efficacement utilisées entre nombreux utilisateurs, avec un nombre minimal de collisions de paquets. L'entité MAC fonctionne en mode avec ou sans accusé de réception. En mode avec accusé de réception, elle est chargée d'assurer une remise ordonnée des paquets aux couches supérieures et recourt à une méthode de recouvrement d'erreurs utilisant une demande de répétition automatique d'une fenêtre coulissante. L'entité MAC effectue aussi des transactions avec des priorités différentes et offre des informations de qualité de service avec quatre niveaux de priorité. Cette interface radioélectrique offre des caractéristiques de conception uniques, par exemple l'adressage implicite et la gestion de l'identité des mobiles actifs qui assurent la robustesse de la qualité des liaisons et l'efficacité des ressources.

Les entités RLC et MAC appartiennent par convention à la même sous-couche parce que ces deux entités ont un accès direct à la couche physique et à la sous-couche LLC. Par ailleurs le protocole LLC ne dépend pas de l'interface radioélectrique contrairement au protocole RLC/MAC qui est propre à cette interface.

5.4.1.5 Couche 3

La couche 3 assure deux types différents de fonction de gestion de la mobilité et des ressources: celle en mode circuit (gestion de la mobilité et des ressources 136) et celle en mode paquet (gestion de la mobilité et des ressources GPRS-136).

Les entités de gestion de la mobilité et de gestion des ressources radioélectriques 136, à la couche 3, assurent des services à commutation de circuits. Les procédures de couche 3 (itinérance intelligente) sont définies pour assurer l'accès de l'utilisateur au fournisseur optimal de services à commutation de circuits. Une fois choisi le canal de commande initial, des algorithmes de resélection des cellules et de transfert assurent la continuité du service. Les algorithmes de resélection des cellules comportent plusieurs conditions de déclenchement et critères de sélection pour assurer une capacité de gestion souple.

La fonction de gestion de la mobilité GPRS basée sur le GSM et la fonction de gestion de la mobilité 136 fonctionnant en parallèle comprennent le gestionnaire de mobilité GPRS-136. La fonction de gestion de la mobilité GPRS assure la gestion de la mobilité avec commutation par paquets alors que la fonction de gestion de la mobilité 136 assure la gestion avec commutation de circuits. Ensemble elles font en sorte que le réseau connaisse la localisation des stations mobiles.

L'entité de gestion des ressources radioélectriques (RRM) GPRS-136 est analogue aux procédures des canaux de commande numérique qui gèrent les ressources vocales. La principale tâche de l'entité RRM est d'attribuer de façon dynamique les ressources radioélectriques entre les différents supports afin que les ressources RF puissent être utilisées efficacement par les multiples utilisateurs. On définit des procédures qui répartissent la charge entre les multiples canaux à commutation par paquets dans une cellule donnée. On définit les techniques qui permettent de trouver rapidement les ressources paquets. La continuité du service est assurée par resélection des cellules lorsqu'un mobile traverse plusieurs cellules. L'entité RRM GPRS-136 accepte les trois supports de transmission de données par paquets définis dans cette interface radioélectrique.

Outre les fonctions de gestion, la couche 3 offre d'autres capacités. Les règles d'interprétation des messages de couche 3 assurent une rétrocompatibilité afin qu'une station mobile ou une station de base puisse traiter un message dans la mesure où elle le comprend. Cette capacité permet aussi d'ajouter facilement de nouvelles fonctions.

La couche 3 assure un transport générique R-DATA qui peut fonctionner en mode point à point ou en mode diffusion. Ce transport peut acheminer divers messages de téléservices quelle que soit l'entité utilisatrice. Cette capacité générique permet d'assurer divers services à valeur ajoutée, par exemple le service de messages brefs ou la programmation par des moyens hertziens qui seront définis ou ajoutés au transport commun.

5.4.1.6 Réseau

On réalise un système en combinant de façon unique l'interface radioélectrique AMRC TIA/EIA-136 avec un réseau à commutation de circuits TIA/EIA-41 et un réseau à commutation par paquets GPRS. La Fig. 39 illustre les éléments du réseau et les points de référence associés que comprend ce système. Le nœud de réseau primaire TIA/EIA-41 que voit le SGSN est le centre de commutation mobile (MSC)/Registre de la localisation des visiteurs (VLR) passerelle. L'interface entre le MSC/VLR passerelle TIA/EIA-41 et le SGSN est l'interface Gs' qui permet l'acheminement de messages de signalisation TIA/EIA-136 entre la station mobile et le MSC/VLR passerelle. L'acheminement de ces messages de signalisation s'effectue de façon transparente via le nœud support GPRS serveur (SGSN). L'acheminement des messages de signalisation entre la station mobile et le SGSN se fait via la couche du protocole de tunnelage des messages (TOM). Ce protocole utilise les procédures LLC en mode sans accusé de réception pour acheminer les messages de signalisation. Les messages sont acheminés entre le SGSN et le MSC/VLR passerelle à l'aide du protocole BSSAP+.

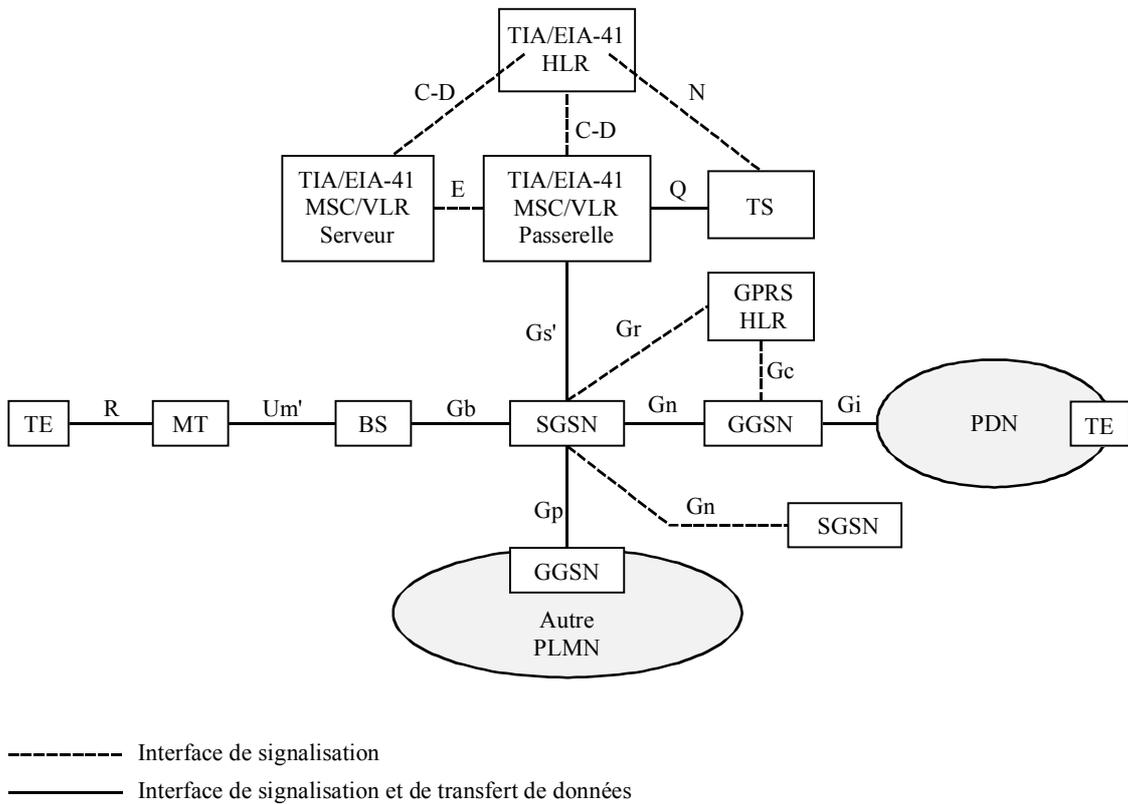
Dès réception d'un message de signalisation TIA/EIA-136 de la station mobile via le protocole TOM, le SGSN transmet le message au MSC/VLR passerelle approprié en utilisant le protocole BSSAP+. Dès réception d'un message de signalisation TIA/EIA-136 d'un MSC/VLR passerelle via le protocole BSSAP+, le SGSN transmet le message à la station mobile indiquée en utilisant le protocole TOM.

Les stations mobiles assurant à la fois des services à commutation de circuits et à commutation par paquets (station mobile de la classe B136) effectuent des mises à jour de localisation avec le système de circuit en acheminant le message d'enregistrement au MSC/VLR passerelle. Lorsqu'un message entrant arrive pour une station mobile donnée, le MSC/VLR passerelle associé au dernier enregistrement informe la station mobile via le SGSN. Le radiomessage peut être un radiomessage succinct (pas d'information sur la couche 3), auquel cas les procédures de radiomessagerie de l'interface Gs' sont utilisées par le MSC/VLR et le SGSN. Si le radiomessage circuit n'est pas pour un appel vocal ou si d'autres paramètres sont associés au radiomessage, un message de radiomessagerie de couche 3 est envoyé à la station mobile par le MSC/VLR. Dès réception d'un radiomessage, la station mobile suspend la session transmission de données par paquets et abandonne le canal de transmission des données par paquets pour un canal de commande numérique approprié (DCCH). L'information de diffusion est fournie sur le canal de commande à commutation par paquets afin d'aider la station mobile à établir une liste des canaux DCCH candidats. Une fois sur un canal DCCH, la station mobile envoie un radiomessage de réponse. Les procédures restantes d'établissement de l'appel, par exemple la désignation du canal de trafic, sont celles utilisées normalement dans le cas d'un radiomessage de réponse.

Une interface signalée par un prime (par exemple Gs') indique une interface GPRS ETSI qui a été modifiée expressément pour le GPRS-136.

Le plan de signalisation entre une station mobile et le MSC/VLR passerelle est illustré à la Fig. 40.

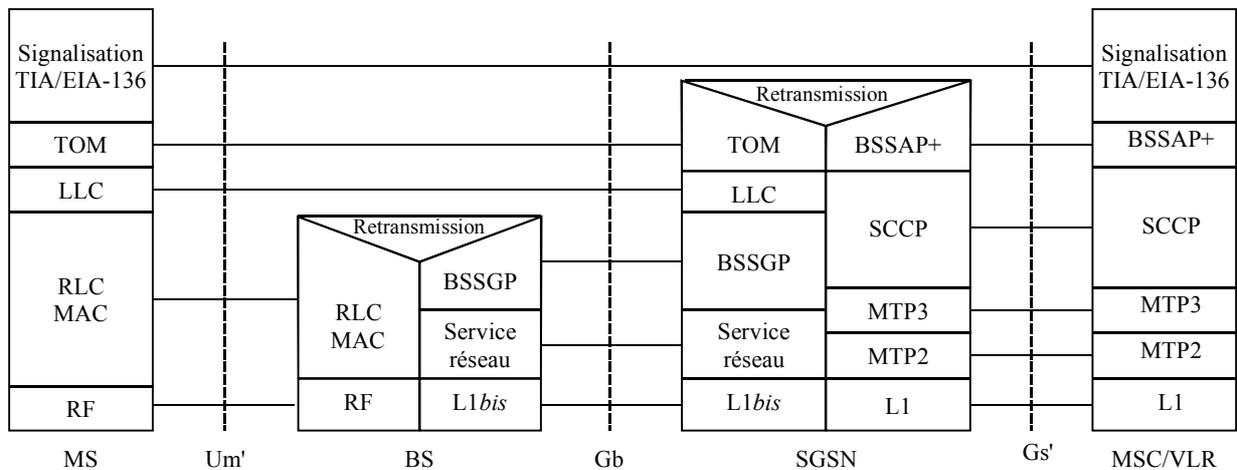
FIGURE 39



Note 1 – Dans un souci de simplicité, tous les éléments de réseau de ce système ne sont pas indiqués.

1457-39

FIGURE 40



1457-40

5.4.1.7 Récapitulation des paramètres techniques principaux

Le Tableau 6 récapitule les paramètres techniques principaux de cette interface radioélectrique.

TABLEAU 6

Paramètre	Valeur	Référence dans le § 5.4.2
Technique d'accès multiple	AMRT	5.4.2.5.4 5.4.2.5.12 5.4.2.5.16 5.4.2.3.3 5.4.2.3.6
Espacement entre porteuses: Support 136+ Support 136HS Extérieur Support 136HS Intérieur	30 kHz 200 kHz 1,6 MHz	5.4.2.3.2
Débit des symboles porteuse: Support 136+ Support 136HS Extérieur Support 136HS Intérieur	24,3 ksymboles/s 270,833 ksymboles/s 2,6 Msymboles/s	5.4.2.5.4 5.4.2.3.6 5.4.2.5.12 5.4.2.5.16
Modulation des données: Support 136+ Support 136HS Extérieur Support 136HS Intérieur	MDP-4 différentielle $\pi/4$, MDP-8 MDMG, MDP-8 MAQ binaire avec décalage, MAQ quaternaire avec décalage	5.4.2.5.4 5.4.2.3.6 5.4.2.5.12 5.4.2.5.16
Codage des canaux: Support 136+ Support 136HS Extérieur Support 136HS Intérieur	Codes convolutifs segmentés Codes convolutifs segmentés Codes convolutifs segmentés, ARQ Hybride Type II	5.4.2.5.5 5.4.2.3.6 5.4.2.5.1 5.4.2.5.2 5.4.2.5.12 5.4.2.5.16
Structure des trames: Longueur des trames Support 136+ Support 136HS Extérieur Support 136HS Intérieur Nombre d'intervalles par trame: Support 136+ Support 136HS Extérieur Support 136HS Intérieur	40 ms 4,615 (120/26) ms 4,615 (120/26) ms 6 8 16-64	5.4.2.5.4 5.4.2.3.3 5.4.2.3.6 5.4.2.5.12 5.4.2.5.16 5.4.2.5.4 5.4.2.5.12 5.4.2.5.16
Largeur de bande de fonctionnement minimale Support 136HS Extérieur Support 136HS Intérieur	2×600 kHz $2 \times 1,6$ MHz DRF $1 \times 1,6$ MHz DRT	5.4.2.10.6
Efficacité spectrale Support 136+ (vocal) Support 136HS Extérieur Support 136HS Intérieur	58,8 E/MHz/cellule (3 secteurs) 0,9495 Mbit/s/MHz/cellule (Piéton A) 1,1760 Mbit/s/MHz/cellule (Véhicule A50) 1,0380 Mbit/s/MHz/cellule (Véhicule A120) 0,332 Mbit/s/MHz/cellule (Intérieur A)	5.4.2.10.6

TABLEAU 6 (*fin*)

Paramètre	Valeur	Référence dans le § 5.4.2
Sensibilité du récepteur Support 136+	-103 dBm (8 km/h) à TEB 3% (MDP-4 différentielle) -101 dBm (8 km/h) à TEB 3% (MDP-8)	5.4.2.4.4/5 5.4.2.4.4/5
Support 136HS Extérieur	-94 dBm (Piéton B) à TEBL 10%	5.4.2.4.6
Support 136HS Intérieur	-100 dBm (Véhicule A120) à TEBL 10% -95 dBm (Intérieur A) à TEBL 10%	5.4.2.4.6 5.4.2.4.6
Puissance en sortie RF secours	-117 dBm	5.4.2.4.6
Commande de puissance	Par intervalle et par porteuse	5.4.2.3.6 5.4.2.5.4
Débit de données variable	Assurée avec agrégation des intervalles et adaptation des liaisons	5.4.2.5.4 5.4.2.5.12 5.4.2.5.16
Attribution dynamique des canaux	Assurée pour accroître la capacité	5.4.2.10.6
Duplexage	DRF DRT optionnel pour 136HS Intérieur	5.4.2.3.2 5.4.2.5.16
Stabilité de fréquence	Station de base: 0,05 ppm Station mobile: 0,1 ppm	5.4.2.4.6

5.4.2 Spécifications détaillées de l'interface radioélectrique

Les normes indiquées dans cette section ont été établies à partir des spécifications mondiales de base pour les IMT-2000 disponibles à l'adresse <http://ties.itu.int/u/itu-r/ede/rsg8/wp8f/rtech/GCS1457-0/>.

L'American National Standards (ANS) TIA/EIA-136-000 donne une liste de toutes les parties qui constituent la spécification complète TIA/EIA-136 de l'UWC-136. Les parties sont structurées en sous-groupes désignés «nXX». Par exemple, le groupe TIA/EIA-136-4XX contient les parties 410, 420 et 430.

Localisation: <http://www.tiaonline.org/standards/sfg/imt2k/uwc136>.

5.4.2.1 TIA/EIA-136 UWC-136

5.4.2.1.1 TIA/EIA-136-000 Liste des parties

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit le champ d'application de la norme TIA/EIA-136 et donne la liste détaillée des parties composant la version actuelle.

5.4.2.2 TIA/EIA-136-0XX Informations diverses

5.4.2.2.1 TIA/EIA-136-005 Introduction, identification et mémoire semi-permanente

Version: Révision A Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie définit les termes utilisés dans toutes les parties.

5.4.2.2.2 TIA/EIA-136-010 optionnelles de la station mobile

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit les fonctions optionnelles de la station mobile.

5.4.2.2.3 TIA/EIA-136-020 SOC, BSMC et autres assignations de code

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie donne la liste des codes d'opérateur de systèmes (SOC), des codes de fabricant de station de base (BSMC), d'identificateur de protocole de couche supérieure propre à la porteuse et des assignations de la catégorie des services de transport diffusion hertzienne-interface.

5.4.2.3 TIA/EIA-136-1XX Canaux

5.4.2.3.1 TIA/EIA-136-100 Introduction aux canaux

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit le modèle de référence de protocole, définit les canaux logiques et le mappage des messages de couche 3, via la couche 2, sur la couche physique.

5.4.2.3.2 TIA/EIA-136-110 Assignation de canaux RF

Version: Révision A Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie donne les assignations de canaux RF pour les stations de base et les stations mobiles.

5.4.2.3.3 TIA/EIA-136-121 Canal de commande numérique, couche 1

Version: Révision A Diffusée: 29 novembre 1999 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit le canal de commande numérique (DCCH) couche 1, en particulier les structures des trames et les canaux/sous-canaux.

5.4.2.3.4 TIA/EIA-136-122 Canal de commande numérique, couche 2

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie donne les points d'accès au service, les protocoles et les procédures ARQ de couche 2 de canal de commande numérique (DCCH) ainsi que les prescriptions concernant la surveillance de la qualité des liaisons radioélectriques.

5.4.2.3.5 TIA/EIA-136-123 Canal de commande numérique, couche 3

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit le canal de commande numérique (DCCH) couche 3, en particulier le diagramme d'état de la station mobile, les procédures détaillées (itinérance intelligence), l'ensemble des messages de couche 3, les descriptions d'éléments d'information et les descriptions des synchroniseurs.

5.4.2.3.6 TIA/EIA-136-131 Canal de trafic numérique, couche 1

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit le canal de trafic numérique (DTC) couche 1, en particulier la structure des canaux, des formats des intervalles de données et des intervalles vocaux numériques, la modulation ainsi que le codage des canaux pour la station mobile et la station de base.

5.4.2.3.7 TIA/EIA-136-132 Canal de trafic numérique, couche 2

Version: Révision 0 Diffusée: 3 mars 1999 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit la couche 2 pour le canal de trafic numérique (DTC), comprenant essentiellement des informations de supervision.

5.4.2.3.8 TIA/EIA-136-133 Canal de trafic numérique, couche 3

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit le canal de trafic numérique (DTC) couche 3, en particulier la transmission discontinue, le transfert assisté mobile, le taux de taxation, l'indication de taxation totale, la signalisation et les formats de commande de la station mobile, la prise en charge des antennes intelligentes et la commande de puissance par intervalles.

5.4.2.3.9 TIA/EIA-136-140 Canal de commande analogique

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit l'identification, le traitement des appels, les formats de signalisation ainsi que les prescriptions pour les stations mobiles et stations de base dans le cas d'un canal de commande analogique.

5.4.2.3.10 TIA/EIA-136-150 Canal vocal analogique

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie donne notamment des descriptions des caractéristiques de modulation, des indications de taxation, de la commande des stations mobiles et des formats de signalisation pour le canal vocal analogique.

5.4.2.4 TIA/EIA-136-2XX Performances minimales

5.4.2.4.1 TIA/EIA-136-210 Performances minimales du vocodeur ACELP

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit en détail les prescriptions de performances minimales de la station de base pour le vocodeur ACELP. Cette norme comporte une distribution par logiciel.

5.4.2.4.2 TIA/EIA-136-220 Performances minimales pour le vocodeur VSELP

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit en détail les performances minimales pour le vocodeur VSELP. Cette norme comporte une distribution par logiciel.

5.4.2.4.3 TIA/EIA-136-230 Performances minimales pour le vocodeur US1

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit en détail les performances minimales de la station de base pour le vocodeur US1. Cette norme comporte une distribution par logiciel.

5.4.2.4.4 TIA/EIA-136-270 Performances minimales des stations mobiles

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie donne les définitions, les méthodes de mesure et les performances minimales pour les stations mobiles fonctionnant sur des supports 136+.

5.4.2.4.5 TIA/EIA-136-280 Performances minimales des stations de base

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie donne les définitions, les méthodes de mesure et les performances minimales pour les stations de base fonctionnant sur des supports 136+.

5.4.2.4.6 TIA/EIA-136-290 Performances minimales RF pour les supports 136HS extérieur et 136HS intérieur

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit en détail les performances minimales RF pour les stations de base et les stations mobiles exploitant des supports 136HS extérieur et 136HS intérieur.

5.4.2.5 TIA/EIA-136-3XX Services de données

5.4.2.5.1 TIA/EIA-136-310 Protocole de liaison radioélectrique-1

Version: Révision A Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie spécifie un protocole de liaison radioélectrique (RLP1) qui assure des fonctions de recouvrement d'erreurs permettant ainsi aux fonctions de couche 3 de transporter de façon asynchrone des octets de données sur une interface radioélectrique AMRT utilisant un canal de trafic numérique sous-jacent à mi-débit/plein débit, à double débit ou à triple débit comme indiqué dans les Normes TIA-136-131, 132, et 133.

5.4.2.5.2 TIA/EIA-136-320 Protocole de liaison radioélectrique-2

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie spécifie un protocole de liaison radioélectrique (RLP2) permettant aux fonctions de couche 3 de transporter de façon isochrone des octets de données sur une interface radioélectrique AMRT utilisant un canal de trafic numérique sous-jacent à mi-débit/plein débit, à double débit ou à triple débit, comme indiqué dans les Normes TIA-136-131, 132, et 133.

5.4.2.5.3 TIA/EIA-136-330 Service de transmission de données par paquets – Présentation

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie donne une description du service de transmission de données par paquets GPRS-136. On donne également une présentation du modèle de référence du réseau, des protocoles de la station de base et de la station mobile, des types de canaux et des options. En outre, on donne un aperçu du support 136+ à 30 kHz.

5.4.2.5.4 TIA/EIA-136-331 Service de transmission de données par paquets – Couche physique 136+

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie donne la spécification de la couche physique 136+ à 30 kHz, en particulier les formats des intervalles, la structure des trames, la modulation et le codage des canaux.

5.4.2.5.5 TIA/EIA-136-332 Service de transmission de données par paquets – Commande d'accès au support 136+

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie donne la spécification de la couche MAC transmission de données par paquets 136+ à 30 kHz et décrit en particulier les unités PDU MAC, la gestion des transactions, le recouvrement d'erreurs et la commande d'accès aléatoire.

5.4.2.5.6 TIA/EIA-136-333 Service de transmission de données par paquets – Commande de liaison logique

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie définit le protocole de la couche commande de liaison logique (LLC) à utiliser pour le transfert de données par paquets entre la station mobile (MS) et le nœud support GPRS serveur (SGSN).

5.4.2.5.7 TIA/EIA-136-334 Service de transmission de données par paquets – Protocole de convergence dépendant du sous-réseau

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit le protocole de convergence dépendant du sous-réseau (SNDP). L'utilisateur des services fournis par le SNDP est un protocole de données par paquets (PDP) au niveau de la station mobile (MS) ou du relais au nœud support GPRS serveur (SGSN).

5.4.2.5.8 TIA/EIA-136-335 Service de transmission de données par paquets – Gestion des ressources radioélectriques

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie spécifie la gestion des ressources radioélectriques d'un système de transmission de données par paquets GPRS-136. Les entités d'une station mobile et d'une station de base GPRS-136 qui sont utilisées pour atteindre les objectifs de gestion des ressources radioélectriques sont l'entité gestion des ressources radioélectriques (RRME) et l'entité de gestion de diffusion (BME) lesquelles sont décrites dans cette partie.

5.4.2.5.9 TIA/EIA-136-336 Service de transmission de données par paquet – Gestion de la mobilité

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit la gestion de la mobilité GPRS-136 ainsi que des fonctions comme le suivi de la localisation et la confidentialité de l'identité de l'utilisateur. Le réseau de transmission de données par paquets GPRS-136 combine des éléments du réseau à commutation par circuits TIA/EIA-41 et des éléments du réseau GPRS.

5.4.2.5.10 TIA/EIA-136-337 Service de transmission de données par paquet – Tunnelage des messages de signalisation

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie spécifie les procédures pour assurer la coordination entre les services à commutation de circuits TIA/EIA-136 gérés au niveau du centre de commutation mobile (MSC)/Registre de localisation des visiteurs (VLR) et les services à commutation par paquets GPRS-136 pilotés au niveau du nœud support GPRS serveur (SGSN).

5.4.2.5.11 TIA/EIA-136-340 Service de transmission de données par paquets – Présentation du support 136HS extérieur

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie présente le support 136HS extérieur à 200 kHz.

5.4.2.5.12 TIA/EIA-136-341 Service de transmission de données par paquets – Support 136HS extérieur, couche physique

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie spécifie la couche physique du support 136HS extérieur à 200 kHz, en particulier les formats des intervalles, la structure des trames, la modulation et le codage des canaux.

5.4.2.5.13 TIA/EIA-136-342 Service de transmission de données par paquets – Couche RLC/MAC, support 136HS extérieur

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie spécifie la couche RLC/MAC du support 136HS extérieur à 200 kHz, en particulier les blocs RLC, les unités de données de protocole MAC (PDU), la gestion des transactions, le recouvrement des erreurs et la commande d'accès aléatoire.

5.4.2.5.14 TIA/EIA-136-350 Commande de services de transmission de données

Version: Révision A Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit les commandes utilisateur-réseau et des réponses utilisées pour accéder à un service de transmission de données asynchrone, un service de transmission de données par télécopie et autres services utilisant le protocole de liaison radioélectrique 1.

5.4.2.5.15 TIA/EIA-136-360 Service de transmission de données par paquets – Présentation du support 136HS intérieur

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie présente le support 136HS intérieur à 1,6 MHz.

5.4.2.5.16 TIA/EIA-136-361 Service de transmission de données par paquets – Support 136HS intérieur, couche physique

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie spécifie la couche physique du support 136HS intérieur à 1,6 MHz, en particulier les formats des intervalles, la structure des trames, la modulation et le codage des canaux.

5.4.2.5.17 TIA/EIA-136-362 Service de transmission de données par paquets – Support 136HS intérieur, couche RLC/MAC

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie spécifie la couche RLC/MAC du support 136HS intérieur à 1,6 MHz, en particulier les blocs RLC, les unités PDU MAC, la gestion des transactions, le recouvrement des erreurs et la commande d'accès aléatoire.

5.4.2.6 TIA/EIA-136-4XX Vocodeurs**5.4.2.6.1 TIA/EIA-136-410 ACELP**

Version: Révision 0 Diffusée: 29 novembre 1999 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie donne une description binaire exacte du codec vocal et de canaux ACELP pour un codec TIA amélioré à plein débit. Ce codec se compose d'un codec vocal ACELP à 7,4 kbit/s et de deux codecs de canaux (correction d'erreur vers l'avant): codage des canaux 1 (CC1), codec de canaux à 5,6 kbit/s et codage des canaux 2 (CC2), codec de canaux à 6,5 kbit/s. Cette norme comporte une distribution par logiciel.

5.4.2.6.2 TIA/EIA-136-420 VSELP

Version: Révision 0 Diffusée: 3 mars 1999 Statut: Publiée par l'ANS

L'algorithme de codage vocal écrit dans cette partie fait partie d'une classe de codecs vocaux connus sous la désignation prédiction linéaire à excitation par code (CELP): codage stochastique ou codage vocal à excitation vectorielle. Ces techniques utilisent des livres de code pour quantifier vectoriellement le signal résiduel d'excitation. L'algorithme de codage vocal est une variation du CELP appelée prédiction linéaire à excitation par somme vectorielle (VSELP).

5.4.2.6.3 TIA/EIA-136-430 US1

Version: Révision 0 Diffusée: 29 novembre 1999 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie donne une description binaire exacte d'un vocodeur ACELP amélioré utilisant un canal DTC MDP-8 136+. Le codec se compose d'un codec vocal ACELP à 12,2 kbit/s et d'un codec de canaux à 7,75 kbit/s.

5.4.2.7 TIA/EIA-136-5XX Sûreté

5.4.2.7.1 TIA/EIA-136-510 Authentification, cryptage de l'information de signalisation/-données d'utilisateur et confidentialité

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie donne des informations sur l'authentification pour le canal de commande numérique, le canal vocal analogique, le canal de commande analogique et le canal de trafic numérique. Elle décrit également le cryptage des messages de signalisation, la confidentialité des signes vocaux et des données pour les systèmes TIA/EIA-136.

5.4.2.7.2 TIA/EIA-136-511 Messages soumis au cryptage

Version: Révision A Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit les messages soumis aux techniques de cryptage décrit dans la norme TIA/EIA-136-510.

5.4.2.8 TIA/EIA-136-6XX Transport de téléservices

5.4.2.8.1 TIA/EIA-136-610 Transport R-DATA/SMDPP

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit le transport des messages de téléservice TIA/EIA-136 à l'aide d'une combinaison du transport par interface hertzienne de messages R-DATA et du transport SMDPP TIA/EIA-41.

5.4.2.8.2 TIA/EIA-136-620 Segmentation et réassemblage des téléservices (TSAR)

Version: Révision 0 Diffusée: 29 novembre 1999 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit la segmentation et le réassemblage des téléservices (TSAR). Le TSAR constitue un mécanisme permettant de remettre les messages de téléservice TIA/EIA-136 qui ne sont pas assujettis aux limitations de longueur de message imposées par l'interface radioélectrique ou par les couches réseau assurant le téléservice. Le service comporte de segmentation et le réassemblage ainsi que la retransmission des segments erronés.

5.4.2.8.3 TIA/EIA-136-630 Transport de téléservice de diffusion – Service de transport par interface hertzienne de diffusion (BATS)

Version: Révision 0 Diffusée: 29 novembre 1999 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit un transport de téléservice de diffusion. Le transport de téléservice BATS fonctionne entre un serveur de téléservice et les stations utilisant des piles de protocole basées sur les normes TIA/EIA-136 et TIA/EIA-41 ainsi que des fonctions relais au niveau de la station de base, du centre de commutation mobile et de la fonction d'interfonctionnement. Le BATS est un mécanisme de transport de diffusion polyvalent qui peut être utilisé par les téléservices existants ainsi que par d'autres téléservices/applications futurs ayant besoin d'un support de transport de diffusion.

5.4.2.9 TIA/EIA-136-7XX Téléservices

5.4.2.9.1 TIA/EIA-136-700 Introduction aux téléservices

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie est une introduction aux téléservices basés sur la norme TIA/EIA-136, en particulier la pile de protocoles de téléservice, le transport et les identificateurs de protocole de couche supérieure.

5.4.2.9.2 TIA/EIA-136-710 Service de messages brefs – Téléservice de messagerie cellulaire

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit les procédures, l'ensemble de messages et les éléments d'information nécessaires pour assurer un service de messages brefs dans les systèmes basés sur la norme TIA/EIA-136.

5.4.2.9.3 TIA/EIA-136-720 Téléservice d'activation par voie hertzienne (OATS)

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit un téléservice destiné à assurer l'activation par voie hertzienne (OTA). Le téléservice d'activation par voie hertzienne (OATS) assure l'échange de données entre une station mobile et un centre de service clientèle (CSC)/fonction d'activation par voie hertzienne (OTAF) qui permet de télécharger l'information vers un module d'assignation de numéro de station mobile.

5.4.2.9.4 TIA/EIA-136-730 Téléservice de programmation par voie hertzienne (OPTS)

Version: Révision 0 Diffusée: 29 novembre 1999 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit un téléservice destiné à assurer le téléchargement d'information de programmation non-NAM (base de données d'itinérance intelligente) à une station mobile. Le téléservice de programmation par voie hertzienne (OPTS) assure une séquence de messages échangés entre la fonction de fourniture de service par voie hertzienne (OTASP) et la station mobile pour la remise de l'information.

5.4.2.9.5 TIA/EIA-136-750 Service de transport UDP général (GUTS)

Version: Révision 0 Diffusée: 29 novembre 1999 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit le service de transport UDP général (GUTS) qui est un téléservice pour assurer le transport d'unités PDU de protocole de datagramme d'utilisateur (UDP) entre un serveur de téléservice et une station mobile.

5.4.2.9.6 TIA/EIA-136-760 Téléservice d'indication de taxation (CIT)

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit un téléservice qui est conçu pour fournir à l'utilisateur de la station mobile des informations de taxation pour une communication.

5.4.2.10 TIA/EIA-136-9XX Annexes/Appendices

5.4.2.10.1 TIA/EIA-136-900 Introduction aux Annexes et Appendices

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie contient des informations concernant la série 900 des parties qui contiennent des informations supplémentaires normatives, entre autres, concernant la norme TIA/EIA-136.

5.4.2.10.2 TIA/EIA-136-905 Information normative

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie contient des informations normatives supplémentaires concernant la norme TIA/EIA-136.

5.4.2.10.3 TIA/EIA-136-910 Information générale

Version: Révision B Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie donne des informations générales supplémentaires pour aider l'utilisateur à comprendre l'utilisation ou l'application de la norme TIA/EIA-136. On donne des informations concernant par exemple les formats des trames, le calcul des longueurs de message R-DATA et l'adressage.

5.4.2.10.4 TIA/EIA-136-932 Service de transmission de données – Description d'étape 2

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie générale de la norme TIA/EIA-136 contient les descriptions d'étape 2 pour le service de transmission de données par paquets GPRS-136. Il décrit les principaux scénarios de trafic et les flux de messages entre différents éléments de réseau.

5.4.2.10.5 TIA/EIA-136-933 Service de transmission de données par paquets – Mode de codage fixe MAC

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie décrit le mode de codage fixe de la fonction commande d'accès au support (MAC) 136+ spécifiée dans la norme TIA/EIA-136-332. Les couches supérieures peuvent utiliser la fonction MAC pour transporter des données via une interface radioélectrique GPRS-136 utilisant le support 136+.

5.4.2.10.6 TIA/EIA-136-940 Capacité et caractéristiques de qualité de fonctionnement de l'UWC-136

Version: Révision 0 Diffusée: 31 mars 2000 Statut: Publiée par l'ANS

Cette partie générale contient des informations supplémentaires concernant la capacité vocale, l'efficacité spectrale et les caractéristiques de débit du système UWC-136.

5.5 AMRF/AMRT IMT-2000

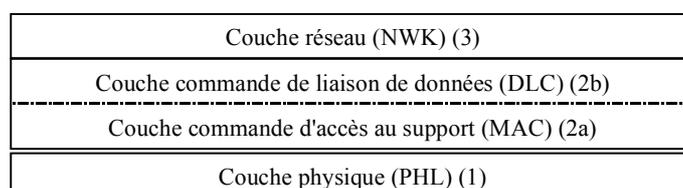
5.5.1 Présentation de l'interface radioélectrique

5.5.1.1 Introduction

Les spécifications de l'interface radioélectrique correspondant à la technologie AMRF/AMRT sont définies par un ensemble de normes de l'ETSI. Cette interface est désignée par l'appellation télécommunications numériques sans cordon améliorées DECT.

La Fig. 41 illustre les couches de cette interface radioélectrique.

FIGURE 41
Structure en couches du protocole



Les différentes couches sont définies dans différentes parties de la norme relative à l'interface commune (CI). La norme spécifie une interface radioélectrique AMRT avec duplexage par répartition dans le temps. Les débits binaires de l'interface radioélectrique pour les modulations spécifiées sont de 1,152 Mbit/s, 2,304 Mbit/s et 3,456 Mbit/s. La norme accepte les connexions symétriques et asymétriques, les transports de données orientés connexion et sans connexion ainsi que des débits binaires variables pouvant aller jusqu'à 2,88 Mbit/s par porteuse. La couche réseau contient les protocoles pour la gestion des appels et les services supplémentaires, le service de messages orienté connexion, le service de messages sans connexion et la gestion de la mobilité, en particulier les services de sûreté et de confidentialité.

Indépendamment de la norme CI, les normes relatives au profil d'accès définissent les prescriptions minimales à respecter pour accéder à certains réseaux et les modalités d'interfonctionnement de ces réseaux. Par exemple, la norme profil d'accès générique (GAP) définit les prescriptions à respecter lorsqu'on utilise le service vocal et la norme service radioélectrique par paquets DECT (DPRS) définit les prescriptions pour le transport de données par paquets.

Une description de haut niveau des caractéristiques et de la façon dont les différentes normes ETSI se rattachent aux différentes applications est donnée dans le rapport technique de l'ETSI TR 101 178: «Guide de haut niveau pour la normalisation DECT».

Cette interface radioélectrique est une technologie d'accès radioélectrique générale pour les télécommunications hertziennes. Il s'agit d'une technologie numérique à haute capacité, pour de grands rayons de cellules allant de quelques mètres à plusieurs kilomètres selon l'application et l'environnement. Elle fournit des services vocaux de qualité téléphonique ainsi qu'une vaste gamme de services de transmission de données, notamment le RNIS et la transmission de données par paquets. Elle peut être mise en œuvre dans de nombreux systèmes depuis le simple téléphone sans cordon pour particuliers jusqu'à de gros systèmes fournissant une vaste gamme de services de télécommunication en particulier l'accès fixe hertzien.

5.5.1.2 Technologie d'accès général

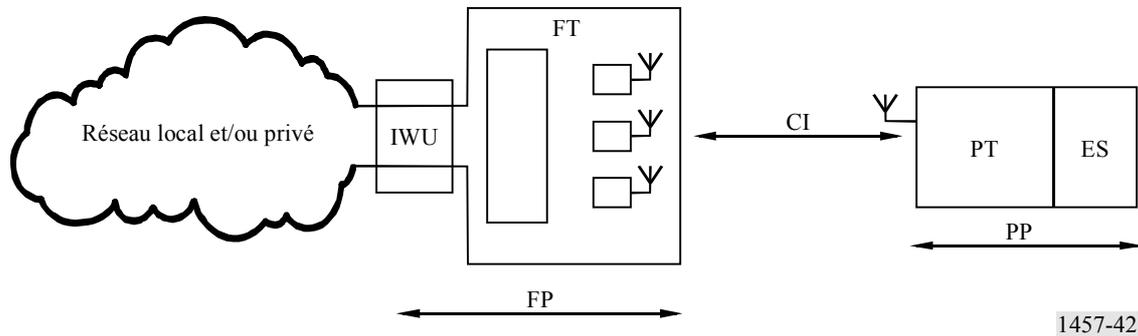
Cette technologie fournit un ensemble complet de protocoles qui offre la souplesse nécessaire pour assurer l'interfonctionnement entre les nombreux réseaux et applications différents. Un réseau local et/ou public n'entre donc pas dans le cadre de cette spécification. Voir la Fig. 42.

L'interface radioélectrique couvre en principe uniquement l'interface radioélectrique entre la partie fixe (FP) et la partie portable (PP). L'unité d'interfonctionnement (IWU) entre un réseau et une terminaison radioélectrique fixe (FT) est spécifique au réseau et n'entre pas dans le cadre de la spécification CI mais les spécifications de profil définissent les IWU pour différents réseaux. De même, le système d'extrémité (ES) ainsi que la ou les applications dans la partie PP sont exclues. La spécification CI décrit les prescriptions de compatibilité de bout en bout générales, par exemple pour la transmission des signaux vocaux. Les IWU et les ES sont aussi assujettis à des prescriptions de connexion pour le réseau public, par exemple le RTPC/RNIS.

NOTE 1 – Le système d'extrémité dépend de l'application supportée dans la partie portable. Pour une application de téléphonie vocale, le système d'extrémité peut être un microphone, un haut-parleur, un clavier ou un écran. Il peut également s'agir d'une borne informatique série, d'un télécopieur ou de tout système dont l'application peut avoir besoin.

Pour chaque réseau particulier, local ou mondial, les services et caractéristiques propres à ce réseau sont offerts via l'interface radioélectrique aux utilisateurs de PP/portables. Sauf pour la capacité sans cordon et la mobilité, cette norme n'offre pas de services particuliers; elle est transparente vis-à-vis des autres services fournis par le réseau connecté. Ainsi la norme CI est et doit être une boîte à outils avec des protocoles et des messages à partir desquels on opère une sélection pour accéder à un réseau particulier et pour assurer le succès commercial de systèmes simples pour particuliers ainsi que de systèmes beaucoup plus complexes, par exemple les services RNIS pour professionnels.

FIGURE 42
Structure de l'interface commune (CI)



Les prescriptions détaillées qui ont présidé à la normalisation de ces interfaces sont fournies par la norme ETR 043: «DECT Common interface services and facilities requirements specification» – une des prescriptions étant la souplesse nécessaire pour faire des adjonctions et applications évolutives. La norme CI a une structure en couches, comme indiqué au § 5.5.2, constituant un ensemble complet de prescriptions, procédures et messages. Les messages quant à eux contiennent des codes qui sont réservés pour les applications évolutives et les extensions «propriétaires». L'algorithme d'authentification et l'algorithme de cryptage n'entrent pas dans le cadre de la norme CI mais peuvent être obtenus auprès de l'ETSI selon une procédure juridique spéciale. L'administration des codes d'identité unique mondiaux pour la fabrication, l'installation et le fonctionnement public est assurée par l'ETSI.

5.5.1.3 Résumé de la couche physique

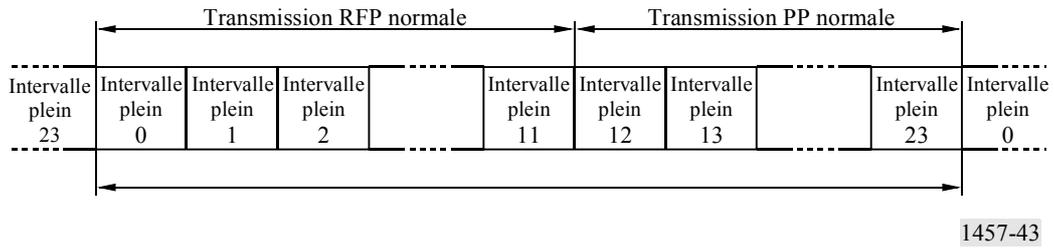
Les spécifications de la couche physique sont données au § 5.5.2.1. Les tâches de cette couche peuvent être regroupées en cinq catégories:

- moduler et démoduler les porteuses radioélectriques avec un train binaire d'un débit défini pour créer un canal radiofréquence;
- acquérir et maintenir une synchronisation des bits et des intervalles entre émetteurs et récepteurs;
- transmettre ou recevoir un nombre défini de bits à un moment donné et à une fréquence donnée;
- ajouter ou supprimer le champ de synchronisation et le champ Z utilisé pour la détection des collisions arrière;
- observer l'environnement radioélectrique pour rendre compte de la puissance des signaux.

5.5.1.3.1 Canaux physiques

Des canaux et une structure temporelle sont définis pour l'accès radioélectrique. L'espacement entre les porteuses est de 1,728 MHz. Pour accéder au support en temps voulu, on utilise une structure AMRT ordinaire avec une longueur de trame de 10 ms. Dans cette trame, on crée 24 intervalles pleins, chacun se composant de deux demi-intervalles. Un double intervalle a une longueur de deux intervalles pleins et commence avec un intervalle plein pair.

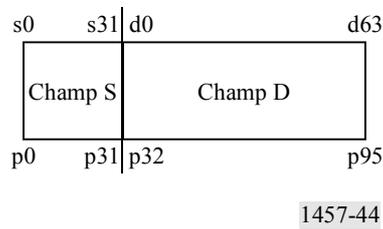
FIGURE 43
Structure des trames utilisant le format d'intervalle plein



Les données sont transmises en fréquence, en temps et en espace à l'aide de paquets physiques, lesquels sont de l'un des quatre types suivants:

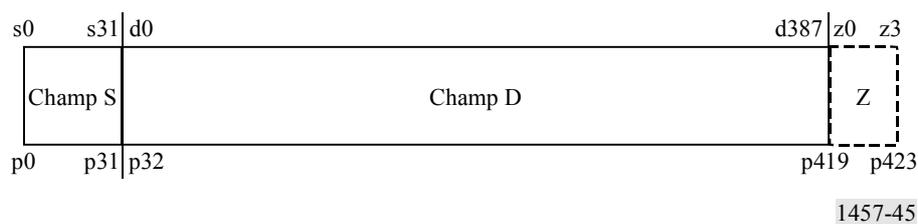
- Paquet physique court P00 (le champ D contient 64 bits):

FIGURE 44
Paquet P00



- Paquet physique de base P32 (le champ D contient 388 bits):

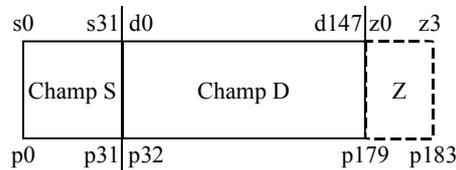
FIGURE 45
Paquet P32



- Paquet physique faible capacité P08 (le champ D contient 148 bits):

FIGURE 46

Paquet P08

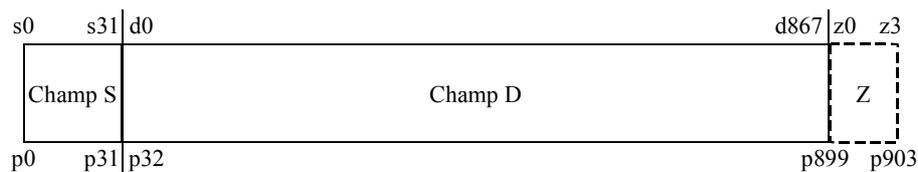


1457-46

- Paquet physique haute capacité P80 (le champ D contient 868 bits):

FIGURE 47

Paquet P80



1457-47

Chaque paquet physique contient un champ de synchronisation S et un champ de données D. Les paquets P80, P32 et P08 peuvent contenir un champ optionnel Z de détection des collisions.

Le champ de synchronisation S peut être utilisé par le récepteur pour la synchronisation d'horloge et des paquets de la liaison radioélectrique. Les 16 premiers bits constituent le préambule et les 16 derniers constituent le mot de synchronisation du paquet. Un champ de préambule prolongé qui dépasse de 16 bits le préambule est optionnel. Il peut être utilisé par un récepteur pour mettre en œuvre un algorithme de diversité de sélection d'antenne.

5.5.1.3.2 Modulation de la porteuse RF

La modulation est soit la modulation MDF gaussienne avec un produit largeur de bande par période binaire nominale de 0,5 ou une modulation MDF différentielle. L'équipement est autorisé des modulations à quatre niveaux et/ou huit niveaux en plus de la modulation à deux niveaux, ce qui permet d'accroître le débit binaire d'un équipement radioélectrique par un facteur de 2 ou 3 et ainsi d'offrir des services à 2 Mbit/s. Par exemple, le service asymétrique à double intervalle avec configuration de modulation 3 fournit un débit de données dans le champ B pouvant aller jusqu'à 2,880 Mbit/s, par porteuse. La modulation de niveau 4 doit être une modulation MDP-4 différentielle $\pi/4$ et la modulation de niveau 8 MDP-8 différentielle $\pi/8$. Il n'est possible d'utiliser la modulation de niveau 4 et/ou de niveau 8 que dans les champs B + Z ou A + B + Z lorsque le champ S + A, ou le champ S, utilise la modulation de niveau 2 MDP-2 différentielle $\pi/2$. Les combinaisons de modulation autorisées sont définies dans le Tableau 7.

TABLEAU 7

Combinaisons autorisées des modes de modulation

Configuration	Champ S	Champ A	Champ B + Z
1a	MDF gaussienne	MDF gaussienne	MDF gaussienne
1b	MDP-2 différentielle $\pi/2$	MDP-2 différentielle $\pi/2$	MDP-2 différentielle $\pi/2$
2	MDP-2 différentielle $\pi/2$	MDP-2 différentielle $\pi/2$	MDP-4 différentielle $\pi/4$
3	MDP-2 différentielle $\pi/2$	MDP-2 différentielle $\pi/2$	MDP-8 différentielle $\pi/8$
4a	MDP-2 différentielle $\pi/2$	MDP-4 différentielle $\pi/2$	MDP-4 différentielle $\pi/4$
4b	MDP-2 différentielle $\pi/2$	MDP-8 différentielle $\pi/2$	MDP-8 différentielle $\pi/8$

Les modes 2 et 3 garantissent qu'un équipement présentant une modulation de base de niveau 2 et un équipement avec une option de débit plus élevée, peuvent partager rationnellement une infrastructure de station de base commune. La modulation MDF gaussienne peut par exemple être détectée dans un récepteur $\pi/2$ -MDP-2 non cohérent et la modulation $\pi/2$ -MDP-2 peut être détectée dans un récepteur à MDF gaussienne. Par conséquent, tous les renseignements du champ A, y compris les informations relatives aux systèmes de diffusion, à la radiomessagerie et à la commande d'appel, peuvent être reçus indépendamment de l'utilisation de la configuration 1, 2 ou 3.

5.5.1.4 Présentation résumée de la couche MAC

Les caractéristiques de la couche MAC sont détaillées au § 5.5.2.2. La couche MAC propose trois groupes de services aux couches supérieures et à l'entité de gestion:

- commande de message de diffusion (BMC);
- commande de message sans connexion (CMC);
- commande multisupport (MBC).

La commande BMC offre un ensemble de services continus sans connexion point à multipoint. Ces services sont utilisés pour transporter des canaux logiques internes et sont également proposés à des couches supérieures. Ils fonctionnent dans la direction FT vers PT et sont disponibles sur tous les PT dans cet intervalle.

La commande CMC offre des services sans connexion point à point ou point à multipoint aux couches supérieures. Ces services peuvent fonctionner dans les deux directions entre un FT donné et un ou plusieurs PT.

Chaque instance de MBC offre aux couches supérieures un seul service d'un ensemble de services point à point en mode connexion. Un service MBC peut utiliser plusieurs services supports pour fournir un seul service.

Quatre types de services supports MAC sont définis:

- Service support simplex: un service support simplex est créé en attribuant un canal physique aux émissions dans une direction.
- Service support duplex: un service support duplex est créé à l'aide d'une paire de services supports simplex fonctionnant dans des directions opposées sur deux canaux physiques.
- Service support simplex double: un service support simplex double est créé à l'aide d'une paire de services supports simplex longs fonctionnant dans la même direction sur deux canaux physiques.
- Service support duplex double: un service support duplex double se compose d'une paire de services supports duplex se rapportant à la même connexion MAC.

Un service support peut présenter l'un des trois états opérationnels suivants:

- Service support fictif: service dans lequel s'effectuent normalement des émissions continues (c'est-à-dire une émission par trame).
- Service support de trafic: service dans lequel s'effectuent des émissions point à point continues. Un service support de trafic est un service support duplex ou un service support simplex double ou un service support duplex double.
- Service support sans connexion: service dans lequel s'effectuent des émissions discontinues. Un service support sans connexion est soit un service support simplex ou un service support duplex.

La couche MAC définit une structure logique pour les canaux physiques. Le débit utilisateur dépend du type d'intervalle, du mode de modulation, du niveau de protection et du nombre d'intervalles sélectionnés. Le Tableau 8 présente les débits utilisateurs pour un fonctionnement à intervalle unique non protégé.

TABLEAU 8

Débits pour un fonctionnement à intervalle unique

	Modulation de niveau 2 (kbit/s)	Modulation de niveau 4 (kbit/s)	Modulation de niveau 8 (kbit/s)
Demi-intervalle	8	16	24
Intervalle entier	32	64	96
Double intervalle	80	160	240

5.5.1.5 Présentation résumée de la couche Commande de liaison de données (DLC)

Les caractéristiques de la couche DLC sont détaillées au § 5.5.2.3. La couche DLC contient deux plans de protocoles indépendants, le plan C et le plan U. Le plan C est le plan de commande des piles de protocoles. Le plan U est le plan utilisateur des piles de protocoles.

5.5.1.5.1 Services du plan C

Le service de liaison de données du plan C est fourni par deux entités de protocole appelées LAPC et Lc. Ces deux entités de protocole séparent les fonctions de protocole d'accès à la liaison des fonctions inférieures de la commande de liaison. L'entité LAPC supérieure utilise un protocole dérivé du protocole LAPD RNIS. L'entité Lc inférieure place en mémoire tampon et fragmente les trames LAPC complètes (unités de données de protocole LAPC) de/vers la couche MAC.

L'entité Lb offre un service de diffusion dans la direction FP (partie fixe) vers PP (partie portable). Elle fonctionne sur des trames simples de longueur fixe et utilise le service de diffusion spécialisé de la couche MAC.

5.5.1.5.2 Services du plan U

Les services du plan U sont tous facultatifs dans la mesure où chaque service correspond à un besoin particulier et que, pour une application donnée, seuls des services sélectionnés peuvent être mis en œuvre. Chaque service du plan U est subdivisé en deux entités, une entité supérieure (LUx) et une entité inférieure (FBx). L'entité supérieure (LUx) contient toutes les fonctions dépendantes des services, et, par conséquent, définit la majorité des procédures. L'entité inférieure (FBx) place en mémoire tampon et fragmente les trames complètes du plan U (unité de données du protocole LUx) de/vers la couche MAC. Les services suivants ont été définis:

- LU1: Service transparent non protégé (TRUP)
- LU2: Service de relais de trame (FREL)

LU3:	Service de commutation de trames (FSWI)
LU4:	Service de contrôle d'erreur direct (CED)
LU5:	Service de base d'adaptation de débit (BRAT)
LU6:	Service secondaire d'adaptation de débit (SRAT)
LU7:	Service support de données à 64 kbit/s avec mécanisme ARQ
LU8:	Service support de données à 64 kbit/s sans mécanisme ARQ
LU9:	Service d'adaptation de débit non protégé pour équipements de la série V (RAVE)
LU10:	Service de données amélioré
LU11:	Service support de données à 64 kbit/s lorsque les champs A et B sont tous deux modulés au niveau 4
LU12 à LU15:	Réservés aux services normalisés
LU16:	Echappement pour les membres non standard de la famille (ESC).

5.5.1.6 Présentation résumée de la couche Réseau (NWK, *network*)

Les caractéristiques du plan C de la couche Réseau sont détaillées au § 5.5.2.4. Il ne contient aucune spécification pour le plan U (plan utilisateur) parce que celui-ci est sans objet pour tous les services de la couche Réseau.

Le protocole de la couche Réseau (couche 3) contient les groupes de fonctions suivants:

Entité Commande de liaison (LCE): Etablissement, exploitation et libération d'une liaison de plan C entre l'extrémité fixe et toute extrémité de terminal portable actif.

Entité Gestion des appels (CC): Etablissement, maintien et libération d'appels à commutation de circuits.

Entité Services supplémentaires indépendants des appels (CISS): Entité support de tous les services supplémentaires indépendants des appels.

Entité Service de message en mode connexion (COMS): Entité support des messages en mode connexion.

Entité Service de message sans connexion (CLMS): Entité support des messages sans connexion.

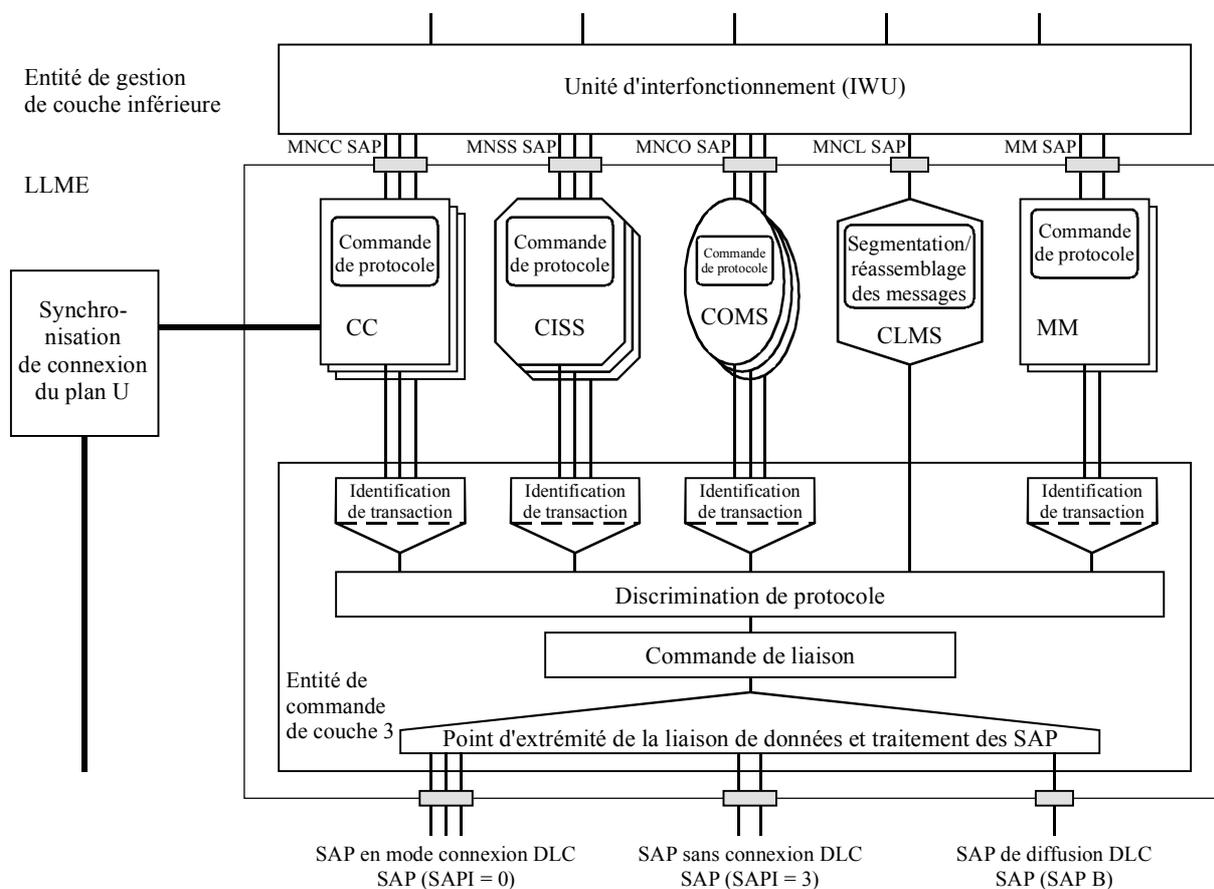
Entité Gestion de la mobilité (MM): Entité chargée de la gestion des identités, de l'authentification, de la mise à jour de la position, de l'abonnement en connexion et de l'allocation de clé.

De plus, toutes ces entités de plan C s'interfaçent avec l'entité de gestion de couche inférieure (LLME). Ceci permet de coordonner les opérations entre différentes entités de la couche Réseau et également entre la couche Réseau et les couches inférieures.

5.5.1.7 Présentation résumée des identités et des mécanismes d'adressage

Les caractéristiques des identités et des mécanismes d'adressage sont détaillées au § 5.5.2.5. Les identités de FP sont utilisées pour informer les PP de l'identité d'une FP et des droits d'accès à cette FP pour réduire ainsi le nombre de tentatives d'accès provenant de terminaux portables non autorisés. Une FP diffuse ces informations. Une PP doit être capable d'interpréter les parties pertinentes de ces informations diffusées pour détecter les droits d'accès à un système ou même les accords de droits d'accès entre exploitants de systèmes c'est-à-dire de savoir que les exploitants A et B ont signé un accord bilatéral autorisant leurs abonnés à se déplacer entre leurs systèmes respectifs. Ces accords peuvent évoluer et ne peuvent donc pas être enregistrés dans les PP sans mise à jour régulière. C'est pourquoi la FP gère les informations de droits d'accès qui sont imbriquées dans la structure d'identité. La structure d'identité permet la mise en place de systèmes dans des environnements résidentiel, public et privé. Elle peut également être étendue à des combinaisons de ces environnements, par exemple des groupes d'utilisateurs privés au sein d'un réseau public construit à l'aide de cette norme ou des accès utilisateurs publics à des réseaux privés.

FIGURE 48
Couche Réseau



1457-48

Les identités PP ont deux objectifs principaux, premièrement permettre à une PP de sélectionner une FP valide et deuxièmement identifier de manière unique la PP dans cette FP. Dans ce but, on définit deux identités: clé de droit d'accès de portable (PARK) et IPUI.

Les identités liées à des connexions sont associées à une communication entre entités homologues, ce qui veut dire que chaque connexion couche à couche possède une identité. Ces identités ont pour objet d'établir la prise de contact, de protéger contre le brouillage dans le même canal, d'éviter la perte de connexion lors du transfert entre service support et connexion, etc.

5.5.1.8 Présentation résumée des fonctions de sécurité

Les caractéristiques de l'architecture de sécurité, les types d'algorithme de cryptage nécessaires, la manière dont ils doivent être utilisés et les conditions d'intégration des fonctions de sécurité proposées par cette architecture sont détaillés au § 5.5.2.6. Elle décrit également comment ces fonctions peuvent être gérées et quelles sont leurs relations vis-à-vis de certains systèmes fixes et certaines configurations de réseaux locaux. L'architecture de sécurité est définie en termes de services de sécurité pris en compte au niveau de l'interface commune, de mécanismes à utiliser pour offrir ces services et de paramètres, clés et processus de cryptage associés à ces mécanismes.

On définit deux services de sécurité de base, à savoir l'authentification et le cryptage. L'authentification est utilisée pour vérifier l'identité fournie. Il en existe de quatre formes: l'authentification du portable, l'authentification de la partie fixe, l'authentification mutuelle et l'authentification de l'utilisateur. Le cryptage est utilisé pour assurer la confidentialité des données transmises par voie hertzienne.

5.5.1.9 Coexistence d'installations non coordonnées sur une bande de fréquences commune

Les procédures et messages obligatoires de sélection dynamique des canaux permettent une coexistence efficace de systèmes publics et privés non coordonnés sur une bande de fréquences commune désignée évitant ainsi tout recours à une planification classique des fréquences. Chaque dispositif a accès à tous les canaux (combinaisons temps/fréquence). Lorsqu'une connexion est nécessaire, un canal est sélectionné c'est-à-dire celui qui à cet instant et dans cette position est le moins brouillé de tous les canaux d'accès communs. Cette procédure évite tout besoin de recourir à une méthode traditionnelle de planification des fréquences et simplifie énormément les installations. Elle offre également des capacités de plus en plus élevées selon que les stations de base sont de plus en plus proches les unes des autres tout en garantissant une qualité de fonctionnement élevée de la liaison radioélectrique. Le fait qu'il soit inutile de répartir les ressources de fréquence entre différents services ou utilisateurs assure une utilisation plus rationnelle du spectre alloué. Les gains d'efficacité de l'utilisation du spectre résultant du partage du spectre entre applications et entre exploitants sont notables.

Une grande quantité de connaissances et de données d'expérience originales relatives au partage de spectre entre installations non coordonnées sont disponibles. Les informations relatives à ce sujet ont été rassemblées dans le Rapport technique de l'ETSI TR 101 310, qui décrit des configurations d'applications typiques ou des combinaisons pertinentes de celles-ci, notamment des applications résidentielles, de bureau, public et RLL (boucle locale radioélectrique); la capacité de trafic y est analysée, principalement à l'aide de simulations évoluées.

5.5.1.10 Accès à différents systèmes par la même PP

Chaque FP possède une identité de droits d'accès (ARI) unique et diffusée au plan mondial. À chaque ARI sont associés les services disponibles, les protocoles liés et, le cas échéant, une clé de cryptage et/ou d'authentification. Pour chaque service, des protocoles appropriés ont été sélectionnés dans la boîte à outils CI pour exploiter ces services de manière rationnelle.

De même chaque PP (combiné) possède une ou plusieurs clés de droit d'accès de portable (PARK). Une PARK est associée à une FP ou un groupe de FP appartenant au même exploitant. À chaque PARK sont associées les ARI de FP correspondantes, les services et protocoles liés et, le cas échéant, une clé de cryptage et/ou d'authentification.

Ainsi, une même PP pourra accéder à plusieurs types de systèmes si elle est équipée des PARK appropriées et des protocoles associés. Ce n'est donc pas globalement un protocole commun à tous les systèmes qui permet le déplacement inter-systèmes mais le fait que la PP soit munie des droits d'accès aux systèmes souhaités et des protocoles associés. Une description détaillée des dispositions relatives à ces mécanismes d'identité souples et puissants est donnée dans la Partie 6 de la norme CI.

5.5.1.11 Accès à plusieurs applications par l'intermédiaire de la même station de base

Cette interface radioélectrique présente également un moyen de partage des stations de base ou systèmes entre différents exploitants ou applications, c'est-à-dire d'hébergement de groupes d'utilisateurs privés dans un système public de grande taille en fournissant un accès public par l'intermédiaire d'un système de droit privé ou d'hébergement d'un accès public à plusieurs fournisseurs de services dans un système unique appartenant à l'un des fournisseurs de services.

5.5.1.12 Récapitulation des paramètres techniques principaux

TABLEAU 9

Paramètre technique	Valeur	Référence dans le § 5.5.2
Technique d'accès multiple	AMRT	5.5.2.1
Duplexage	DRT	5.5.2.1
Longueur de trame	10 ms	5.5.2.1
Nombre d'intervalles par trame	12 doubles intervalles 24 intervalles entier 48 demi-intervalles	5.5.2.1
Modulation	MDF gaussienne, MDP-2 différentielle $\pi/2$, MDP-4 différentielle $\pi/4$, MDP-8 différentielle $\pi/8$	5.5.2.1
Débit RF	1 152 kbit/s pour la modulation de niveau 2 2 304 kbit/s pour la modulation de niveau 4 3 456 kbit/s pour la modulation de niveau 8	5.5.2.1
Espacement des canaux	1 728 kHz	5.5.2.1
Puissance d'émission	Puissance de crête Niveau 1: 2,5 mW (4 dBm) Niveau 2: 250 mW (24 dBm)	5.5.2.1
Stabilité en fréquence	Pour la partie portable, la précision de la fréquence centrale sera de l'ordre de ± 50 kHz en conditions extrêmes soit en fonction d'une référence de fréquence absolue ou en fonction de la porteuse reçue, sauf au cours de la première seconde qui suit la transition de l'état repos-verrouillé à l'état actif-verrouillé pendant laquelle la précision de la fréquence centrale sera de l'ordre de ± 100 kHz en conditions extrêmes en fonction de la porteuse reçue. Lors d'une RFP (demande de proposition), la fréquence porteuse radioélectrique transmise correspondant au canal radioélectrique C se situera dans l'intervalle $F_C \pm 50$ kHz en conditions extrêmes. La vitesse de variation maximale de la fréquence centrale aussi bien au niveau de la RFP que de la PP en cours d'émission, ne dépassera pas 15 kHz par intervalle	5.5.2.1
Fuite en puissance dans le canal adjacent	1 canal: 160 μ W 2 canaux: 1 μ W 3 canaux: 40 nW >3 canaux: 20 nW	5.5.2.1
Conditions de linéarité à l'émission	Le niveau de puissance des produits d'intermodulation qui se situent sur l'un quelconque des canaux physiques de cette norme lorsque toute combinaison des émetteurs situés au point terminal radioélectrique est en cours d'appel sur le même intervalle à des fréquences différentes sera inférieure à 1 μ W. Ce niveau de puissance est défini par intégration sur la puissance de 1 MHz centrée sur la fréquence centrale nominale du canal concerné et moyennée sur l'intervalle temporel	5.5.2.1
Sensibilité de référence	-86 dBm à 1,152 Mbit/s. La sensibilité est mesurée à un TEB brut de 1×10^{-3}	5.5.2.1
Sensibilité à l'intermodulation	Le niveau des signaux de brouillage est de -47 dBm, le signal utile étant de -80 dBm et le TEB brut de 1×10^{-3}	5.5.2.1

TABLEAU 9 (fin)

Paramètre technique	Valeur			Référence dans le § 5.5.2
Réponse parasite et blocage	Le signal utile étant de -80 dBm, le TEB sera maintenu à un niveau inférieur à 1×10^{-3} en présence de l'un quelconque des signaux énumérés au tableau ci-dessous. où: F_L et F_U : bords inférieur et supérieur de la bande de fréquences attribuée F_C : fréquence centrale de la bande de fréquence attribuée			5.5.2.1
	Fréquence	Niveau du brouilleur pour les mesures par rayonnement (dB(μ V/m))	Niveau du brouilleur pour les mesures par conduction (dBm)	
	$25 \text{ MHz} < f < F_L - 100 \text{ MHz}$	120	-23	
	$F_L - 100 \text{ MHz} < f < F_L - 5 \text{ MHz}$	110	-33	
	$ f - F_C > 6 \text{ MHz}$	100	-43	
	$F_U + 5 \text{ MHz} < f < F_U + 100 \text{ MHz}$	110	-33	
	$F_U + 100 \text{ MHz} < f < 12,75 \text{ GHz}$	120	-23	
Sélectivité par rapport au canal adjacent	Avec une intensité du signal reçu de -73 dBm (c'est-à-dire 70 dB(μ V/m)) sur le canal radioélectrique M, le TEB dans le champ D sera maintenu à une valeur supérieure à 1×10^{-3} lorsqu'un brouilleur de référence modulé de l'intensité indiquée est introduit dans les canaux radioélectriques énumérés ci-dessous:			5.5.2.1
	Brouilleur sur le canal RF Y	Intensité du signal brouilleur		
		(dB(μ V/m))	(dBm)	
	Y = M	60	-83	
	Y = M \pm 1	83	-60	
	Y = M \pm 2	104	-39	
Y = tout autre canal	110	-33		
Transfert	Transfert transparent, commandé par le mobile et déclenché au moment où une autre station de base devient plus puissante			5.5.2.2, 5.5.2.3, 5.5.2.4
Accès aléatoire	Sélection dynamique et instantanée des canaux pour tout établissement de communication en utilisant le canal le moins brouillé mesuré au niveau du mobile			5.5.2.2
Structure du pilote	Les informations du système de diffusion sont disponibles sur chaque liaison descendante active, une liaison descendante au moins étant active sur chaque station de base			5.5.2.2
Attribution dynamique de canal	Assurée			5.5.2.2

5.5.2 Caractéristiques détaillées de l'interface radioélectrique

Les normes indiquées dans cette section ont été établies à partir des spécifications mondiales de base pour les IMT-2000 disponibles à l'adresse <http://ties.itu.int/u/itu-r/ede/rsg8/wp8f/rtech/GCS1457-0/>.

Les sous-paragraphes ci-après détaillent les normes DECT pertinentes pour la présente Recommandation.

5.5.2.1 Couche physique

Titre: Télécommunications numériques améliorées sans cordon (DECT);
Interface commune (CI);
Partie 2: Couche physique (PHL)

Numéro du document: EN 300 175-2
Version: V1.4.2
Date de publication: 1999-06
Etat: publié

Adresse: http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=6091

Cette norme définit l'organisation physique des canaux. La couche physique (PHL) a pour tâche de moduler et de démoduler les porteuses radioélectriques avec un train de bits d'un débit défini pour créer un canal radioélectrique, pour établir et conserver la synchronisation des bits et des intervalles entre émetteurs et récepteurs, pour émettre ou recevoir un nombre défini de bits à un instant donné et sur une fréquence définie, pour ajouter et supprimer le champ de synchronisation et le champ Z utilisé pour la détection de collisions par l'arrière et pour observer l'environnement radioélectrique afin de signaler les intensités de signal.

5.5.2.2 Couche MAC

Titre: Télécommunications numériques améliorées sans cordon (DECT);
Interface commune (CI);
Partie 3: Couche de commande d'accès au support (MAC)

Numéro du document: EN 300 175-3
Version: V1.4.2
Date de publication: 1999-06
Etat: publié

Adresse: http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=6092

Cette norme définit la couche 2a de la pile de protocoles DECT. Elle définit trois groupes de services MAC: le service de commande de message de diffusion, le service de commande de message sans connexion et le service de commande multisupport. Elle définit également les canaux logiques utilisés par les services énumérés ci-dessus et la manière dont ils sont multiplexés et associés dans les Unités de données de service échangées avec la Couche physique.

5.5.2.3 Couche Commande de liaison de données

Titre: Télécommunications numériques améliorées sans cordon (DECT);
Interface commune (CI);
Partie 4: Couche Commande de liaison de données (DLC)

Numéro du document: EN 300 175-4
Version: V1.4.2
Date de publication: 1999-06
Etat: publié

Adresse: http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=6093

Cette norme définit la couche 2b de la pile de protocoles DECT. Deux plans d'exploitation sont définis pour la (sous-)couche DLC. Ces plans sont appelés plan de Commande (plan C) et plan Utilisateur (plan U). Le plan C porte principalement sur les aspects de signalisation DECT. Il offre un service point à point fiable qui utilise un protocole d'accès à la liaison pour garantir une émission protégée en termes d'erreur des messages de la couche Réseau. Il offre également un service distinct point à multipoint (diffusion). Le plan U porte uniquement sur les informations utilisateurs de bout en bout. Ce plan contient la plupart des procédures DECT dépendantes des applications. Plusieurs services de remplacement (à la fois en mode circuits et en mode paquets) sont définis sous la forme d'une famille d'entités indépendantes. Chaque service offre une ou plusieurs liaisons de données point à point de plan U, dont les caractéristiques détaillées sont déterminées par les besoins propres à chaque service. Les services définis couvrent un large éventail de niveaux de qualité de fonctionnement, de non protégé avec faible temps de propagation pour des applications vocales à hautement protégé avec temps de propagation variables pour des applications de réseau local.

5.5.2.4 Couche Réseau

Titre: Télécommunications numériques améliorées sans cordon (DECT);
Interface commune (CI);
Partie 5: Couche Réseau (NWK)

Numéro du document: EN 300 175-5
Version: V1.4.2
Date de publication: 1999-06
Etat: publié

Adresse: http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=6094

Cette norme définit la couche 3 de la pile de protocoles DECT. Elle contient les groupes de fonctions suivants: Entité de commande de liaison (LCE), entité de gestion des appels (CC), entité Services supplémentaires indépendants des appels (CISS), entité Service de message en mode connexion (COMS), entité Service de message sans connexion (CLMS) et entité Gestion de la mobilité (MM).

5.5.2.5 Identités et adressage

Titre: Télécommunications numériques améliorées sans cordon (DECT);
Interface commune (CI);
Partie 6: Identités et adressage

Numéro du document: EN 300 175-6
Version: V1.4.2
Date de publication: 1999-06
Etat: publié

Adresse: http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=6095

Cette norme définit les identités et la structure d'adressage de l'Interface commune DECT. Quatre catégories d'identités ont été définies, à savoir: Identités de la Partie fixe (FP), identités de la Partie portable (PP), identités liés à la connexion et identités liées aux équipements.

5.5.2.6 Fonctions de sécurité

Titre: Télécommunications numériques améliorées sans cordon (DECT);
Interface commune (CI);
Partie 7: Fonctions de sécurité

Numéro du document: EN 300 175-7
Version: V1.4.2
Date de publication: 1999-06
Etat: publié

Adresse: http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=6096

Cette partie de l'interface commune DECT définit l'architecture de sécurité, les types d'algorithmes de cryptage nécessaires, la manière de les utiliser et les conditions à remplir pour intégrer les fonctions de sécurité proposées par cette architecture à l'interface commune DECT. Elle signale également comment ces fonctions peuvent être gérées et décrit leurs relations avec certains systèmes DECT fixes et certaines configurations de réseaux locaux. Cette architecture de sécurité est définie en termes de services de sécurité qui doivent être assurés par l'interface commune, de mécanismes à utiliser pour offrir ces services et de paramètres, clés et processus de cryptage associés à ces mécanismes.

5.5.2.7 Caractéristiques des essais radioélectriques

Titre: Télécommunications numériques améliorées sans cordon (DECT);
Spécifications des essais d'agrément;
Partie 1: Radio

Numéro du document: EN 300 176-1
Version: V1.3.2
Date de publication: 1999-06
Etat: publié

Adresse: http://webapp.etsi.org/pda/home.asp?wki_id=5481

Cette norme définit les essais radioélectriques des équipements DECT. Elle couvre les essais relatifs aux paramètres de radiofréquence, aux éléments de sécurité et aux protocoles DECT qui permettent de simplifier les essais de radiofréquence et d'assurer une plus grande efficacité de l'utilisation du spectre. Ce document a pour objectif de garantir une utilisation rationnelle du spectre qui ne nuise en aucune façon aux autres réseaux et services radioélectriques.

6 Recommandations (composante satellite)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT recommande que les principes énoncés dans les § 6.1 et 6.2 soient appliqués par les systèmes à satellites assurant la composante satellite des IMT-2000. Ces paragraphes décrivent en effet les fonctions et caractéristiques fondamentales de l'interface du réseau central et de l'interface satellite/Terre.

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT recommande également que les interfaces radioélectriques décrites dans la § 6.3 soient adoptées pour la composante satellite des IMT-2000.

6.1 Interface du réseau central

La composante satellite devrait s'interfacer au réseau central de la même manière que la composante de Terre. Les conditions essentielles requises pour les IMT-2000, comme l'acheminement des appels, l'itinérance automatique, la facturation commune, etc., peuvent donc être satisfaites, sous réserve de considérations techniques et d'exigences du marché; toutefois, il faut éventuellement tenir compte de certaines différences pour une interface radioélectrique satellitaire donnée.

6.2 Interface satellite/Terre

Dans le cadre des IMT-2000 les terminaux d'utilisateur offriront un ou plusieurs modes d'exploitation: un seul mode satellite et éventuellement un seul mode ou plusieurs modes Terre. Si un mode Terre est mis en œuvre, les terminaux devraient être à même de choisir soit le mode d'exploitation satellite soit les modes d'exploitation Terre automatiquement ou à la demande de l'utilisateur.

L'interface satellite/Terre exécute les fonctions suivantes:

- négociation des services supports dans les réseaux tant de Terre qu'à satellite;
- itinérance entre les réseaux de Terre et les réseaux à satellite;
- conformité de la gestion et de la fourniture des services avec les Recommandations IMT-2000.

Le transfert entre la composante de Terre et la composante satellite n'est pas une prescription des IMT-2000. C'est en effet à l'opérateur du réseau de déterminer s'il veut le mettre en œuvre. Dans le cas où la fonction de transfert n'est pas mise en œuvre, l'itinérance entre la composante de Terre et la composante satellite peut juste relever d'une fonction de commutation, c'est-à-dire que, si un terminal d'utilisateur perd sa connexion à un réseau de Terre, il pourrait rechercher un réseau à satellite.

La localisation des terminaux est enregistrée et actualisée entre les bases de données des systèmes de Terre et des systèmes à satellites au moyen des procédures de mise à jour standard utilisées pour actualiser leurs emplacements entre différents réseaux mobiles terrestres publics (RMTP).

Pour assurer l'itinérance entre un réseau de Terre et un réseau à satellite, il est possible d'appliquer les procédures de mise à jour de l'emplacement standard employées par les RMTP étant donné que l'un et l'autre réseaux peuvent être considérés comme des RMTP distincts. Par exemple, lorsqu'un utilisateur quitte la zone de couverture d'un réseau de Terre et entre dans celle d'un réseau à satellite, on applique les procédures standard pour détecter et activer la mise à jour de son emplacement en vue de son itinérance entre des RMTP. Inversement, lorsqu'un utilisateur quitte la zone de couverture d'un réseau à satellite pour rentrer dans celle d'un réseau de Terre et que son réseau privilégié est le réseau de Terre, son terminal sera enregistré dans le réseau de Terre en lançant des procédures de détection et d'activation de la mise à jour de son emplacement analogues à celles utilisées dans le cas d'une itinérance entre des RMTP.

Il devrait être possible de contacter un terminal IMT-2000 au moyen d'un seul numéro, quelle que soit la composante (de Terre ou satellite) que le terminal utilise dans la pratique.

6.3 Spécifications des interfaces satellites

Chaque interface satellite est spécifiée dans les sous-sections ci-après. Seuls sont définis les éléments relatifs à l'interface liaison de service, les interfaces liaison de connexion et liaison inter-satellites n'entrant pas en effet dans le cadre de la présente Recommandation.

Etant donné la forte dépendance qui existe entre la conception de l'interface radioélectrique et l'optimisation de l'ensemble du système à satellites, la présente section comprend la description architecturale et la description du système ainsi que les spécifications RF et bande de base des interfaces radioélectriques.

6.3.1 Spécifications de l'interface satellite A

La modulation AMRC à large bande par satellite (AMRC-LBS) est une interface satellite conçue pour satisfaire aux exigences de la composante satellite des systèmes de télécommunication hertziens de la troisième génération. L'interface radioélectrique AMRC-LBS fait actuellement l'objet d'un examen de la part du Comité technique SES de l'ETSI, au sein de la famille des interfaces satellites IMT-2000, comme «norme volontaire».

La modulation AMRC-LBS est fondée sur l'adaptation à l'environnement satellite de l'interface radioélectrique de Terre AMRC séquence directe des IMT-2000 (UTRA DRF ou AMRC à large bande) (voir la § 5.1). Le but est de réutiliser le même réseau central ainsi que les spécifications des interfaces radioélectriques pour les interfaces Iu et Cu. Seule l'interface Uu sera adaptée à l'environnement satellite.

La modulation AMRC-LBS fonctionne en mode DRF avec une largeur de bande des canaux RF égale à 2,350 ou à 4,700 MHz pour chaque sens de transmission. L'option demi-débit, de 2,350 MHz, donne une plus fine granularité du spectre, d'où une utilisation en partage plus facile entre différents systèmes.

La modulation AMRC-LBS fournit une large gamme de services supports entre 1,2 et 144 kbit/s; il est ainsi possible d'assurer des services de télécommunication de haute qualité, en particulier des services de téléphonie d'une qualité analogue à la voix humaine et de transmission de données dans le cadre d'un système par satellite à couverture mondiale. Les différences par rapport à l'interface radioélectrique de Terre mentionnées précédemment peuvent être résumées comme suit:

- débit binaire maximum possible limité à 144 kbit/s;
- fonctionnement des liaisons aller par transfert semi-progressif permanent pour les constellations offrant une diversité de satellites;
- combinaison permanente de la diversité de satellites sur les liaisons retour pour les constellations offrant une diversité de satellites;
- précompensation Doppler au centre des faisceaux sur les liaisons de connexion (satellite passerelle) et sur les liaisons satellite/utilisateur;
- procédure en deux temps (contre trois dans le cas de l'interface de Terre) d'acquisition sur la liaison aller;
- mode facultatif du débit d'élément/2 pour une amélioration de la granularité en fréquence;
- mise en œuvre d'un canal haute puissance réservé à la radiomessagerie pour pénétrer dans les bâtiments;
- utilisation facultative (non standard) de symboles pilotes dans les canaux de communication;
- débit réduit de commande de puissance avec boucle prédictive à plusieurs niveaux pour tenir compte des durées de propagation plus longues;
- dans la liaison aller séquence d'embrouillage plus courte (2 560 éléments);
- utilisation facultative dans la liaison aller d'une séquence d'embrouillage plus courte (256 éléments) pour permettre un affaiblissement du brouillage par modulation AMRC au niveau de chaque terminal d'utilisateur;
- séquence plus longue du préambule à accès aléatoire.

La modulation AMRC-LBS présente un haut degré de similitude avec l'interface radioélectrique de Terre, ce qui facilite l'interopérabilité entre la composante de Terre et la composante satellite des IMT-2000.

6.3.1.1 Description architecturale

6.3.1.1.1 Structure des canaux

La présente spécification concerne juste la liaison de service, la liaison de connexion n'en faisant pas partie.

La liaison de service comporte un trajet aller, entre la station satellite et la station terrienne mobile (MES), et un trajet retour dans la direction opposée.

Au niveau de la couche physique, le flux d'informations à destination et en provenance de la MES est acheminé par des canaux logiques, conformes aux dispositions de la Recommandation UIT-R M.1035, lesquels utilisent comme support des canaux physiques (voir le Tableau 10).

Dans la direction aller il est prévu deux canaux physiques de diffusion, canaux physiques communs de commande (CCPCH), l'un primaire et l'autre secondaire; le primaire supporte le canal de commande de diffusion (BCCH) qui sert à diffuser les informations propres au système et aux faisceaux, tandis que le secondaire supporte deux canaux logiques, à savoir le canal d'accès aller (FACH), qui envoie les informations de commande à une MES identifiée lorsque sa position est connue, et un canal de radiomessagerie (PCH), utilisé comme canal de radiomessagerie à fort pouvoir de pénétration.

Le canal physique à accès aléatoire (PRACH) supporte le canal d'accès aléatoire (RACH), qui achemine les informations de commande, et le canal de trafic aléatoire (RTCH), qui assure l'acheminement de paquets utilisateurs de petite taille.

Le canal physique spécialisé de commande (DPCCH) sert à la transmission des données de signalisation de la Couche 1.

Le canal physique spécialisé de transmission de données (DPDCH) gère soit des informations, comme les informations de signalisation des couches supérieures acheminées via le canal de commande spécialisé (DCCH), soit des données utilisateurs bi-directionnelles qui empruntent le canal de trafic spécialisé (DTCH).

TABLEAU 10

Correspondance entre canaux logiques et canaux physiques

Canaux logiques	Canaux physiques	Direction
BCCH	CCPH primaire	Aller
FACH PCH	CCPCH secondaire	Aller
DSCH	PDSCH PDSCH	Aller Aller
RACH RTCH	PRACH	Retour
DCCH	DPDCH	Bi-directionnelle
DTCH	DPDCH	Bi-directionnelle
Signalisation Couche 1	DPCCH	Bi-directionnelle

Les services supports ci-dessus peuvent être utilisés pour fournir des services de données soit à commutation de circuit, soit par paquet. Sur la liaison aller, le trafic de paquets est assuré soit sur le canal FACH, canal partagé sur liaison descendante (DSCH) permettant d'assurer plusieurs services utilisateurs sur la même connexion grâce à une structure multiplexée en temps, soit sur un canal spécialisé dans le cas de débits élevés. Sur la liaison retour, il est possible d'utiliser le canal RACH pour la transmission occasionnelle de paquets utilisateurs de petite taille; dans le cas contraire, pour autant que le débit reste modéré et/ou que le trafic de paquets soit faiblement utilisé, des codes ad hoc seront attribués à l'utilisateur par la station terrienne terrestre (LES) pour éviter toute collision de codes avec d'autres utilisateurs du canal RACH. Dans ce cas, le canal RTCH continue d'être mappé sur un canal physique du type RACH. Toutefois, la longueur de la partie données peut être variable (elle est dans tous les cas égale à un multiple de la longueur de trame de la couche physique). Dans le cas de canaux de paquets à débit élevé sur la liaison retour, il est possible de voir attribué un couple DPCCH/DPDCH, ce dernier n'étant transmis que lorsque la queue de paquets n'est pas vide; dans ce cas également un paquet peut s'étendre sur plusieurs trames de la couche physique. L'agilité en débits est alors prévue.

Un service de messagerie à fort pouvoir de pénétration est prévu comme service unidirectionnel (dans le sens aller, c'est-à-dire entre la station satellite et la station MES) pour la prise en charge de débits de données faibles correspondant à des messages de quelques dizaines d'octets. L'objectif premier est d'avoir un service de messagerie ou une alarme sonore destinée aux stations MES mises en place dans des bâtiments.

Indépendamment des dispositions de la Recommandation UIT-R M.1035, on a prévu un canal physique spécialisé pour la signalisation de la Couche 1, lequel assure le transport de symboles de référence aux fins de vérification de la synchronisation des canaux.

6.3.1.1.2 Constellation

La modulation AMRC-LBS n'impose aucune constellation particulière, étant conçue pour accepter en effet les constellations LEO, MEO, GEO ou HEO.

Bien qu'elles garantissent les meilleures performances du système, la diversité de satellites n'est pas considérée comme obligatoire.

6.3.1.1.3 Satellites

La modulation AMRC-LBS n'impose aucune architecture satellitaire particulière, étant donné qu'elle peut être utilisée avec une architecture soit de répéteurs à satellite «transparents», par guides d'ondes coulés, soit de répéteurs régénérateurs. Dans le cas de la liaison retour, pour une exploitation en diversité de trajets des satellites, il faut utiliser des répéteurs «transparents» étant donné que la démodulation se déroule au sol.

6.3.1.2 Description du système

6.3.1.2.1 Caractéristiques des services

Selon la classe de la station MES, la modulation AMRC-LBS permet la prise en charge de services supports entre 1,2 et 144 kbit/s, pour un taux d'erreur sur les bits maximum correspondant compris entre 1×10^{-3} et 1×10^{-6} .

Le temps de propagation toléré maximum est de 400 ms, c'est-à-dire compatible avec n'importe laquelle des constellations de satellites mentionnées ci-dessus.

6.3.1.2.2 Caractéristiques du système

Dans la liaison aller comme dans la liaison retour il est prévu deux débits d'étalement, soit 3,840 Mélément/s (*plein débit*) et 1,920 Mélément/s (*demi-débit*).

La transmission est organisée en trames, dont la période est de 10 ms pour l'option 3,840 Mélément/s et de 20 ms pour l'option 1,920 Mélément/s. Les trames sont organisées en structure hiérarchique: une multitrame comprend 8 trames (option à plein débit) ou 4 trames (option à demi-débit) et sa période est de 80 ms; 9 multitrames constituent une supertrame dont la période est égale à 720 ms.

La liaison aller et la liaison retour sont pourvues l'une et l'autre de la commande de puissance en boucle fermée, boucle qui permet d'établir la valeur SNIR mesurée à une valeur cible après intégration par filtrage RAKE. La valeur cible est elle-même modifiée, par adaptation, au moyen d'une boucle de commande externe, de plus faible débit, utilisant les taux d'erreur sur les trames mesurés; à cette fin 8 bits de contrôle de redondance cyclique (4 pour le débit de 2400 bit/s) sont ajoutés aux données dans chaque trame.

Une commande de puissance en boucle ouverte est prévue pour la transmission par paquet et l'établissement initial de la puissance pendant la phase d'établissement de l'appel.

Trois classes de service de base sont assurées grâce à une concaténation de codage et d'entrelacement, à savoir:

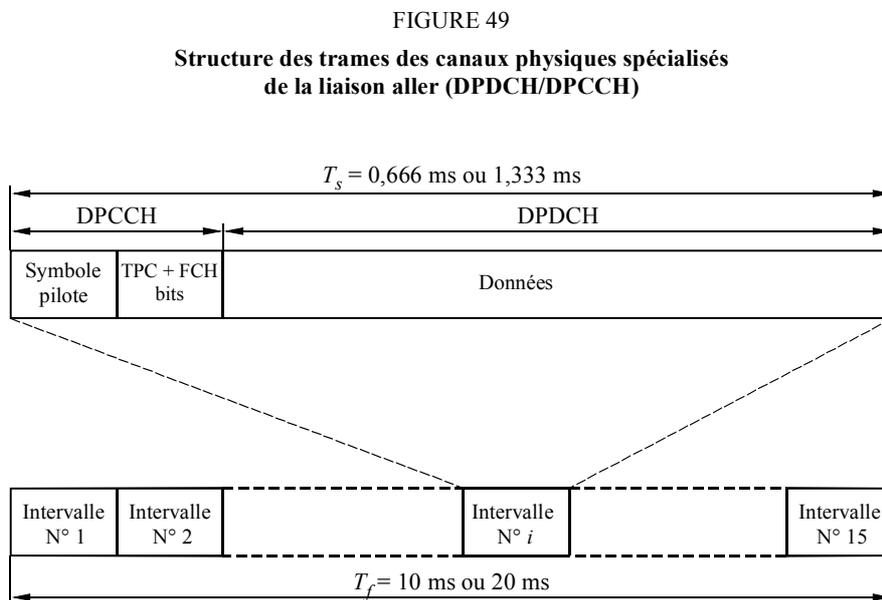
- une classe de services standard avec un codage interne (taux de 1/3 convolutif; polynomes: 557, 663, 711) et entrelacement uniquement, avec un TEB cible égal à 1×10^{-3} ;
- une classe de services de haute qualité avec codage interne et entrelacement, plus codage RS et entrelacement externe (ou codage turbo en option), avec un TEB cible de 1×10^{-6} ;
- une classe de services avec un codage spécifique: dans ce cas aucune technique de codage CED particulière n'est appliquée par l'interface radioélectrique, le codage CED possible étant entièrement géré au niveau d'une couche supérieure.

Ces classes permettent de satisfaire aux diverses exigences de qualité des services satellite choisis et en permettent une amélioration, au besoin, grâce au choix d'un codage spécifique.

Le schéma d'entrelacement est négocié à l'établissement de l'appel, en fonction du débit des données; la durée de l'entrelacement couvre un multiple entier de la période de trame. Le bloc d'entrelacement est quant à lui écrit par lignes sur un certain nombre de colonnes qui est une puissance de deux, l'exposant dépendant du débit des données. A la réception, ce bloc est lu par colonnes selon une séquence ascendante, c'est-à-dire que l'index des colonnes binaires est lu dans un ordre inversé.

Description de l'accès - Liaison aller

DPDCH/DPCCH – La structure des trames DPDCH/DPCCH est indiquée dans la Fig. 49. Chaque trame est divisée en 15 intervalles de temps, chacun transportant un DPDCH de multiplexage par division temporelle et le DPCCH correspondant.



1457-49

Le DPCCH transporte les symboles (pilote) de référence *optionnels* (voir la Note 1), le champ de commande de puissance (TPC) et l'en-tête de gestion des trames (FCH), qui indique le format et la vitesse du DPDCH. Les symboles pilote de référence sont optionnels.

Le format et le débit du DPDCH peuvent changer pendant la session de communication trame par trame: la station MES peut détecter le format et la vitesse de la trame en cours à partir de l'en-tête FCH. Le DPDCH peut même être absent dans certaines trames. Dès lors que le débit sur le DPDCH change, le niveau de puissance relatif des DPDCH et DPCCH change lui-aussi.

Le champ TCP comporte 2 bits. Pour la fonction TPC une seule commande d'augmentation/diminution par trame suffit en raison du temps de propagation important sur la boucle, mais une boucle à plusieurs niveaux permet de réagir plus rapidement aux changements de l'état du canal: un bit supplémentaire par trame est attribué à cet effet.

Le champ FCH comporte 3 bits, qui peuvent adresser 8 formats DPDCH différents: étant donné que les formats DPDCH possibles sont supérieurs à 8, le champ FCH choisira de fait un format de données dans un sous-ensemble des formats disponibles, qui est déterminé pendant la négociation de l'établissement de l'appel.

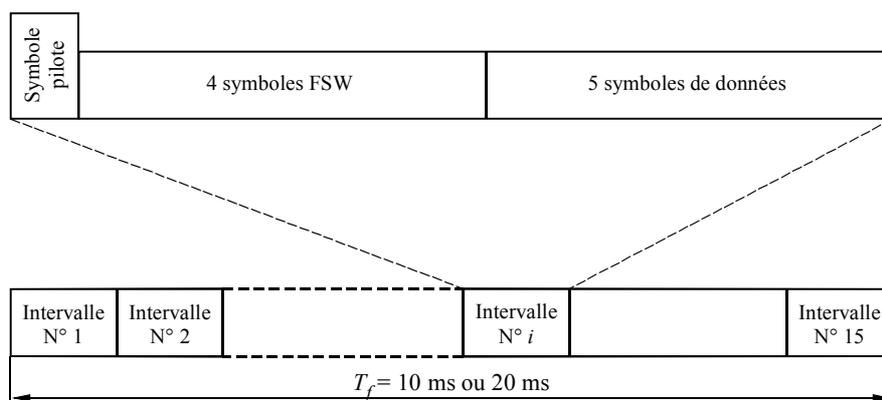
Les bits des champs TPC et FCH sont codés ensemble au moyen d'un mappage du mot de 5 bits résultant sur une seule séquence longue de 15 bits (mot code) appartenant à une famille de 32 séquences. La famille proposée, de 15 bits de long, de séquences s'obtient en additionnant tous les 15 déplacements cycliques d'une séquence ML d'une longueur de 2^4-1 , plus la séquence tout zéro, plus l'antipode de toutes les séquences précédentes. Le nombre total de séquences disponibles s'élève donc à 32. La corrélation croisée entre les séquences est soit de ± 1 , soit de -15 . Les séquences sont soit presque orthogonales, soit antipodales.

NOTE 1 – En principe l'estimation des canaux est effectuée au moyen du CCPCH, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de disposer de symboles pilote dans les différents DPCH.

CCPCH – La structure des trames des CCPCH primaire et secondaire est indiquée dans la Fig. 50.

FIGURE 50

Structure des trames pour les canaux physiques de commande communs (CCPCH)



1457-50

Le CCPCH primaire est transmis en continu à des débits fixes (15 kbit/s dans l'option plein débit et 7,5 kbit/s dans l'option demi-débit); il sert au transport du BCH et d'un mot de synchronisation des trames (FSW).

Le code du CCPCH primaire correspondant à ce canal est le même sur tous les faisceaux et satellites et est connu de toutes les stations MES. Deux mots FSW différents sont utilisés: l'un sur toutes les trames, à l'exception de la première de chaque multitrame, où est utilisé l'autre. On observera qu'aucun symbole pilote n'est utilisé sur le CCPCH. L'hypothèse est d'utiliser dans ce cas le pilote commun.

Le CCPCH secondaire assure le transport du canal de radiomessagerie (PCH) et du canal d'accès aller (FACH). Ce canal est en outre un canal à débit constant et est transmis uniquement lorsqu'il existe du trafic utilisateur. Sur le CCPCH secondaire, les canaux FACH et PCH sont multiplexés en temps trame après trame à l'intérieur de la structure des supertrames. L'ensemble de trames attribuées respectivement aux canaux FACH et PCH est diffusé sur le canal BCCH. Aucune stratégie de commande de puissance n'est mise en œuvre sur les CCPCH primaires et secondaires.

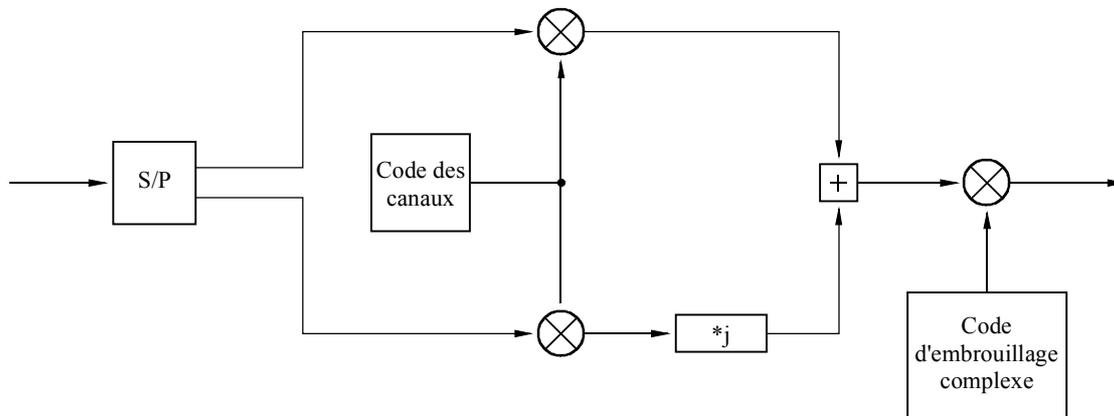
PDSCH/PDSCCH – Le canal physique partagé sur liaison descendante (PDSCH) achemine des données en paquets aux stations MES sans qu'il soit nécessaire d'attribuer un canal DCH permanent à chaque utilisateur, ce qui peut entraîner une pénurie de codes sur la liaison descendante. Les canaux PDSCH utilisent une branche de l'arbre de codes OVSF. Une seule station MES par trame est desservie dans le cas où le nœud de supertrame inférieur de la branche de codes (c'est-à-dire la racine même) est utilisé. Plusieurs stations MES par trame peuvent au contraire être desservies au moyen d'un multiplexage des codes dans le cas où est utilisé un facteur de supertrame supérieur (c'est-à-dire des nœuds inférieurs dans la structure arborescente). Tous les canaux PDSCH partagent un seul canal physique de commande sur liaison descendante (PDSCCH) qui est transmis en multiplexage de codes et transporte à destination de tous les utilisateurs des informations sur l'assignation des codes, ainsi que sur les champs FCH et TPC.

Modulation et étalement

Le schéma de modulation (voir la Fig. 51) est du type MDP-4 dans lequel chaque paire de bits est mappée sur les branches I et Q, qui sont ensuite étalées par rapport au débit des éléments avec le même code de canal c_{ch} , puis embrouillées au moyen du même code complexe, c_{scramb} , qui est propre au faisceau.

FIGURE 51

Modulation MDP-4/étalement MDP-2 pour les canaux physiques de la liaison aller



1457-51

Pour les débits de données utilisateurs les plus faibles (≤ 4800 bit/s), c'est une modulation MDP-2 qui est utilisée, et non la MDP-4, pour réduire la sensibilité aux erreurs de phase.

En choisissant des codes d'étalement brefs il est possible de mettre en œuvre dans la station MES un démodulateur AMRC adaptatif, linéaire, à énergie en sortie minimale (MOE). L'utilisation optionnelle de détecteurs AMRC-MOE est destinée à accroître la capacité du système et/ou la qualité de service sans aucune incidence sur le segment spatial.

Attribution des codes et synchronisation

Codes d'embrouillage – Le code d'embrouillage est une séquence quaternaire complexe d'une longueur de 2560 éléments. A titre optionnel, il est envisagé d'utiliser un code d'embrouillage réel plus court (256 éléments) pour atténuer les brouillages par modulation AMRC-MOE à la station MES.

Le même code d'embrouillage (décalé par un nombre fixe d'éléments) peut être réutilisé dans chaque faisceau d'un satellite donné. Différents ensembles de codes d'embrouillage sont assignés à chaque engin spatial. Si différentes stations LES ont accès à un engin spatial donné sur le même intervalle de fréquences, elles doivent soit être mutuellement synchronisées, soit utiliser différents codes d'embrouillage. Selon les paramètres d'orbite, des séquences d'embrouillage peuvent être réutilisées entre des satellites qui n'ont pas la même région en visibilité simultanée. Les codes d'embrouillage peuvent être attribués selon plusieurs stratégies également en fonction des types de constellation et de charge utile (transparente ou régénératrice) ainsi que du degré de synchronisation des stations LES.

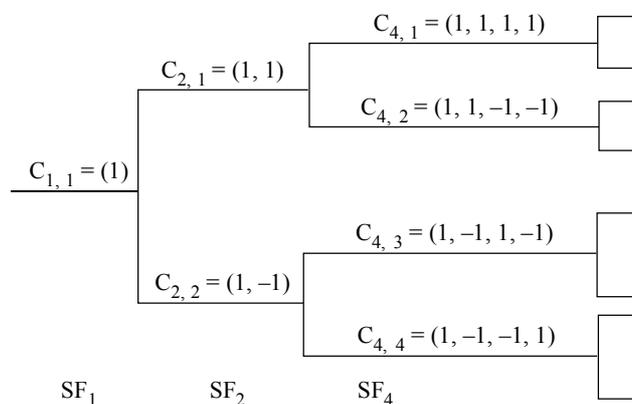
Le pilote commun CCPCH est nécessaire pour permettre la prise en charge du code initial et l'acquisition en fréquences ainsi que la diversité de satellites. L'utilisation optionnelle de symboles de référence en plus du pilote commun peut être nécessaire pour employer des antennes adaptatives.

Codes de canaux – Les codes de canaux appartiennent à la famille des facteurs d'étalement orthogonaux variables (OVSF). Il préserve en effet l'orthogonalité entre les canaux des liaisons aller à débits différents et les facteurs d'étalement. On notera qu'étant donné que le canal CCPCH ne diffère du canal DPDCH que sur le code (voir la Note 2), contrairement à ce qui se passe dans l'interface radioélectrique de Terre correspondante, le CCPCH est orthogonal par rapport au DPDCH.

Les codes OVSF peuvent être définis à l'aide de la configuration arborescente de la Fig. 52.

FIGURE 52

Configuration arborescente des codes OVSF



Arborescence des codes OVSF

SF: Facteur d'étalement

1457-52

Chaque niveau dans l'arbre des codes définit des codes de canaux de longueur SF_i . Tous les codes ne peuvent pas être utilisés simultanément à l'intérieur du même faisceau; en effet, un code ne peut être utilisé que si aucun autre code n'est utilisé sur le trajet entre le code particulier et la racine ou dans le sous-arbre correspondant. Il s'ensuit que le nombre de codes de canaux disponibles n'est pas fixe, mais dépend du débit et du facteur d'étalement de chaque canal physique.

NOTE 2 – Les canaux CCPCH et DPDCH partagent en effet la même séquence d'embrouillage.

Acquisition et synchronisation

Dans la station MES, l'acquisition initiale s'effectue au moyen du pilote commun, lequel est modulé selon une configuration connue à faible débit, son code de découpage en canaux étant connu (séquence normalement constituée entièrement de zéro). La configuration de modulation permet d'étendre la durée du signal global en vue d'une exploitation par diversité de satellites. Dès qu'elle est mise sous tension, la station MES recherche le code d'embrouillage du pilote commun.

L'efficacité de cette dernière opération et donc la rapidité de la convergence de l'acquisition initiale dépendent du nombre de codes à rechercher et de la connaissance que peut avoir la station MES de l'existence des satellites candidats. L'utilisation, proposée, d'une séquence d'embrouillage échelonnée pour les différents faisceaux aidera à réduire la durée de l'acquisition initiale. La réutilisation de la séquence d'embrouillage entre différents satellites est en outre une façon de réduire les dimensions de l'espace de recherche initial.

Lorsqu'un pilote a été acquis, le CCPCH primaire peut être désétalé et le BCCH peut être recouvert, ce qui permet de garder des informations spécifiques sur la liste des satellites candidats, avec les codes d'embrouillage correspondants, pour accélérer l'acquisition d'autres satellites.

Transfert

Il est envisagé quatre situations de transfert possibles concernant les faisceaux, les satellites, les stations LES et les fréquences.

Transfert inter-faisceaux – La station MES mesure en permanence le pilote de désétalement $C/(N+I)$ reçu des faisceaux adjacents et signale les résultats des mesures à la station LES. Lorsque la qualité du pilote faisceau se rapproche d'un seuil système, la station LES lance normalement une procédure de transfert inter-faisceaux. Selon les informations reçues de la station MES concernant le pilote, la station LES décide de transmettre le même canal sur deux faisceaux différents (transfert progressif) et commande à la station MES d'ajouter un filtre pour démoduler le signal supplémentaire. Dès que la station LES reçoit confirmation de la réception du nouveau signal, elle interrompt la connexion de l'ancien faisceau.

Transfert inter-satellites – La procédure est analogue à celle correspondant au transfert inter-faisceaux. La seule différence est que la station MES doit elle aussi chercher différents codes d'embrouillage pilotes. Si elle en détecte un, elle le signale à la station LES, qui peut choisir d'utiliser la diversité de satellites pour transmettre le même signal via différents satellites.

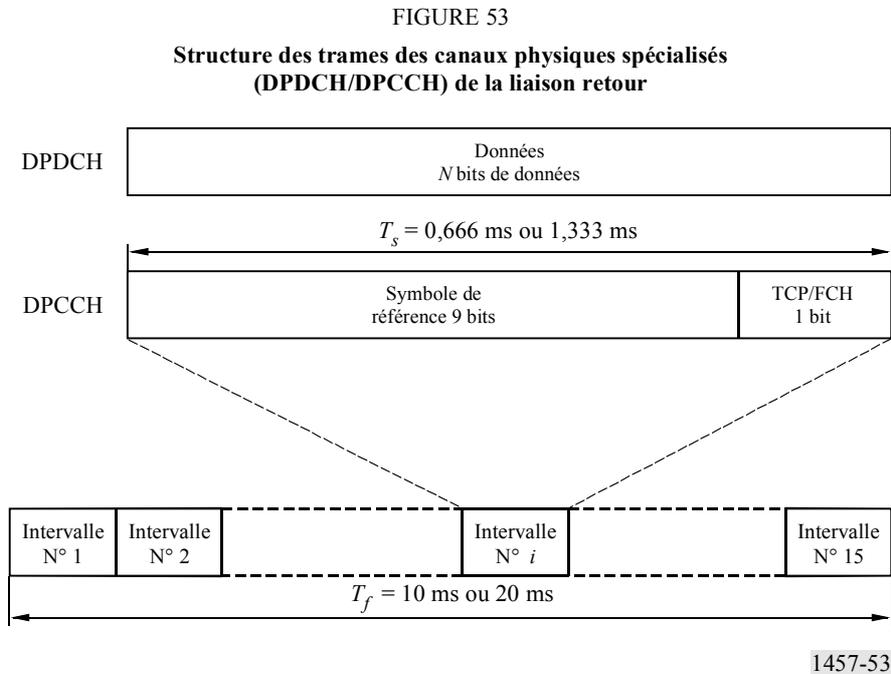
Lorsque la constellation de satellites permet une diversité de trajets, il est utile d'appliquer aux utilisateurs mobiles un mode permanent de transfert plus progressif; dans ce cas, la station LES associe le même canal aux trajets les plus puissants et la station MES exploite la diversité de trajets par une combinaison des ratios maximale.

Transfert inter-LES – Dans certains cas, il peut être nécessaire de recourir à un transfert inter-LES en fonction des caractéristiques de la constellation. Le transfert inter-LES est négocié entre les stations LES; en particulier, la nouvelle station LES commence à transmettre sa porteuse à destination du mobile auquel, simultanément, l'ancienne station LES demande de chercher le signal de la nouvelle station LES. Lorsque la station MES confirme à l'ancienne station LES qu'elle reçoit également le signal de la nouvelle station LES, l'ancienne station LES arrête de transmettre à destination de la station MS.

Transfert inter-fréquences – Seul le transfert inter-fréquences franc est possible; il peut être du type intra ou inter-passerelles.

Description de l'accès – Liaison retour

Structure des trames DPDCH/DPCCH – La structure des trames DPDCH/DPCCH de la liaison retour (voir Fig. 53) est identique à celle de la liaison aller, mais, contrairement à cette dernière, les trames DPDCH/DPCCH sont multiplexées, non par division temporelle, mais en code.



Dans le canal DPCCH, le champ TCP/FCH exécute la même fonction que dans le cas de la liaison aller. Comme dans cette dernière, ces bits sont mappés sur une séquence appartenant à une famille de 32 séquences. La famille de séquences proposée, d'une longueur de 15 bits, est obtenue par l'adjonction des 15 décalages cycliques d'une séquence ML de longueur 2^4-1 , plus la séquence tout zéro, plus l'antipode de toutes les séquences précédentes. Les séquences sont soit presque orthogonales, soit antipodales.

La distribution des bits de référence est décrite dans le Tableau 11. La partie ombrée peut être utilisée comme mots de synchronisation des trames. La valeur du bit pilote, autre que le mot de synchronisation des trames, est de 1. Le mot de synchronisation des trames est inversé pour marquer le début d'une multiframe.

Le débit auquel sont transmis les bits des symboles de référence et du champ TPC/FCH est fixe et égal à 15 kbit/s pour l'option plein débit des éléments et à 7,5 kbit/s pour l'option demi-débit.

Comme dans le cas de la liaison aller, 2 et 3 bits seront transmis par trame pour les fonctions respectivement TPC et FCH.

- Le nombre de bits par intervalle DPDCH est relatif au facteur d'étalement SF du canal physique, étant donné que $SF = 256/2^k$ avec $k = 0, \dots, 4$. Le facteur d'étalement peut donc varier de 256 à 16.

TABLEAU 11

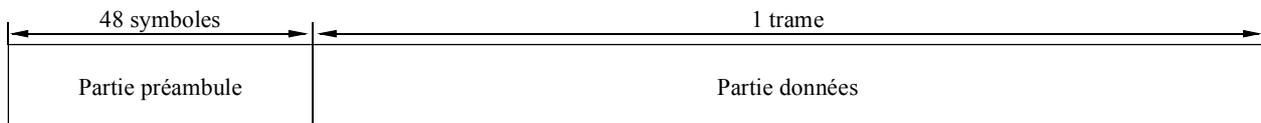
Distribution des bits de référence pour le canal DPCCH de la liaison montante

Intervalle No.	Bit No.								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
2	1	1	1	0	1	1	1	0	1
3	1	0	1	0	1	1	1	0	1
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	0	1	0	1
6	1	0	1	1	1	0	1	1	1
7	1	0	1	1	1	1	1	0	1
8	1	1	1	0	1	1	1	1	1
9	1	0	1	1	1	1	1	0	1
10	1	1	1	0	1	0	1	0	1
11	1	0	1	0	1	0	1	0	1
12	1	0	1	1	1	0	1	0	1
13	1	0	1	0	1	1	1	1	1
14	1	1	1	0	1	1	1	0	1
15	1	0	1	0	1	1	1	1	1

Structure des trames PRACH – La structure des trames PRACH est illustrée dans la Fig. 54.

FIGURE 54

Structure des trames du canal physique à accès aléatoire (PRACH)



1457-54

La partie préambule est constituée en modulant un mot code de 48 symboles sur un code d'étalement d'une longueur de 256 éléments.

Ce préambule est sélectionné de manière aléatoire par la station MES parmi un petit ensemble de mots codes quaternaires. Le code d'étalement est sélectionné de manière aléatoire lui-aussi entre les codes d'étalement disponibles pour l'accès aléatoire. Les informations concernant les codes d'étalement disponibles sont données sur le canal BCCH.

La partie données de la salve RACH se compose de fait d'un canal de données sur la ramification de transmission I et d'un canal de commande associé sur la ramification Q transportant les symboles de référence pour la démodulation cohérente et d'un FCH qui informe sur le débit des données et sur le format de la ramification I. Le débit des données de la partie préambule est quant à lui fixe et égal à

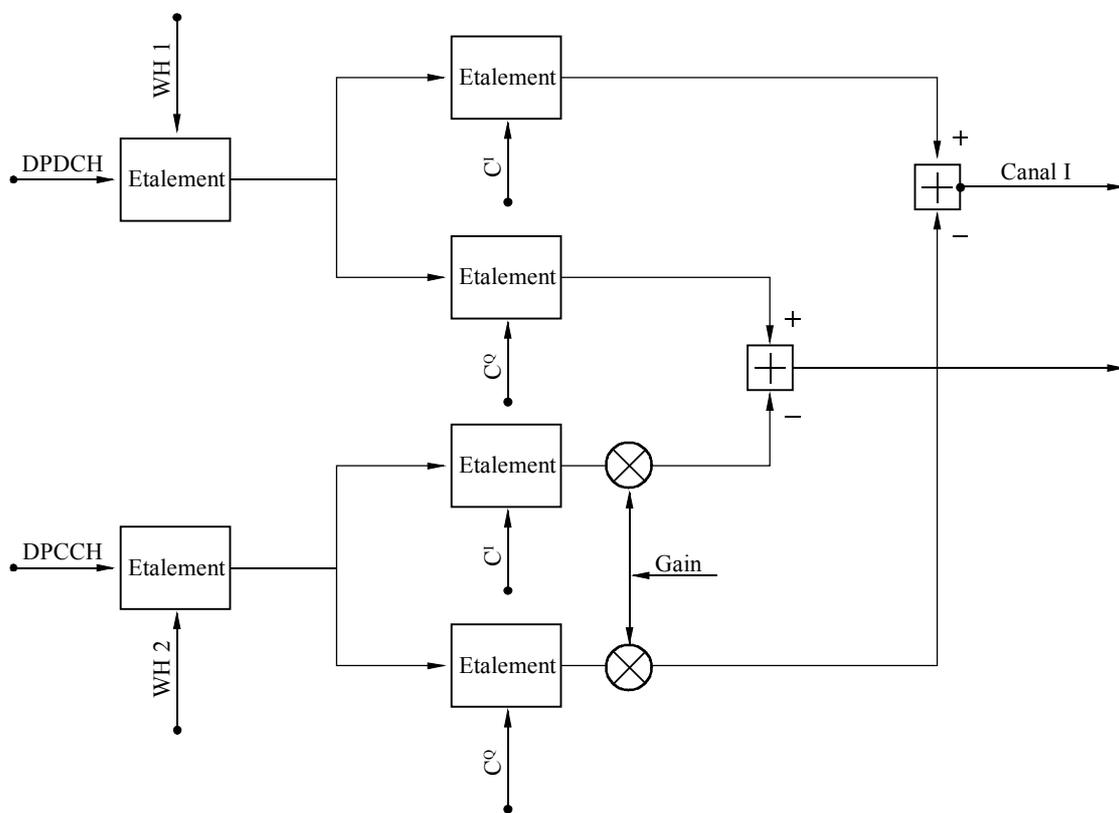
15 ksymboles/s ou à 7,5 ksymboles/s selon l'option retenue pour le débit des éléments. La longueur de la partie donnée de la salve RACH est égale à une trame (c'est-à-dire 10 ou 20 ms selon l'option retenue).

Sur le canal RACH aucune combinaison par diversité n'est possible.

Modulation et étalement – Le code de modulation/étalement utilisé dans la liaison retour est indiqué dans la Fig. 55. La modulation de données est du type MDP-2, où les canaux DPDCH et DPCCH sont mappés respectivement sur les ramifications I et Q de la porteuse. Ces ramifications sont ensuite étalées en fonction du débit des éléments avec deux codes de canaux différents C_D/C_C puis font l'objet d'un embrouillage complexe au moyen d'un code complexe à quatre phases propre à la station mobile.

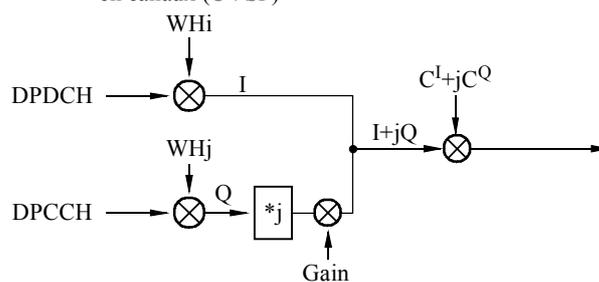
FIGURE 55

Système de modulation par étalement sur la liaison retour pour des canaux physiques spécialisés a) et sa représentation complexe b)



a)

Code de découpage en canaux (OVSF)



b)

La longueur du code d'embrouillage est égale à une seule trame (38 400 éléments). Une option pourvue d'un code bref (256 éléments) est en cours d'évaluation en vue d'une possible utilisation avec une technique de réduction des brouillages du type MMSE. Les séquences d'embrouillage sont les mêmes que celles définies dans la spécification TS25.213 (élaboré par le 3GPP).

Des codes d'embrouillage sont attribués à la station MES par la station LES sur une base semi-permanente.

Les codes de canaux sont les mêmes codes OVSF que pour la liaison aller.

6.3.1.2.3 Caractéristiques des terminaux

La modulation AMRC-LBS s'applique à quatre classes de terminaux MES: portatif (H), véhicule (V), transportable (T) et fixe (F). Dans le Tableau 12 les caractéristiques des terminaux sont présentées en regard de ces différentes classes.

TABLEAU 12
Services supports

Débit, données supports (kbit/s)	QoS acceptée	Classes de terminaux MES
1,2	10^{-6}	H,V,T,F
2,4	$10^{-3}, 10^{-5}, 10^{-6}$	H,V,T,F
4,8	$10^{-3}, 10^{-5}, 10^{-6}$	H,V,T,F
9,6	$10^{-3}, 10^{-5}, 10^{-6}$	H,V,T,F
16	$10^{-3}, 10^{-5}, 10^{-6}$	H,V,T,F
32	$10^{-3}, 10^{-5}, 10^{-6}$	V,T,F
64	$10^{-5}, 10^{-6}$	V,T,F
144	$10^{-5}, 10^{-6}$	T,F

6.3.1.3 Spécifications RF

6.3.1.2.4 Station satellite

Les spécifications RF de la station satellite dépendent de l'architecture effective du segment spatial.

6.3.1.2.5 Station MES

Le Tableau 13 présente les spécifications RF correspondant aux différentes classes de stations MES.

Spécifications en bande de base

Les spécifications en bande de base sont indiquées dans le Tableau 14.

Spécifications détaillées

Les spécifications détaillées de l'interface radioélectrique AMRC-LBS se fondent sur les documents suivants:

- *Couche physique*: version la plus récente des documents découlant de la série 25.200 (voir la Note 1).

– *Protocoles*: versions les plus récentes des projets de la série 25.300 (voir la Note 2).

NOTE 1 – Cet ensemble de spécifications détaillées est actuellement élaboré à l'intérieur du Groupe de travail TC-SES S-UMTS de l'ETSI parmi la famille des normes volontaires pour l'interface satellite des IMT-2000. Cette spécification fournira une description générale de la couche physique de l'interface AMRC-LBS.

NOTE 2 – Développés au sein du SGT RAN du 3GPP, ces documents sont disponibles à l'adresse: <http://www.3gpp.org/TSG/RAN.html>. Cette spécification décrit les documents élaborés par le GT 4 du SGT RAN du 3GPP.

TABLEAU 13

Spécifications RF des stations MES

Paramètre RF	Classe de stations MES		
	H	V	T
Largeur de bande du canal (kHz)	2 350 ⁽¹⁾ , 4 700 ⁽²⁾	2 350 ⁽¹⁾ , 4 700 ⁽²⁾	2 350 ⁽¹⁾ , 4 700 ⁽²⁾
Stabilité en fréquence, liaison montante (ppm)	3	3	3
Stabilité en fréquence, liaison descendante (ppm)	0,5	0,5	0,5
p.i.r.e. maximale (dBW)	3,0	16,0	16,0
p.i.r.e. moyenne par canal (dBW)	(3)	(3)	(3)
Gain d'antenne (dBi)	-1,0	2,0 ⁽⁴⁾ , 8,0 ⁽⁵⁾	4,0 ⁽⁴⁾ , 25,0 ⁽⁵⁾
Plage de commande de puissance (dB)	20,0	20,0	20,0
Pas de commande de puissance (dB)	0,2-1	0,2-1	0,2-1
Fréquence de commande de puissance (Hz)	50 ÷ 100	50 ÷ 100	50 ÷ 100
Isolation émission/réception (dB)	> 169	> 169	> 169
G/T (dB/K)	-23,0 ⁽⁴⁾ , -23,0 ⁽⁵⁾	-23,5 ⁽⁴⁾ , -20,0 ⁽⁵⁾	-23,5 ⁽⁴⁾ , -20,0 ⁽⁵⁾
Compensation par effet Doppler	Oui	Oui	Pas applicable
Restriction en mobilité (vitesse max. (km/h))	250 ⁽¹⁾ , 500 ⁽²⁾	250 ⁽¹⁾ , 500 ⁽²⁾	Pas applicable

(1) Option demi-débit (1,920 Mélément/s).

(2) Option plein débit (3,840 Mélément/s).

(3) Suivant les caractéristiques de la station satellite.

(4) Valeur type pour une constellation LEO.

(5) Valeur type pour une constellation GEO.

TABLEAU 14

Caractéristiques en bande de base

BB-1	Accès multiple	
BB-1.1	Technique	AMRC séquence directe
BB-1.2	Débit d'éléments (si applicable)	1,920 Mélément/s ou 3,840 Mélément/s
BB-1.3	Intervalles de temps (si applicable)	15 intervalles de temps par trame
BB-2	Type de modulation	– MDP-2 à code double sur liaison montante – MDP-4 ou MDP-2 sur liaison descendante
BB-3	Attribution dynamique des canaux (oui/non)	Non
BB-4	Méthode de duplexage (par exemple DRF, DRT)	DRF
BB-5	Correction d'erreur directe	– Qualité normale: codage convolutif avec débit de codage 1/3 ou 1/2 et longueur de contrainte $k = 9$. Répétition par discontinuité variable adaptée au débit d'info demandé. – Haute qualité: code RS sur $GF(2^8)$, concaténé avec code convolutif interne avec débit de 1/3 ou 1/2, et longueur de contrainte $k = 9$. Turbo codage optionnel
BB-6	Entrelacement	– Entrelacement sur une seule trame (par défaut). – Entrelacement sur trame multiple (optionnel)
BB-7	Synchronisation requise entre satellites	– La synchronisation entre stations de base associées à des satellites différents n'est pas requise. – La synchronisation entre stations de base associées à un même satellite est requise

6.3.2 Spécifications de l'interface satellite B

L'AMRT/C-LB est une interface satellite conçue pour satisfaire les exigences de la composante satellite des systèmes hertziens de la troisième génération (3G) (voir la Note 1).

L'interface radioélectrique AMRT/C-LB est supposée conforme à l'interface radioélectrique du réseau central ainsi qu'aux spécifications se rapportant aux interfaces Iu et Cu.

L'AMRT/C-LB est basée sur les techniques hybrides d'accès multiple par répartition dans le temps et d'accès multiple par différences de code (AMRT/C) avec une largeur de bande pour les canaux RF soit de 2,350, soit de 4,700 MHz pour chaque sens de transmission.

L'AMRT/C-LB se caractérise par une structure en intervalles, exploitation quasi synchrone de la liaison montante donnant une division quasi orthogonale de la plupart des ressources radioélectriques d'un système à satellites à faisceaux unique ou multiple.

Conformément aux dispositions applicables aux bandes de fréquences attribuées aux IMT-2000, le mode de duplexage normal est le DRF, mais un mode DRF/DRT est possible, l'émission ayant alors lieu dans un intervalle de temps différent de celui de la réception et dans des bandes de fréquences différentes. L'option à demi-débit donne une plus fine granularité du spectre et une meilleure robustesse par rapport à la synchronisation et au suivage des éléments dans les canaux dotés d'un important effet Doppler.

L'AMRT/C-LB permet de fournir une large gamme de services supports entre 1,2 et 144 kbit/s: elle permet d'assurer des services de télécommunication de haute qualité, en particulier des services de transmission de données et de téléphonie d'une qualité proche de la voix dans un environnement de satellites à couverture mondiale. Elle offre d'autres caractéristiques propres à l'environnement satellitaire, comme par exemple la fourniture d'un canal de radiomessagerie à fort pouvoir de pénétration.

L'AMRT/C-LB est pourvue des principales caractéristiques suivantes:

- capacité système supérieure aux systèmes AMRT ou AMRF en bande étroite;
- exploitation en mode DRF/DRT nécessitant des terminaux pourvus de diplexeurs d'antenne moins exigeants;
- plus grande souplesse d'attribution des ressources grâce à la division orthogonale (MRT/AMRT) d'un fort pourcentage de ressources radioélectriques en plus du MRC/AMRC;
- possible réutilisation complète des fréquences, ce qui simplifie leur planification;
- plus fine granularité des débits de données utilisateurs par rapport à des systèmes en bande étroite, ce qui permet d'éviter des rapports puissance de crête/puissance efficace élevés;
- précision du positionnement de l'utilisateur sans moyens extérieurs;
- service de messagerie à fort pouvoir de pénétration.

NOTE 1 – L'interface radioélectrique AMRT/C-LB est actuellement examinée par le Comité technique SES de l'ETSI, parmi la famille des interfaces satellites pour les IMT-2000, comme «norme volontaire».

6.3.2.1 Description architecturale

6.3.2.1.1 Structure des canaux

La présente spécification ne concerne que la liaison de service, la liaison de connexion n'en faisant pas partie.

La liaison de service se compose d'une liaison aller, entre la station satellite et la station MES, et d'une liaison retour dans la direction opposée.

Au niveau de la couche physique, le flux d'informations en provenance et à destination de la station MES emprunte des canaux logiques, définis dans la Recommandation UIT-R M.1035.

Ces canaux logiques utilisent comme support des canaux physiques.

L'AMRT/C-LB adopte la même structure de canaux physiques que l'interface radioélectrique de Terre. Le mappage entre canaux physiques et canaux logiques est illustré dans le Tableau 15.

Dans le sens aller il est prévu deux canaux physiques de diffusion, un canal physique commun de commande primaire et un secondaire, CCPCH-P/S.

Le canal CCPCH primaire supporte le canal de commande de diffusion (BCCH) utilisé pour diffuser les informations propres au système et aux faisceaux.

Le canal CCPCH secondaire supporte deux canaux logiques, à savoir les canaux d'accès aller (FACH) qui acheminent l'information de commande à destination d'une station MES, lorsque sa position est connue.

Le canal physique à accès aléatoire (PRACH) supporte le canal à accès aléatoire (RACH) qui achemine l'information de gestion, et le canal de trafic aléatoire (RTCH), qui lui transporte des paquets utilisateurs de petite taille.

TABLEAU 15

Mappage des canaux logiques sur les canaux physiques

Canaux logiques	Canaux physiques	Direction
BCCH	CCPCH primaire	Aller
FACH	CCPCH secondaire	Aller
Pilote	PI-CCPCH	Aller
PCH	HP-CCPCH	Aller
RACH RTCH	PRACH	Retour
DCCH	DDPCH	Bi-directionnelle
DTCH	DDPCH	Bi-directionnelle
Signalisation couche 1 et symboles pilotes	DCPCH	Bi-directionnelle

Le canal physique spécialisé de commande (DCPCH) est utilisé pour la signalisation de la couche 1.

Le canal physique spécialisé de commande (DDPCH) sert au transport soit d'informations de commande, par exemple pour la signalisation des couches supérieures, qui empruntent le canal spécialisé de commande (DCCH), soit de données utilisateur bidirectionnelles acheminées via le canal spécialisé de trafic (DTCH).

Les services supports ci-dessus peuvent être utilisés pour assurer la fourniture de services de données à commutation de circuit et par paquet.

Il est possible d'assurer sur la même connexion de multiples services d'utilisateur à l'aide d'une structure multiplexée en temps.

Il a été prévu pour ce faire un canal physique de commande spécifique, le CCPCH-HP, qui supporte, dans la liaison aller, le canal de radiomessagerie à fort pouvoir de pénétration, service à faible débit binaire, dont l'objet premier est d'assurer un service de radiomessagerie ou d'alarme sonore pour les stations MES localisées à l'intérieur de bâtiments.

6.3.2.1.2 Constellation

La modulation AMRT/C-LB n'impose aucune constellation particulière, ayant été conçue pour être acceptée par les constellations de satellite sur orbite terrestre basse, moyenne, géostationnaire ou élevée (LEO, MEO, GEO ou HEO).

Même si elle assure au système ses meilleures performances, la couverture par faisceaux ponctuels multiples n'est pas considérée comme une dotation obligatoire.

6.3.2.1.3 Satellites

La modulation AMRT/C-LB n'impose aucune architecture satellitaire particulière, étant donné qu'elle peut être utilisée avec une architecture soit de répéteurs à satellite «transparents», par guides d'ondes coudés, soit de répéteurs régénérateurs.

6.3.2.2 Description du système

6.3.2.2.1 Caractéristiques des services

Selon la classe de la station MES, la modulation AMRT/C-LB permet la prise en charge de services supports entre 1,2 et 144 kbit/s, pour un TEB maximum correspondant compris entre 1×10^{-3} et 1×10^{-6} .

Le temps de propagation toléré maximum est de 400 ms, c'est-à-dire compatible avec n'importe laquelle des constellations de satellite mentionnées.

6.3.2.2.2 Caractéristiques du système

Dans la liaison aller comme dans la liaison retour il est prévu deux débits d'étalement, soit 3,840 Mélément/s (plein débit) et 1,920 Mélément/s (demi-débit).

La liaison aller et la liaison retour sont pourvues l'une et l'autre de la commande de puissance en boucle fermée, boucle qui permet d'établir la valeur SNIR mesurée à une valeur cible après intégration par filtrage RAKE. La valeur cible est elle-même modifiée, par adaptation, au moyen d'une boucle de commande externe, de plus faible débit, utilisant les taux d'erreur sur les trames mesurés. A cette fin 8 bits de contrôle de redondance cyclique (4 pour le débit de 2400 bit/s) sont ajoutés aux données dans chaque trame.

Une commande de puissance en boucle ouverte est prévue pour la transmission par paquet et l'établissement initial de la puissance pendant la phase d'établissement de l'appel.

Trois classes de service de base sont assurées grâce à une concaténation de codage et d'entrelacement, à savoir:

- une classe de services standard avec un codage interne (taux de 1/3 convolutif; polynomes: 557, 663, 711) et entrelacement uniquement, avec un TEB cible égal à 1×10^{-3} ;
- une classe de services de haute qualité avec codage interne et entrelacement, plus codage RS et entrelacement, avec un TEB cible de 1×10^{-6} après le décodage interne;
- une classe de services avec un codage spécifique: dans ce cas aucune technique de codage CED particulière n'est appliquée par l'interface radioélectrique, le codage CED possible étant entièrement géré au niveau d'une couche supérieure.

Ces classes permettent de satisfaire aux diverses exigences de qualité de services satellites choisis et en permettent une amélioration, au besoin, grâce au choix d'un codage spécifique.

Le schéma d'entrelacement est négocié à l'établissement de l'appel, en fonction du débit des données; la durée de l'entrelacement couvre un multiple entier de la période de trame. Le bloc d'entrelacement est quant à lui écrit par lignes sur un certain nombre de colonnes, qui est une puissance de 2, l'exposant dépendant du débit des données. A la réception, ce bloc est lu par colonnes selon une séquence ascendante, c'est-à-dire que l'index des colonnes binaires est lu dans un ordre inversé.

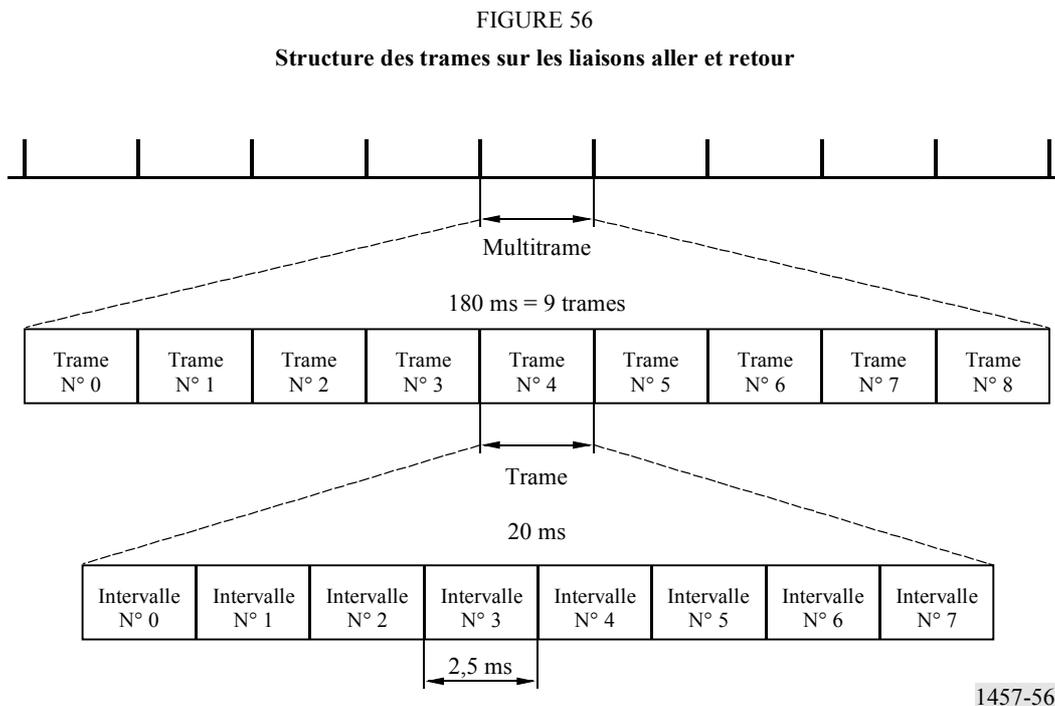
Diversité de satellites

Dans le cas d'une couverture par plusieurs satellites, la station LES peut décider de combiner les signaux sur la liaison retour des satellites assurant la couverture commune avec le signal sur la liaison retour reçu via le satellite primaire, pour améliorer la valeur du rapport SNIR et réduire les risques d'écran. Puisque l'exploitation quasi synchrone est limitée au satellite primaire, le rapport SIR résultant au niveau d'un démodulateur de satellite secondaire, où les signaux de l'utilisateur sont reçus en mode asynchrone, est généralement plus faible. En dépit de ces inégalités en ce qui concerne le rapport SIR, on peut montrer l'existence d'un gain important grâce aux techniques de combinaison de rapports maximaux, qui peut être utilisé pour accroître l'efficacité et la capacité de la puissance sur la liaison retour.

Description de l'accès

Sur la liaison aller, entre la station satellite et la station MES, on adopte un AMRT orthogonal. Sur la liaison retour, entre la station MES et la station satellite, on adopte une AMRT/C-LB quasi synchrone.

La transmission est organisée en trames, comme l'illustre la Fig. 56. Une trame a une période de 20 ms et est subdivisée en 8 intervalles de temps. Les trames sont organisées en multitrames (MF, de 180 ms) comprenant 8 trames ordinaires, plus une supplémentaire.



La coexistence entre trafic synchrone et trafic asynchrone (accès initial) est gérée selon une méthode ventilée, dans le cadre de laquelle les ressources disponibles sont réparties en temps dans deux trames, dont chacune est réservée à son utilisation spécifique.

Dans la liaison aller, la trame 0 est réservée aux fonctions communes de diffusion (radiomessagerie, canal de messagerie à fort pouvoir de pénétration, synchronisation, etc.).

La première trame de chaque multitrame (trame 0) est réservée au trafic asynchrone; dans la liaison retour, les paquets sont transmis de manière asynchrone par les stations MES dans la trame 0 de chaque multitrame, comme l'illustre la Fig. 57.

Salves – La transmission se fait par salves qui peuvent avoir la durée d'un seul intervalle de temps, ou peuvent durer un nombre entier d'intervalles de temps.

Dans le cas du trafic synchrone, une salve peut durer un nombre entier d'intervalles de temps, qui ne sont pas nécessairement contigus.

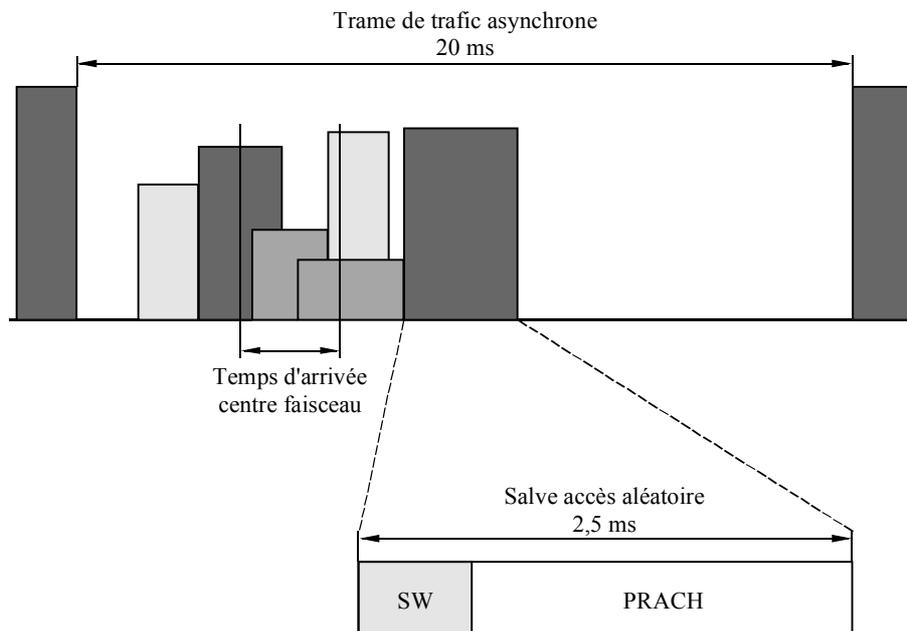
Dans le cas du trafic asynchrone, les salves sont transmises, dans une trame à laquelle ne correspond pas d'intervalle, de façon aléatoire, mais de telle sorte qu'elles n'envahissent pas les trames adjacentes.

Il est envisagé deux tailles de salve: une brève de 160 octets et une longue de 320 octets.

La durée d'une salve dépend du débit d'éléments et du facteur d'étalement choisis.

La taille des salves et le facteur d'étalement sont gérés par la station LES et ne peuvent pas être modifiés pendant une session. Le débit d'information peut varier d'une salve à l'autre.

FIGURE 57
Trafic asynchrone dans la liaison retour, trame 0



1457-57

Liaison aller

DCPCH/DDPCH – Dans la liaison aller, les canaux DCPCH et DDPCH sont multiplexés sur la même salve (salve spécialisée de la liaison aller); la structure des salves est illustrée dans la Fig. 58.

Le DPCCH transporte les symboles (pilotes) de référence, le champ de commande de puissance (TPC), l'en-tête de commande des trames (FCH), qui indiquent le débit des codes effectif, et le champ de commande temporel et fréquentiel (TFC), nécessaires pour un fonctionnement quasi synchrone.

La salve commune de la liaison aller transporte le CCPCH. Sa structure est illustrée dans la Fig. 59.

La salve de synchronisation de la liaison aller transporte le canal de messagerie à fort pouvoir de pénétration (HP-CCPCH). Sa structure est illustrée dans la Fig. 60.

FIGURE 58
Salve spécialisée sur la liaison aller

DCPCH				DDPCH
FCH	TPC	TFC	Pilote	Données utilisateur
n_{FFD}	n_{TPD}	n_{TFD}	(n_{PFD})	n_{DFD}
n_{OFD}				
Données de commande et d'utilisateur entrelacées, symboles pilotes également espacés				
1, 2 ou 4 intervalles				

1457-58

FIGURE 59
Salve commune de la liaison aller

CCPCH	
FCH	Données
n_{FFC}	n_{DFC}
n_{OFC}	
Données de commande et d'utilisateur entrelacées	
1, 2 ou 4 intervalles	

1457-59

FIGURE 60
Salve de synchronisation de la liaison aller

HP-CCPCH		
SW	Pilote	Données
n_{SWS}	n_{PFS}	n_{DFS}
n_{OFS}		
SW	Symboles pilotes également espacés	
1 intervalle		

1457-60

Liaison retour

Dans la liaison retour il est prévu deux structures de salve: une salve d'accès aléatoire et une salve spécialisée. Leur structure est illustrée respectivement dans les Fig. 61 et 62.

FIGURE 61
Salve d'accès aléatoire sur la liaison retour

PRACH		
SW	Pilote	Données
n_{SRR}	n_{PRR}	n_{DRR}
n_{ORR}		
SW	Symboles pilotes également espacés	
1 intervalle		

1457-61

FIGURE 62
Salve spécialisée sur la liaison retour

DCPCH			DDPCH
FCH	TPC	Pilote	Données utilisateur
n_{FRD}	n_{TRD}	(n_{PRD})	n_{DRD}
n_{ORD}			
Données de commande et d'utilisateur entrelacées, symboles pilotes également espacés			
1, 2 ou 4 intervalles			

1457-62

Définition des paramètres des salves.

Les paramètres des salves sont définis dans les Tableaux 16 à 20.

TABLEAU 16

Salve spécialisée sur la liaison aller

		Salve brève		Salve longue	
		Symboles	Pourcentage	Symboles	Pourcentage
Total	N _{OFD}	160	100	320	100
Données	N _{DFD}	112	70	256	80
(Pilote)	(N _{PFD})	(16)	(10)	(32)	(10)
FCH	N _{FFD}	16	10	16	5
TPC	N _{TPD}	8	5	8	2,5
TFC	N _{TFD}	8	5	8	2,5
Sous-total		48	30	64	20

TABLEAU 17

Salve de commande commune sur la liaison aller

		Salve brève		Salve longue	
		Symboles	Pourcentage	Symboles	Pourcentage
Total	N _{OFC}	160	100	320	100
Données	N _{DFC}	144	90	304	95
FCH	N _{FFC}	16	10	16	5
Sous-total		16	10	16	5

TABLEAU 18

Salve de synchronisation sur la liaison aller

		Salve brève	
		Symboles	Pourcentage
Total	N _{OFS}	160	100
Données	N _{DFS}	112	70
SW	N _{SWS}	32	20
Pilote	N _{PFS}	16	10
Sous-total		48	30

TABLEAU 19

Salve d'accès aléatoire

		Salve brève	
		Symboles	Pourcentage
Total	N _{ORR}	160	100
Données	N _{DRR}	112	70
SW	N _{SRR}	32	20
Pilote	N _{PRR}	16	10
Sous-total		48	30

TABLEAU 20

Salve spécialisée sur la liaison retour

		Salve brève		Salve longue	
		Symboles	Pourcentage	Symboles	Pourcentage
Total	N _{ORD}	160	100	320	100
Données	N _{DRD}	120	75	264	82,5
Pilote	N _{PRD}	16	10	32	10
FCH	N _{FRD}	16	10	16	5
TPC	N _{TRD}	8	5	8	2,5
Sous-total		40	25	56	17,5

Assignation des canaux et mode de transmission

Combiner une assignation d'un certain nombre d'intervalles de temps et de codes d'étalement dans une multitrane constitue une assignation virtuelle de canaux. Le nombre de codes sera vraisemblablement égal à 1, mais pourrait être supérieur si on prend en considération des stations MES capables de recevoir et/ou d'émettre des codes multiples. L'assignation d'intervalles pour des canaux spécialisés est limitée aux trames N° 1 à N° 8 (N° 5 dans l'option à 5 trames par multitrane). Une assignation de canaux est valable pour la durée d'une session.

Le principe des codes OVFSF permet à des canaux orthogonaux ou quasi orthogonaux avec des codes associés à différents facteurs d'étalement de coexister. Les codes d'étalement, intervalles, types de salve et autres paramètres correspondant aux liaisons aller et retour sont assignés par la station LES pendant l'établissement d'une session. Il est proposé de ne pas changer le code d'étalement (facteur d'étalement) pendant une session; la transmission à débit variable se réalise en effet uniquement en changeant le débit du code.

Différents modes de transmission sont pris en considération, à savoir:

- Transmission bi-directionnelle de trains: un canal de communication est assigné aux liaisons aller et retour.
- Transmission unidirectionnelle de trains sur la liaison aller: un canal de communication est assigné uniquement sur la liaison aller.
- Transmission unidirectionnelle de trains sur la liaison retour: ce mode est interdit étant donné qu'il n'est pas possible d'envoyer des ordres TFC sur la liaison aller.
- Transfert de données par paquet: si la fréquence de transmission de paquets à une même destination est faible, aucun canal ne sera assigné et les paquets seront transférés en trame N° 0, quel que soit le sens de transmission. (Dans le sens retour on utilisera de préférence pour le transfert des paquets les zones situées aux extrémités de la trame N° 0 où l'encombrement est supposé moindre). Si la fréquence de transmission des paquets à une même destination est suffisamment élevée pour justifier l'établissement d'une session, il est possible d'assigner un canal spécialisé dans les trames N° 1 à N° 8.

Il est essentiel de bien choisir le seuil de justification en vue d'une assignation d'un canal spécialisé pour un transfert de données par paquet; ce choix devrait permettre de ne pas surcharger la trame N° 0 en particulier sur la liaison retour et d'économiser de la puissance satellite. Le transfert de données par paquet sans connexion ne permettant pas la commande de puissance, il faut prévoir sur les liaisons des marges plus importantes en vue de la transmission de paquets nécessitant plus de puissance satellite. Par ailleurs, les opérations d'assignation des canaux supposent un complément de signalisation qui demande un surcroît d'énergie satellite et réduit la capacité.

Codage des canaux, adaptateur de débit et multiplexage de services

L'organisation du codage des canaux et du multiplexage des services est présentée dans la Fig. 63 et est applicable aux canaux physiques spécialisés des liaisons aller et retour. Le diagramme est de nature générique et s'applique au cas simple où un seul service, d'une qualité et d'un débit précis, est transmis sur une seule salve dans un seul canal à code, ainsi qu'au cas plus général où plusieurs services exigeant des qualités et des débits différents sont simultanément transmis sur une seule salve dans un seul canal à code.

Les opérations de démultiplexage et de décodage à appliquer à la réception sont indiquées dans la partie FCH de la figure.

Modulation et étalement

La Fig. 64 représente les étaleur et modulateur génériques proposés respectivement pour la liaison aller et pour la liaison retour. Le principe de l'étalement et de la modulation proposés pour ces liaisons est comme suit: après insertion (multiplexage) de symboles pilotes (dibits) (au besoin), le train de dibits est divisé en deux trains de données bipolaires, dénommés train I et train Q. Ces données, synchronisées sur le débit des symboles, sont multipliées avec les composantes bipolaires du vecteur du code d'étalement, dénommé $c_{s,m}$, synchronisées sur le débit des éléments de telle sorte qu'un seul échantillon de données bipolaires constitue un facteur scalaire du vecteur des codes; cette opération s'appelle étalement ou découpage en canaux.

FIGURE 63
Codage et multiplexage

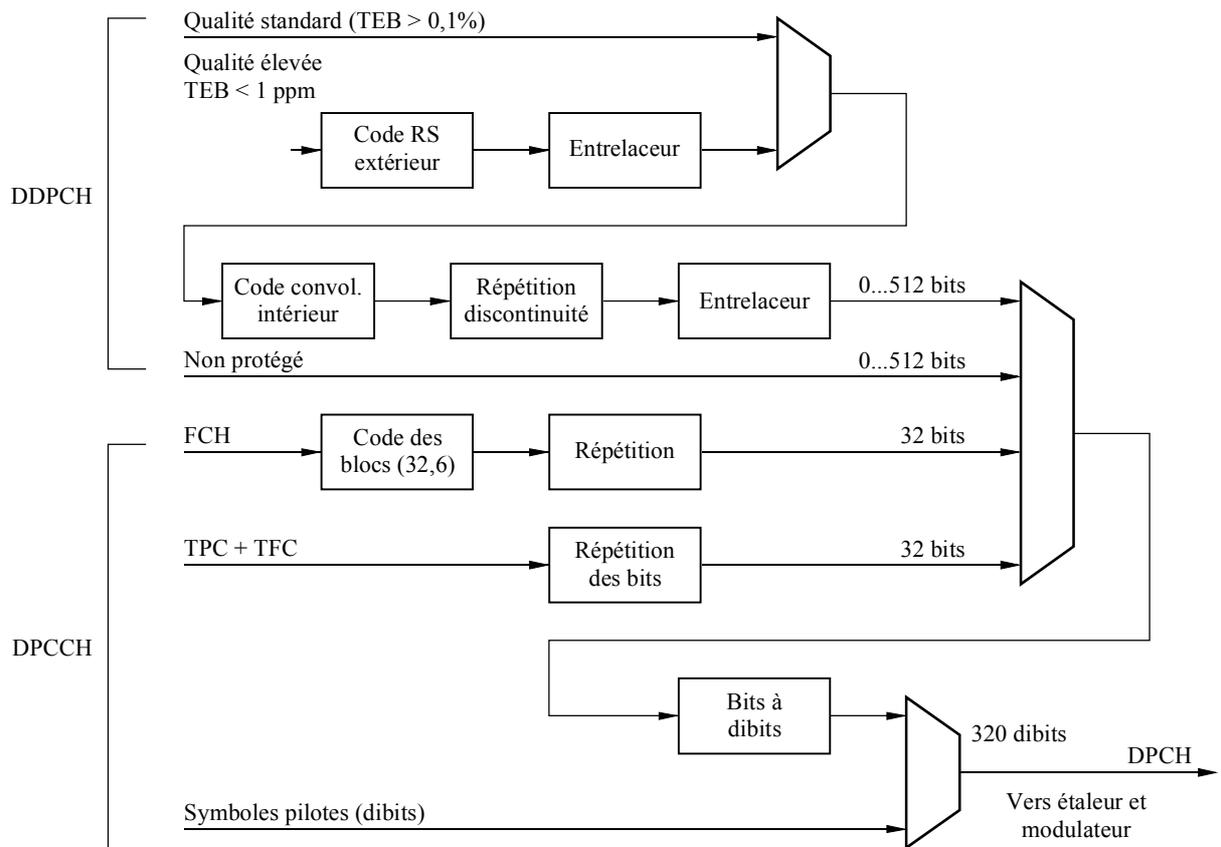
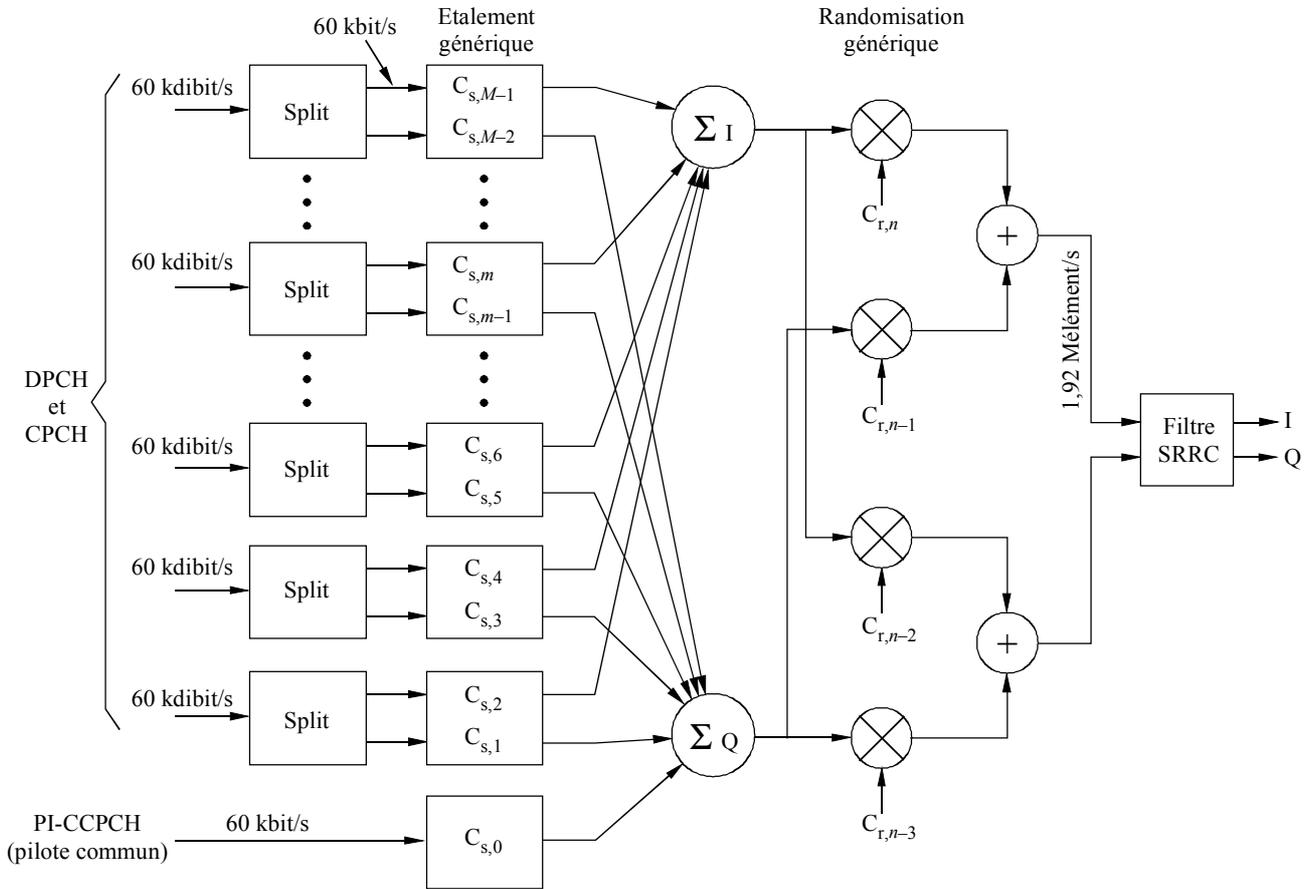


FIGURE 64

Étaleur et modulateur générique de la liaison aller (Les débits indiqués correspondent à l'option à 1,920 Mélément/s et à un facteur d'étalement de 32)



1457-64

Les séquences de transmission sur les étalements I et Q qui s'ensuivent sont en outre randomisées à l'aide de séquences PN bipolaires, appelées codes de randomisation et dénommées $c_{r,n}$, de telle sorte que le signal d'émission apparaît semblable à du bruit dans un récepteur qui n'est pas synchronisé ou qui réutilise le même code d'étalement. Il existe trois différentes méthodes de randomisation, à savoir:

- une randomisation réelle à l'aide d'un code de randomisation unique,
- une randomisation complexe à l'aide d'une paire de codes de randomisation et d'une multiplication complexe intégrale,
- une randomisation indépendante de I/Q à l'aide d'une paire de codes de randomisation de telle sorte qu'un code est multiplié avec le signal de la ramification I, l'autre l'étant avec le signal de la ramification Q.

Les possibles configurations de codes pour les modulations MDP-4 et MDP-2 à l'aide d'une randomisation soit réelle, soit complexe, sont présentées dans le Tableau 21.

TABLEAU 21

Configurations des codes d'étalement et de randomisation

Modulation des données	Modulation des données	Modulation des données	Remarques
MDP-4	$c_{s,m} = c_{s,m-1}$	$c_{r,n} = c_{r,n-3}, c_{r,n-1} = c_{r,n-2} = 0$	Randomisation réelle
MDP-4	$c_{s,m} = c_{s,m-1}$	$c_{r,n} = c_{r,n-2} \neq c_{r,n-1} = c_{r,n-3}$	Randomisation complexe
MDP-2 double	$c_{s,m} = c_{s,m-1}$	$c_{r,n} = c_{r,n-3}, c_{r,n-1} = c_{r,n-2} = 0$	Randomisation différente sur les ramifications I et Q
MDP-2 double	$c_{s,m} \neq c_{s,m-1}$	$c_{r,n} = c_{r,n-3}, c_{r,n-1} = c_{r,n-2} = 0$	Randomisation réelle
MDP-2 double	$c_{s,m} \neq c_{s,m-1}$	$c_{r,n} = c_{r,n-2} \neq c_{r,n-1} = c_{r,n-3}$	Randomisation complexe

Conformément aux dispositions applicables à l'interface radioélectrique de Terre correspondante, il est proposé d'adopter des codes OVFS basés sur un ensemble de codes Walsh-Hadamard d'une longueur respective de 128 bits pour l'option à 1,920 Mélément/s et de 256 bits pour l'option à 3,840 Mélément/s.

Liaison aller

Le caractère générique de l'étaleur et du modulateur correspondant à la liaison aller est illustré dans la Fig. 64. Il est possible d'appliquer différentes configurations de codes d'étalement et de randomisation, sauf pour le canal pilote commun (PI-CCPCH). Etant donné que l'on applique la même randomisation à tous les canaux de la liaison aller qui sont transmis simultanément, l'opération de sommation intervient avant la randomisation.

Il est proposé d'utiliser pour tous les canaux DPCH et CPCH soit la modulation MDP-4, soit la modulation MDP-2 double et la randomisation réelle. Normalement, une multitude de canaux à codes est transmise simultanément sur la liaison aller, donnant dans tous les cas une distribution d'amplitude I/Q circulaire; la randomisation réelle se révèle donc adéquate, avec une complexité minimale.

L'utilisation de la modulation MDP-2 double permettrait de réduire de moitié le nombre de canaux à codes orthogonaux, étant donné que seront appliqués aux ramifications I et Q des codes d'étalement différents. Une modulation MDP-2 à code d'étalement unique, avec une randomisation indépendante de I/Q, constitue une solution pour éviter les limitations liées à l'arsenal des codes mentionné ci-dessus, au détriment d'un accroissement de la sensibilité aux erreurs de phase de la porteuse.

On utilise la modulation MPD-2 double avec randomisation réelle pour la salve de synchronisation (HP-CCPCH). Le canal PI-CCPCH est mappé sur un code d'étalement N° 0 qui correspond à la séquence tout à 1. Les données CCPCH constituent simplement une séquence sans fin de 1, interrompue dans les intervalles où la salve de synchronisation est transmise. Le PI-CCPCH est donc le code de randomisation lui-même.

Liaison retour

La nature générique de l'étaleur et du modulateur de la liaison retour est illustrée dans la Fig. 65. Comme dans la liaison aller différentes configurations de code d'étalement et de randomisation peuvent être appliquées.

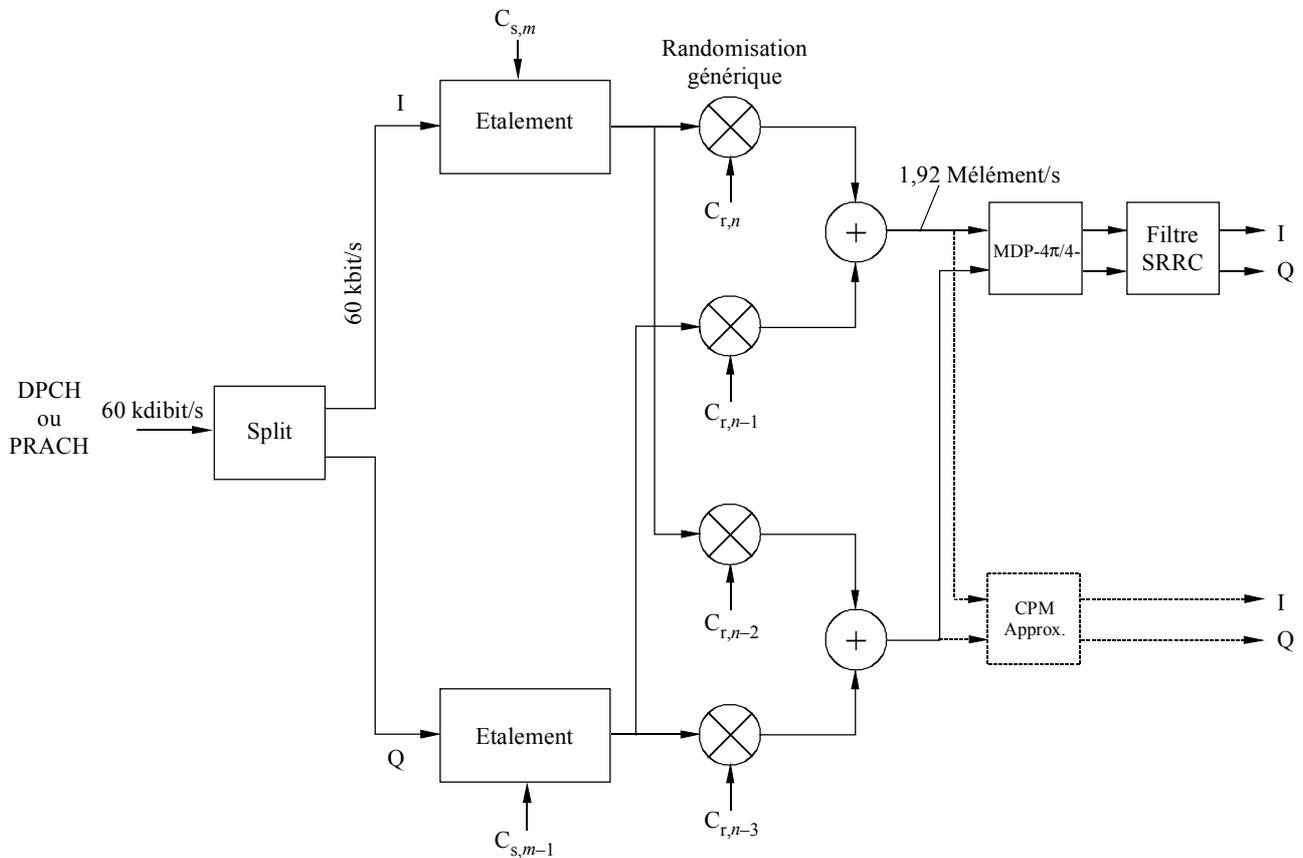
Il est proposé d'utiliser soit la modulation MDP-4, soit la modulation MDP-2 double, l'une et l'autre avec une randomisation complexe, pour le DPCH. L'utilisation de la modulation MDP-2 double orthogonale permettrait de réduire de moitié le nombre de canaux à codes. Lorsque le nombre des codes possibles pose un problème, on peut prendre en considération la modulation MDP-2 avec un

étalement indépendant de I/Q (sans réduction du nombre des canaux à codes). Pour la salve à accès aléatoire (PRACH) il est proposé d'adopter la modulation MDP-2 avec randomisation complexe, qui est plus robuste.

Par rapport à la liaison aller, il est proposé d'adopter la modulation par étalement MDP-4 ($\pi/4$) pour réduire les fluctuations des enveloppes. Comme autre possibilité, on peut envisager d'utiliser la modulation de fréquence précompensée (PFM), technique de modulation constante des enveloppes qui peut être employée avec un récepteur standard MDP-4 ($\pi/4$) à filtre Nyquist. La modulation PFM offre une solution de compromis entre les brouillages (des bandes de fréquences) dans les canaux adjacents (ACI), la diaphonie sur les canaux à codes et le TEB dans des conditions AWGN.

FIGURE 65

Etaleur et modulateur génériques de la liaison retour (Les débits indiqués correspondent à l'option à 1,92 Mélément/s et à un facteur d'étalement de 32)



1457-65

Références temporelles et fréquentielles du système

On part du principe que les références temporelles et fréquentielles du système se trouvent pour ainsi dire dans le satellite, c'est-à-dire que les signaux émis par le satellite correspondent aux fréquences temps et fréquences nominales. Dans le cas d'un répéteur transparent, la station LES adapte les temps d'émission, les fréquences, les débits d'élément, etc., de sa liaison montante de connexion de telle sorte que les signaux parviennent au satellite voulu en synchronisation avec les temps et fréquences système nominaux. Pour les liaisons de service il est en outre possible d'appliquer une précompensation Doppler et des décalages de temps propres aux faisceaux. Pour la liaison retour on suppose que la station LES commande la synchronisation des différentes

terminaisons MT de telle sorte que les signaux de la liaison retour parviennent au satellite voulu en quasi-synchronisation avec les temps et fréquences système nominaux. Pour les liaisons de service retour il est possible en outre d'appliquer des décalages de temps et de fréquences propres aux faisceaux.

La liaison descendante de connexion ne fait ici l'objet d'aucune spécification particulière, étant donné que le temps de propagation varie exactement de la même manière pour tous les faisceaux.

Synchronisation inter-faisceaux intra-satellite

Il est proposé de garder alignés les temps de transmission (structure de trame) dans tous les faisceaux du même satellite. Il existera de petits décalages de temps fixes, intentionnels, de l'ordre de quelques périodes d'éléments pour permettre la réutilisation du même code de randomisation dans tous les faisceaux du même satellite.

Il faudra également prévoir des décalages de temps pour la structure en trames, sur la liaison retour, des signaux parvenant au satellite depuis différents faisceaux, si l'on veut utiliser le même code de randomisation pour tous les faisceaux d'un satellite. On propose d'adopter les mêmes décalages de temps pour la structure en trames sur la liaison retour. La station LES commande les terminaisons MT de telle manière que les décalages mentionnés se produisent au niveau de son récepteur.

En général, il existera un décalage fixe entre la structure en trames des liaisons aller et retour.

Synchronisation inter-satellites au niveau de l'ensemble du système

Il est proposé de maintenir une synchronisation temporelle entre tous les satellites appartenant au même réseau SRAN, c'est-à-dire que les émissions provenant de différents satellites sont alignées les unes par rapport aux autres vis-à-vis de la structure en trames avec une précision de l'ordre d'une milliseconde. Dans le cas de charges utiles transparentes et de l'absence de liaison inter-satellites, la synchronisation au niveau de l'ensemble du système peut être maintenue par les stations LES interconnectées via un réseau de Terre. L'alignement des temps limite au strict minimum possible les différences de synchronisation des trames entre paires de satellites. On pense que cette méthode est avantageuse pour ce qui est de la diversité des trajets de satellite et du transfert.

Attribution des codes de randomisation

L'objectif de la randomisation superposée des codes d'étalement est de faire apparaître le brouillage des faisceaux adjacents et le brouillage inter-satellites plus comme du bruit en toute situation et en tout temps. Il est proposé d'adopter la méthode générique d'attribution des codes de randomisation ci-après:

- Une séquence d'attribution spécifique et une séquence d'attribution commune (randomisation réelle) sont assignées à chaque satellite appartenant au même réseau SRAN en vue de leur utilisation sur la liaison aller.
- Une paire spécifique de codes de randomisation (randomisation complexe) est assignée à chaque satellite appartenant au même réseau SRAN en vue de son utilisation sur la liaison retour.
- Le code de randomisation propre à la liaison aller a un caractère unique dans le réseau SRAN et est appliqué à toutes les transmissions sur la liaison aller (sauf à la salve de synchronisation) de tous les faisceaux du même satellite.
- La paire spécifique de codes attribuée à la liaison retour a un caractère unique dans le réseau SRAN et est appliquée à toutes les transmissions quasi synchrones et asynchrones sur la liaison retour de tous les faisceaux du même satellite.
- Le code commun est appliqué aux salves de synchronisation de la liaison aller (HP-CCPCH) de tous les faisceaux de tous les satellites appartenant au même réseau SRAN.
- Le début des séquences spécifique et commune renvoie au premier élément de l'intervalle N° 1 de la trame N° 0 pour le trafic, et synchrone de la liaison aller, et quasi synchrone de

la liaison retour. La synchronisation se poursuit pendant n'importe quelle période de transmission HP-CCPCH sur la liaison aller ou pendant n'importe quelle trame de trafic asynchrone sur la liaison retour lorsque le trafic quasi synchrone est interrompu.

- Dans le cas du trafic asynchrone, le début des séquences d'attribution des paires spécifiques renvoie au premier élément de la salve d'accès aléatoire.

L'utilisation d'un code de randomisation commun pour les salves de synchronisation simplifie l'acquisition sur la liaison aller et permet le décodage du HP-CCPCH avec un minimum d'informations système. Une dérandomisation par brouillage accidentel dans le cas d'une réception HP-CCPCH est inévitable avec cette façon de procéder. Pour réduire le risque de non-acquisition ou de perte de messages dans les zones de coïncidence correspondant à un scénario à plusieurs satellites, il est proposé de faire varier artificiellement la puissance des salves de synchronisation transmises par les différents satellites d'environ 6 dB de telle sorte qu'un seul des satellites en exploitation émette à pleine puissance à un moment donné. Cette opération s'appliquerait uniquement aux faisceaux couvrant les zones de coïncidence.

Liaison aller: acquisition et synchronisation

Il est proposé d'adopter la procédure suivante en vue des opérations d'acquisition et de synchronisation sur la liaison aller:

- La station MES acquiert dans un premier temps la synchronisation (en temps et en fréquence) de la liaison aller en utilisant les SW périodiques transmises dans l'intervalle N° 1 de la trame N° 0. Une SW étalée a une longueur de $32 \times 30 = 960$ éléments (c'est-à-dire l'option à demi-débit) et est commune à tous les faisceaux et satellites.
- Si plusieurs SW provenant de différents faisceaux ou satellites sont détectées, la station choisit celle qui est associée à la plus grande valeur maximale de corrélation pour établir la synchronisation des fréquences, trames, symboles et éléments.
- La station MES utilise le canal pilote commun (PI-CCPCH) pour extraire le code de randomisation correspondant au satellite particulier en corrélant le signal reçu par rapport à toutes les séquences de randomisation possibles utilisées dans le réseau SRAN.
- La station MES essaye d'améliorer davantage la synchronisation en temps et en fréquence à l'aide du canal PI-CCPCH.
- La station MES lit le canal BCCH transmis sur un CCPCH primaire dans la trame N° 0 pour acquérir toutes les informations appropriées concernant la synchronisation et le système à haut niveau.

Liaison retour: acquisition et synchronisation

Il est proposé d'adopter la procédure suivante pour les opérations d'acquisition et de suivi de la synchronisation au niveau de l'accès initial et de la liaison retour:

- La station MES ne peut accéder à la station LES qu'après avoir réussi à établir la synchronisation de la liaison aller.
- La station MES lit l'information concernant le temps de propagation et de l'effet Doppler instantané au point du centre du faisceau diffusée par la station LES dans la trame N° 0.
- La station MES applique une précompensation Doppler et une avance de synchronisation, de telle sorte que la salve d'accès aléatoire soit reçue avec un effet Doppler et une erreur de synchronisation minimum au niveau du satellite. Elle calcule donc la précompensation en fréquences et la durée de la salve qui devront être appliquées sur la liaison retour à l'aide des informations recueillies sur la liaison aller.

- La station MES transmet la salve d'accès aléatoire précompensée dans la trame N° 0 à l'instance de temps calculée. (Il est possible en outre de randomiser légèrement l'instance de temps calculée des salves d'accès aléatoire pour éviter la création de zones sensibles de brouillage dans la trame de trafic asynchrone. Toutefois, ces adaptations devront être indiquées dans le contenu des salves en question.)
- Si la station LES a réussi à capter la salve d'accès aléatoire, elle estime le temps et la fréquence (c'est-à-dire mesure le temps résiduel et les erreurs Doppler) et envoie une assignation de canal ainsi que les corrections temporelles et fréquentielles à la station MES à l'aide d'un CCPCH.
- Dès réception du message de la liaison aller, la station MES corrige sa précompensation Doppler et la synchronisation des éléments, puis commence à transmettre des salves dans les intervalles de temps assignés à l'intérieur des trames de trafic quasi synchrone. La transmission sur la liaison retour peut maintenant être considérée comme quasi synchrone par rapport à tout autre trafic parvenant à la station LES. La liaison retour peut quant à elle être considérée comme entièrement précompensée Doppler par rapport à la fréquence porteuse et à la synchronisation des éléments.
- La station MES suit en continu la fréquence porteuse et la synchronisation des éléments de la liaison aller, et corrige la fréquence porteuse et la synchronisation des éléments de la liaison retour dès réception des commandes TFC transmises en continu par la station LES.

Etant donné le risque occasionnel de perte de la synchronisation précise (causée par exemple par un effet d'écran), une procédure de réacquisition a également été définie pour restaurer rapidement la synchronisation.

Une perte de synchronisation peut être indiquée au niveau de la station LES ou de la station MES par le fait que le TEB mesuré sur un certain nombre de salves reçues excède un certain seuil. En cas de perte de synchronisation, la station LES peut lancer une procédure de réacquisition, identique à la procédure d'acquisition sur les liaisons aller ou retour, qui se présente comme suit:

- La station LES demande une réacquisition en utilisant le canal spécialisé de commande logique dès qu'elle a perdu la synchronisation sur la liaison retour.
- Dès réception de la demande de réacquisition ou dès l'indication d'une perte de synchronisation locale, la station MES arrête immédiatement d'émettre du trafic et, au besoin, essaie de réacquérir la synchronisation de la liaison aller (l'utilisation du pilote commun peut suffire dans ce cas).
- Dans tous les cas, la station MES envoie un message de réacquisition uniquement à la demande de la station LES au moyen de la salve d'accès aléatoire. (Comme on peut supposer que l'incertitude de synchronisation est plus petite que dans le cas de l'accès initial, il est possible d'utiliser à cette fin des portions spéciales proches des extrémités de la trame de trafic asynchrone présentant l'encombrement le plus faible.)
- Après restauration de la synchronisation totale, la transmission du trafic se poursuit. La station LES continue d'envoyer des commandes TFC pour suivre la synchronisation sur la liaison retour.

Liaison retour, AMRT/C-LB quasi synchrone

L'avantage d'une liaison retour quasi synchrone réside dans le fait que le brouillage intra-faisceau est maintenu au minimum, d'où plus de brouillages inter-faisceaux ou inter-satellites. L'inconvénient est que la station LES doit gérer avec précision la synchronisation. Etant donné la diversité de trajets dans un scénario à plusieurs satellites, seule une partie des stations MES seront synchronisées par rapport à un satellite (c'est-à-dire celles qui sont assignées à ce satellite par le réseau SRAN). Les signaux émis sur la liaison retour par les autres stations MES, assignés à différents satellites, feront ainsi l'objet d'une réception asynchrone.

Fonctionnement en mode DRF/DRT

L'utilisation proposée de l'AMRT/C-LB vise à permettre la prise en charge de terminaux fonctionnant en mode duplex par répartition en fréquence/temps. On ne prendra pas ici en considération un mode DRT pur utilisant la même fréquence porteuse dans l'une et l'autre directions d'émission comme le propose l'ETSI pour la composante de Terre.

Une station MES fonctionnant en mode par répartition en fréquence/temps émet et reçoit des signaux dans des périodes de temps distinctes et sur des fréquences porteuses séparées, mais jamais au même moment. Ce type de station MES nécessite des diplexeurs plus simples au port d'antenne.

Par rapport aux réseaux de Terre, dans le cas de satellites sur orbite non géostationnaire, le temps de propagation peut varier de façon importante à l'intérieur de l'empreinte d'un faisceau pendant une connexion. La station LES gère la synchronisation de la liaison retour de telle sorte que la synchronisation dans les trames des signaux arrivant au satellite est maintenue à un décalage spécifique du faisceau.

En général, il existera également un décalage inconnu, mais fixe, entre la structure en trames sur les liaisons aller/retour du même réseau. Si au niveau du satellite (LES) une synchronisation fixe sur la liaison retour est maintenue, la synchronisation des trames sur cette même liaison dérive constamment par rapport à la liaison aller pour un observateur se trouvant à la station MES lorsque varie la longueur du trajet. En effet, pendant le temps où une station MES se trouve dans l'empreinte du même faisceau, le décalage des trames peut varier jusqu'à environ 12 ms, selon le système à satellites. La dérive relative des trames dans une station MES fonctionnant en mode DRT/DRF nécessite une réassignation des intervalles de temps en temps, pour éviter tout conflit entre émission et réception. Le mode DRT/DRF est particulièrement bien adapté aux terminaux portables.

6.3.2.2.3 Caractéristiques des terminaux

La modulation AMRT/C-LB s'applique à quatre classes de stations MES: portatif (H), véhicule (V), transportable (T) et fixe (F). Dans le Tableau 22 les caractéristiques des terminaux sont présentées en regard de ces différentes classes.

TABLEAU 22
Services supports

Débit, données supports (kbit/s)	Qualité de service acceptée	Classes de stations MES
1,2	10^{-6}	H,V,T,F
2,4	$10^{-3}, 10^{-5}, 10^{-6}$	H,V,T,F
4,8	$10^{-3}, 10^{-5}, 10^{-6}$	H,V,T,F
9,6	$10^{-3}, 10^{-5}, 10^{-6}$	H,V,T,F
16	$10^{-3}, 10^{-5}, 10^{-6}$	H,V,T,F
32	$10^{-3}, 10^{-5}, 10^{-6}$	V,T,F
64	$10^{-5}, 10^{-6}$	V,T,F
144	$10^{-5}, 10^{-6}$	T,F

6.3.2.3 Spécifications RF

6.3.2.3.1 Station satellite

Les spécifications RF de la station satellite dépendent de l'architecture effective du segment spatial.

6.3.2.3.2 Station MES

Le Tableau 23 présente les spécifications RF correspondant aux différentes classes de stations MES.

TABLEAU 23

Spécification RF des stations MES

Paramètre RF	Classe de station MES		
	H		H
Largeur de bande du canal (kHz)	2 350 ⁽¹⁾ , 4 700 ⁽²⁾	2 350 ⁽¹⁾ , 4 700 ⁽²⁾	2 350 ⁽¹⁾ , 4 700 ⁽²⁾
Stabilité en fréquence, liaison montante (ppm)	3	3	3
Stabilité en fréquence, liaison descendante (ppm)	0,5	0,5	0,5
P.i.r.e. maximale (dBW)	8,0 ⁽³⁾ , 12,0 ⁽⁴⁾	11,0 ⁽³⁾ , 18,0 ⁽⁴⁾	20,0 ⁽³⁾ , 20,0 ⁽⁴⁾
P.i.r.e. moyenne par canal (dBW)	(5)	(5)	(5)
Gain d'antenne (dBi)	2,0	2,0 ⁽⁶⁾ , 8,0 ⁽⁷⁾	4,0 ⁽⁶⁾ , 25,0 ⁽⁷⁾
Plage de commande de puissance (dB)	20,0	20,0	20,0
Pas de commande de puissance (dB)	0,2/1	0,2/1	0,2/1
Fréquence de commande de puissance (Hz)	50 ÷ 100	50 ÷ 100	50 ÷ 100
Isolation émission/réception (dB)	> 169	> 169	> 169
G/T (dB/K)	-23,0 ⁽⁶⁾ , -22,0 ⁽⁷⁾	-23,5 ⁽⁶⁾ , -20,0 ⁽⁷⁾	-23,5 ⁽⁶⁾ , -20,0 ⁽⁷⁾
Compensation effet Doppler	Oui	Oui	Non applicable
Restriction mobilité (vitesse max. (km/h))	250 ⁽¹⁾ , 500 ⁽²⁾	250 ⁽¹⁾ , 500 ⁽²⁾	Non applicable

(1) A 1,920 Mélément/s.

(2) A 3,840 Mélément/s.

(3) Mode DRT/DRF.

(4) Mode DRF.

(5) Suivant les caractéristiques de la station satellite.

(6) Valeur type pour une constellation LEO.

(7) Valeur type pour une constellation GEO.

6.3.2.4 Spécifications en bande de base

Les caractéristiques d'ensemble en bande de base avec l'AMRT/C-LB sont récapitulées dans le Tableau 24.

TABLEAU 24

Caractéristiques en bande de base

BB-1	Accès multiple	
BB-1.1	Technique	Liaison aller: MRT/MRC hybride en bande large (MRT/C-O-LB) Liaison retour: AMRT/AMRC hybride, quasi orthogonale, quasi synchrone en bande large (AMRT/C-QO-QS-LB)
BB-1.2	Débit d'éléments	3,840 Méléments/s ou 1,920 Méléments/s
BB-1.3	Intervalles de temps	8 intervalles de temps par trame
BB-2	Type de modulation	– MDP-4 ou MDP-2 à double code dans la liaison montante – MDP-4 ou MDP-2 (faible débit binaire) dans la liaison descendante
BB-3	Attribution dynamique des canaux (oui/non)	Non
BB-4	Méthode de duplexage (par exemple DRT, DRF)	DRF ou DRT/DRF
BB-5	Correction d'erreur directe	– Qualité normale: codage convolutif avec débit de codage 1/3 ou 1/2 et longueur de contrainte $k = 9$. Répétition par discontinuité variable adaptée au débit d'info demandé. – Haute qualité: code RS sur GF(2 ⁸), concaténé avec code convolutif interne avec débit de 1/3 ou 1/2, et longueur de contrainte $k = 9$. Turbo codage optionnel
BB-6	Entrelacement	– Entrelacement sur une seule salve (par défaut). – Entrelacement sur plusieurs salves (optionnel)
BB-7	Synchronisation requise entre satellites	– La synchronisation entre stations LES transmettant sur le même canal de différents satellites est requise. – La synchronisation entre stations LES transmettant sur différents canaux du même satellite n'est pas requise

6.3.2.5 Spécifications détaillées

Les spécifications détaillées de l'interface radioélectrique AMRT/C-LB se fondent sur les documents suivants:

- *Couche physique*: version la plus récente des documents découlant de la série 25.200 (voir la Note 1).
- *Protocoles*: versions les plus récentes des projets de la série 25.300 (voir la Note 2).

NOTE 1 – Cet ensemble de spécifications détaillées est actuellement élaboré à l'intérieur du Groupe de travail TC-SES S-UMTS de l'ETSI parmi la famille des normes volontaires pour l'interface satellite des IMT-2000. Cette spécification fournira une description générale de la couche physique de l'interface AMRT/C-LB.

NOTE 2 – Développés au sein du SGT RAN du 3GPP, ces documents sont disponibles à l'adresse: <http://www.3gpp.org/TSG/RAN.html>. Cette spécification décrit les documents élaborés par le GT 4 du SGT RAN du 3GPP.

6.3.3 Spécifications de l'interface satellite C

L'AMRC-SAT est une interface radioélectrique satellite destinée à assurer les divers services de télécommunications mobiles évolués définis pour l'environnement satellite des IMT-2000 avec un débit binaire maximum de 144 kbit/s.

Ce système comprend une constellation se composant de 48 satellites LEO pour les télécommunications internationales à l'échelle de la planète.

La principale caractéristique de l'AMRC-SAT est de permettre un accès multiple par répartition en codes à large bande (AMRC-LB) dont le débit d'éléments est de 3,84 Mélément/s.

Ce système sera développé en vue d'obtenir plus de similitude avec la composante de Terre des IMT-2000.

6.3.3.1 Description architecturale

6.3.3.1.1 Constellation

La constellation AMRC-SAT comprend 48 satellites LEO à une altitude de 1 600 km, choix considéré comme raisonnable pour obtenir un angle d'élévation élevé, une constellation de satellites de conception économique, des services à débit binaire élevé, une faible puissance des stations MES et des satellites ainsi qu'une dose de rayonnement raisonnable. Les satellites sont disposés sur huit plans orbitaux d'une inclinaison de 54°. Chaque plan orbital comprend six satellites à distance égale. Les satellites décrivent une orbite toutes les 118,2 min. La configuration de la constellation permet de couvrir des zones de service comprises entre 69° S et 69° N en latitude, avec un angle d'élévation minimum de 15° pour les liaisons d'utilisateur. L'angle d'élévation minimum pour les liaisons de connexion est de 10° et des liaisons inter-satellites existent. Les paramètres déterminés pour la configuration sont présentés brièvement dans le Tableau 25.

TABLEAU 25

Configuration d'une constellation de satellites

Configuration de l'orbite	LEO
Altitude de l'orbite (km)	1 600
Inclinaison de l'orbite (degrés)	54
Nombre de plans orbitaux	8
Nombre de satellites par plan orbital	6
Décalage de phase entre satellites adjacents (degrés)	7,5
Période de l'orbite (min)	118,2

La Fig. 66 illustre la couverture des liaisons utilisateur pour des satellites auxquels correspond un angle d'élévation minimum de 15°. Dans la zone densément peuplée comprise entre 30° et 60° de latitude, l'angle d'élévation minimum est supérieur à 20° et l'angle d'élévation moyen est supérieur à 40° (voir la Fig. 67).

FIGURE 66
Zone de couverture pour la liaison utilisateur pour des satellites
à angle d'élévation minimum de 15°

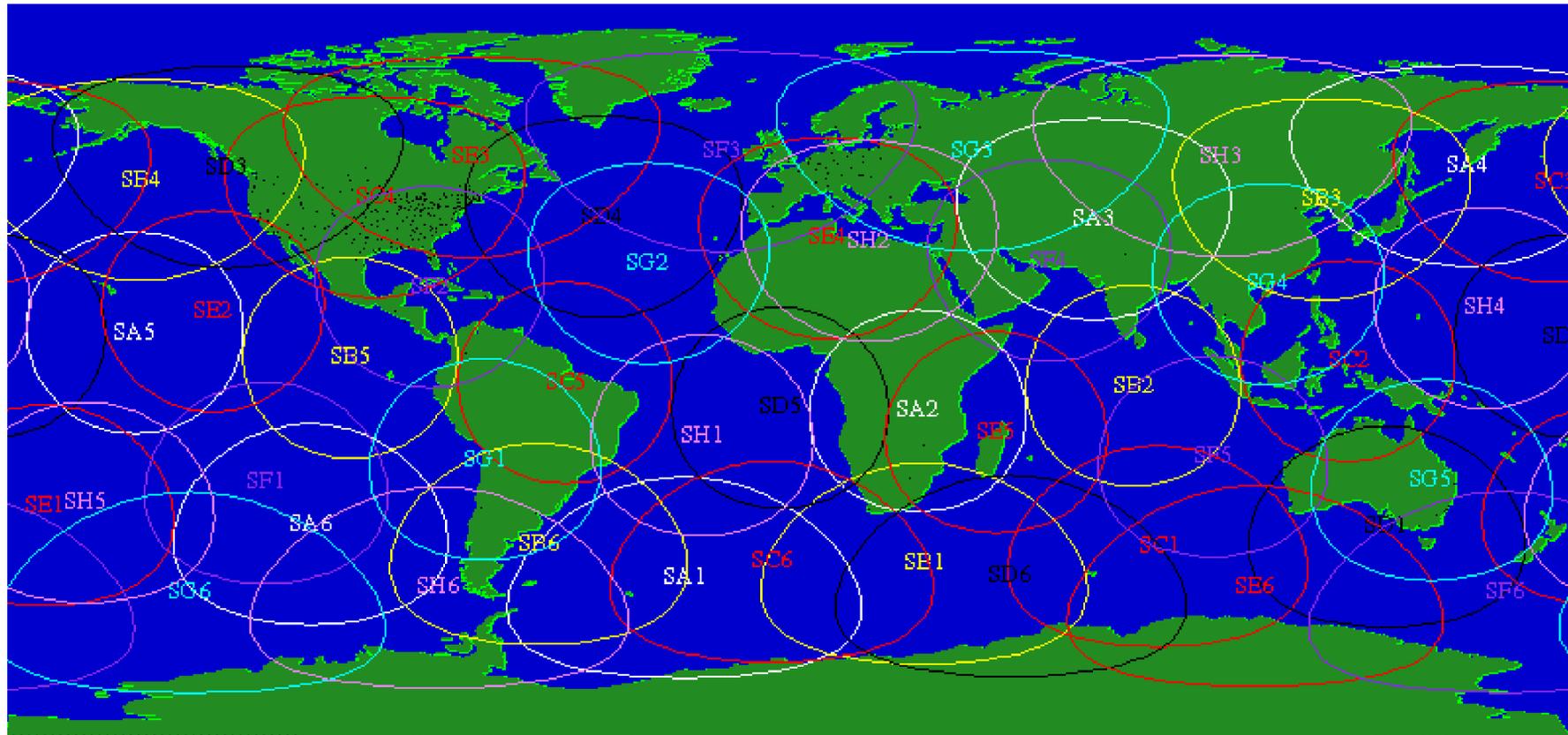
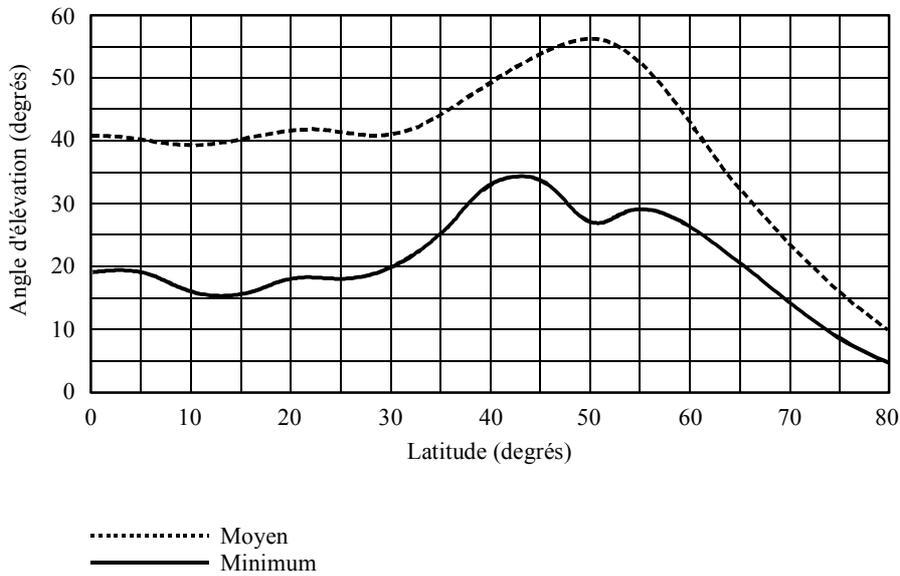


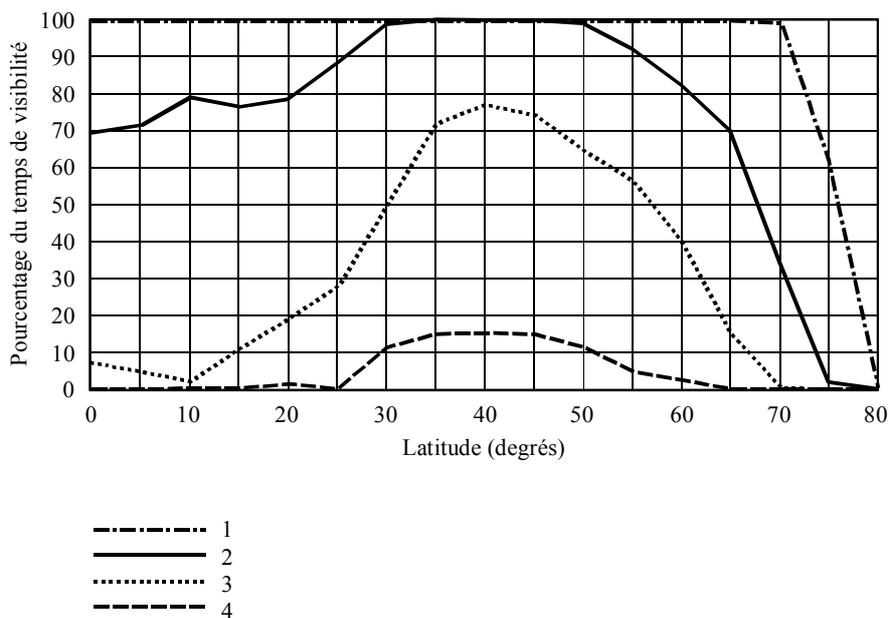
FIGURE 67
Distribution en fonction de la latitude des angles d'élévation minimum et moyen



1457-67

La Fig. 68 illustre le pourcentage du temps de visibilité des satellites (nombre de satellites: 1-4) au fur et à mesure que la latitude s'accroît: à un angle d'élévation minimum de 15°, le pourcentage d'accès concomitant à plus de deux satellites est supérieur à 98% dans les zones comprises entre 30° et 50° de latitude.

FIGURE 68
Pourcentage du temps de visibilité des satellites avec un angle d'élévation minimum supérieur à 15°



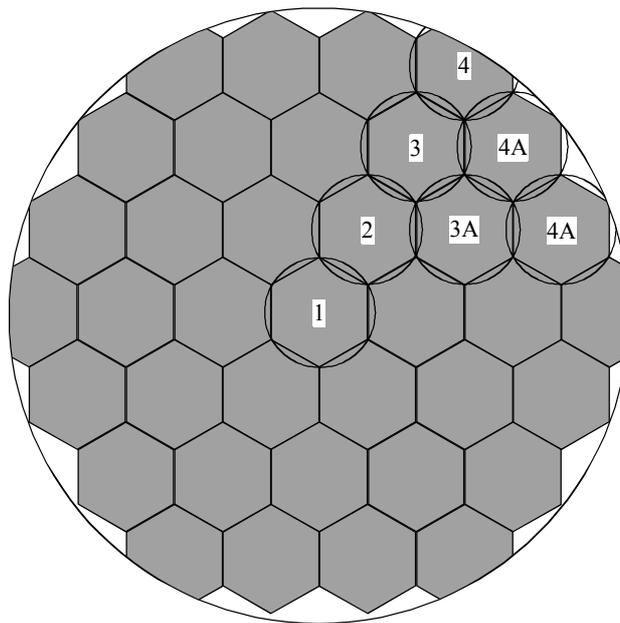
1457-68

6.3.3.1.2 Satellites

Chaque satellite assure la couverture mobile, pour les terminaux des utilisateurs, par l'intermédiaire d'un ensemble de 37 faisceaux ponctuels fixes se recouvrant partiellement. La Fig. 69 représente l'empreinte des faisceaux ponctuels d'un satellite (rayon de 2 721,4 km). Le diamètre de chaque faisceau est indiqué dans le Tableau 26. Il faut environ 16 min pour traverser la couverture d'un satellite.

FIGURE 69

Diagramme des faisceaux ponctuels d'un seul satellite



1457-69

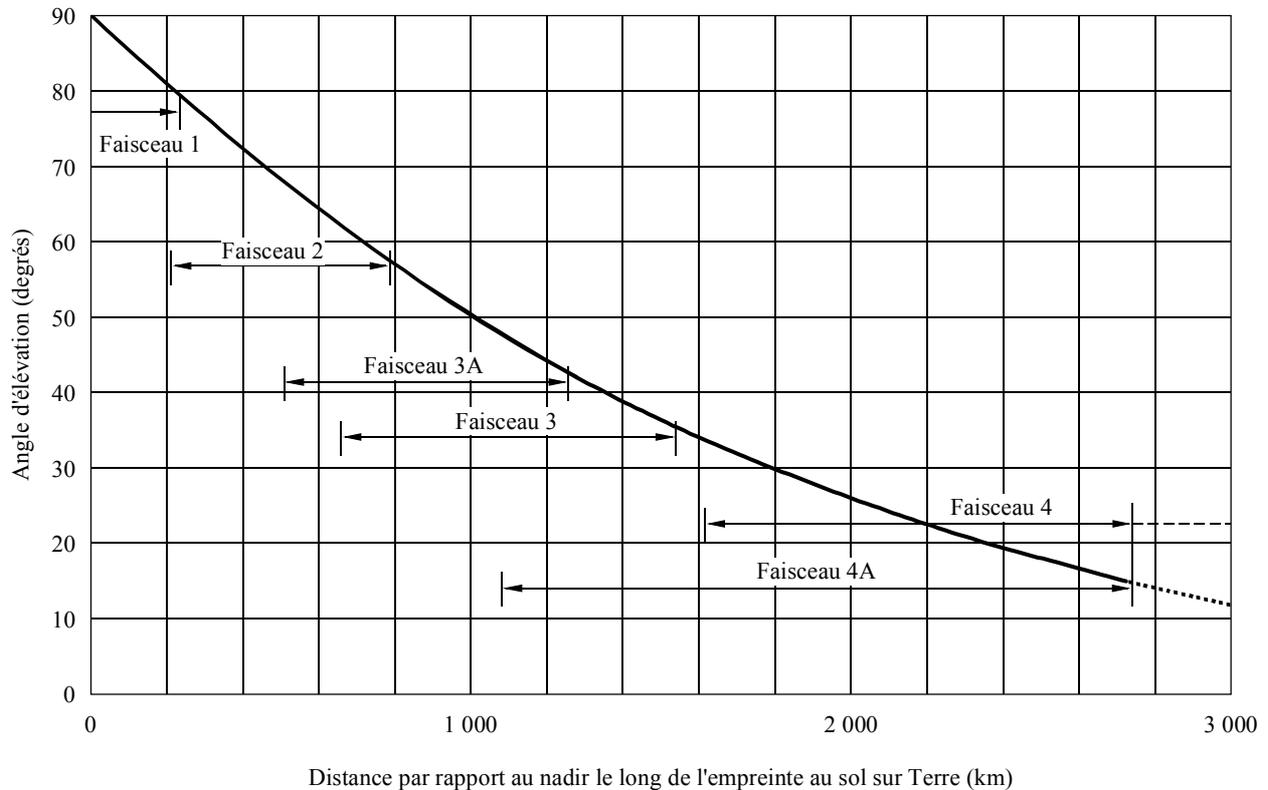
TABLEAU 26

Taille des faisceaux ponctuels

Type de faisceau ponctuel	Diamètre (km)
1	519,6
2	584,6
3A	763,8
3	893,1
4	1 310,1
4A	1 654,0

FIGURE 70

Position sur Terre de faisceaux ponctuels par rapport au nadir, suivant leur angle d'élévation



1457-70

6.3.3.2 Description du système

6.3.3.2.1 Caractéristiques des services

6.3.3.2.1.1 Services supports de base

Les services supports de base assurés grâce à l'AMRC-SAT sont les communications vocales et les transmissions de données d'un débit compris entre 2,4 et 64 kbit/s.

6.3.3.2.1.2 Services de données par paquet

Les services de données par paquets seront assurés à un débit compris entre 2,4 et 144 kbit/s.

6.3.3.2.1.3 Téléservices

Les téléservices assurés comprennent les émissions phoniques telles que communications d'urgence, service de messages brefs, télécopie, vidéotéléphonie, messagerie, etc.

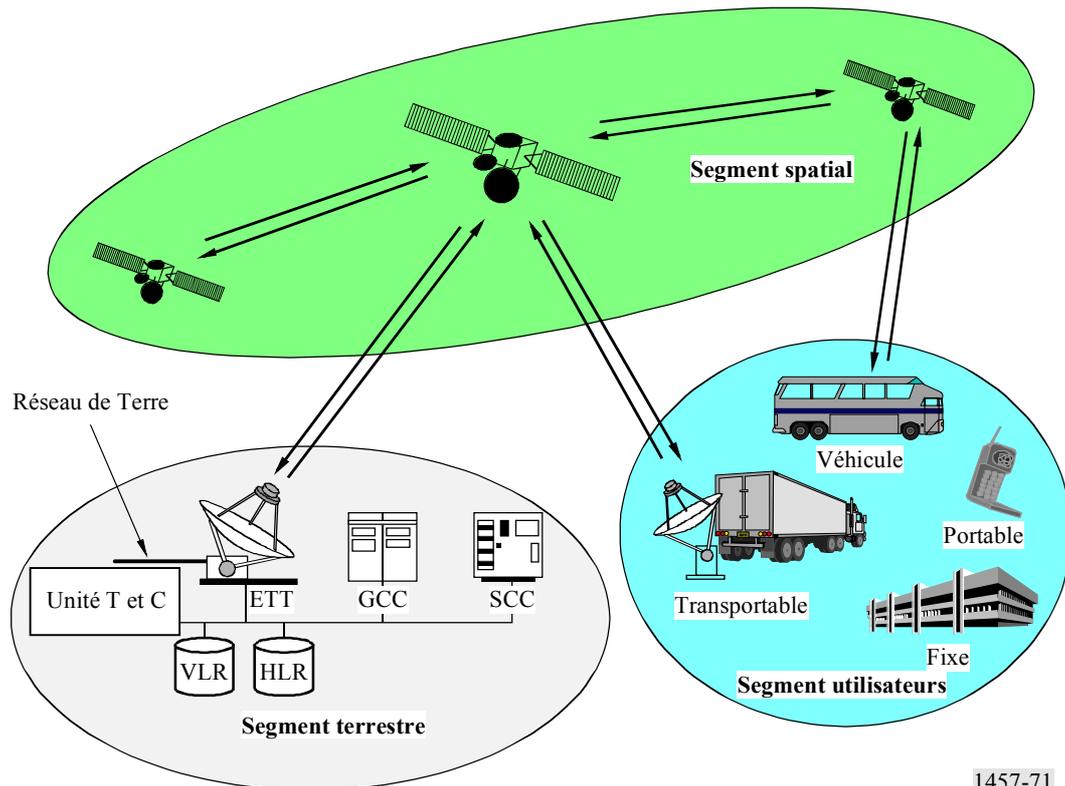
6.3.3.2.1.4 Service de radiomessagerie à fort pouvoir de pénétration

Un service de radiomessagerie à fort pouvoir de pénétration sera assuré pour permettre d'entrer en contact avec les utilisateurs de terminaux mobiles se trouvant, par exemple, dans des bâtiments très difficiles d'accès où un service normal ne peut pas être assuré.

6.3.3.2.2 Caractéristiques du système

Le système AMRC-SAT se compose des trois éléments suivants: un segment spatial, un segment utilisateurs et un segment terrestre. La Fig. 71 illustre son architecture.

FIGURE 71
Architecture du système



1457-71

Le segment spatial correspond à la constellation de 48 satellites sur LEO à l'altitude de 1 600 km; les satellites sont disposés sur 8 plans orbitaux à 54° d'inclinaison. Chaque plan orbital comprend 6 satellites à égale distance. Les satellites décrivent une orbite toutes les 118,2 min.

La charge utile des satellites comprend des répéteurs avec des unités de traitement embarquées et permet d'assurer les liaisons mobiles à destination des terminaux des utilisateurs dans la bande des 2,5 GHz, les liaisons de connexion pour les passerelles dans la bande des 4/6 GHz et les liaisons inter-satellites à 60 GHz.

Le segment terrestre comprend les stations LES, les centres de commande des satellites (SCC, *satellite control centres*) et le centre de commande au sol (GCC, *ground control centre*).

6.3.3.2.3 Caractéristiques des terminaux

Les terminaux des utilisateurs sont de quatre types: portables, transportables, installés à bord de véhicule et fixes.

TABLEAU 27

Restrictions de mobilité pour chaque type de terminal

Type de terminal	Débit binaire de service appliqué (kbit/s)	Restriction de la mobilité nominale (km/h)
Portable	2,4-16	500
Véhicule	2,4-32	500 (max 1 000)
Transportable	2,4-64	0
Fixe	2,4-144	0

6.3.3.2.4 Transfert

Le système AMRC-SAT permettra le transfert de communications entre canaux radioélectriques de satellite, suivant la méthode du transfert décidée par le réseau, assisté par les mobiles.

6.3.3.2.4.1 Transfert interfaisceaux

L'opération s'impose lorsque la station MES, par suite de son déplacement ou du déplacement des satellites, passe de la zone de couverture d'un faisceau à celle d'un autre. La station contrôle les niveaux des signaux pilotes provenant des faisceaux adjacents et en indique le résultat aux pilotes réseaux franchissant un ensemble donné de seuils ou situés au-delà; compte tenu de ces indications et des éphémérides des satellites, le réseau peut choisir de transmettre la même information par l'intermédiaire de deux faisceaux différents et il demande à la station MES de démoduler les signaux additionnels. La station MES procède à la combinaison cohérente des différents signaux suivant la technique de la combinaison des ratios maximale (MRC, *maximum ratio combining*). Dès que le réseau reçoit de la station MES confirmation que le nouveau signal est reçu, il libère le canal qui était utilisé dans un premier temps.

6.3.3.2.4.2 Transfert inter-satellites

Le transfert inter-satellites s'impose lorsque les stations MES et LES se trouvent l'une et l'autre dans la zone de chevauchement de couverture de deux autres satellites et que les communications doivent être transférées d'un satellite à un autre satellite pour assurer la continuité de la connexion entre la station MES et la station LES et pour conserver la diversité de trajets. La station MES dispose de deux autres ressources attribuées à des satellites différents, contrôle les niveaux des signaux pilotes provenant des satellites adjacents et en indique les résultats au réseau. Compte tenu de ces indications et des éphémérides des satellites, le réseau peut choisir de transmettre la même information par l'intermédiaire de deux autres satellites différents et il demande à la station MES de démoduler les signaux additionnels. Ce cas exploite la diversité de trajets. Lorsqu'est perdue la visibilité du premier satellite c'est là que doit intervenir le transfert inter-satellites; le premier canal utilisé peut alors être libéré après qu'a été acquis le nouveau satellite.

6.3.3.2.4.3 Transfert inter-LES

Lorsqu'un transfert inter-satellites est nécessaire mais que le nouveau satellite et le satellite originel ne sont pas en contact avec la même station LES, un transfert simultané entre stations LES doit être effectué.

Le transfert inter-LES est négocié entre les stations LES. La nouvelle station LES commence à émettre sa porteuse à destination de la station MES à laquelle l'ancienne station LES demande simultanément de chercher le signal de la nouvelle station LES. Lorsque l'ancienne station LES obtient de la station MES confirmation que le nouveau signal est reçu en provenance de la nouvelle station LES, l'ancienne station LES arrête d'émettre à destination de la station MES.

6.3.3.2.5 Diversité de satellites

En situation normale, la station MES a une vue dégagée du satellite et reçoit, contrairement à ce qui se passe avec une liaison de Terre type, un signal direct, clair. Il existe en plus un signal multitrajet réfléchi par le sol et par les objets avoisinants, ce qui donne, par addition de la réception directe et de la réception diffuse, une réception Ricienne; toutefois, ce signal multitrajet est diffus et toutes ses composantes sont réfléchies sur une distance relativement courte. Le problème posé par un signal multitrajet de ce type ne peut pas être résolu, c'est bien connu, par un récepteur RAKE. Heureusement, cette énergie multitrajet diffuse est en général très faible, de sorte que si ce type de récepteur n'est pas adapté au multitrajet, il n'en est pas moins d'une grande utilité.

Etant donné que dans le système AMRC-SAT il existe des zones de couverture correspondant à des faisceaux d'au moins deux satellites différents, chaque satellite peut être assigné à un récepteur de station MES dans la direction aller, et la puissance des deux satellites est effectivement combinée suivant la technique MRC.

Cette diversité de satellites joue un double rôle: elle permet premièrement de réduire les risques d'écran en augmentant les chances d'avoir au moins un satellite en visibilité directe; elle introduit deuxièmement plusieurs trajets artificiels grâce auxquels il est possible d'utiliser un récepteur du type RAKE au niveau de la station MES. C'est là un avantage classique de la diversité: non seulement la puissance moyenne reçue augmente, mais également les écarts par rapport à la moyenne diminuent.

6.3.3.3 Spécifications RF

6.3.3.3.1 Terminaux d'utilisateur

Le portable fournira aux utilisateurs de communications personnelles des services téléphoniques et de transmission de données à faible débit.

L'antenne du portable présente un profil de gain omni-directif sur une hémisphère. La p.i.r.e. maximale est déterminée suivant les impératifs de sécurité de l'utilisateur. Le rapport G/T est lui déterminé par la nécessité de disposer d'une antenne quasi omni-directive. Le débit binaire maximum pour un portable peut être fixé à 16 kbit/s.

Les terminaux de véhicule sont physiquement installés dans des véhicules, l'antenne étant à l'extérieur et l'alimentation du terminal étant assurée par un raccordement physique au véhicule. Les terminaux portatifs et portables pourraient être utilisés à l'intérieur de véhicules et certains terminaux peuvent être conçus pour être bimode (portable/véhicule ou portatif/véhicule). Par véhicule on entend une voiture, une motocyclette, un camion, un bus, un train, un navire ou un aéronef.

Le débit binaire maximum pour un terminal de véhicule peut être fixé à 32 kbit/s.

Les terminaux transportables sont des stations mobiles lourdes et de taille imposante qui ne sont pas portables et qui sont en général alimentés par une source externe. Un terminal transportable peut être utilisé comme terminal fixe puisqu'il peut être installé en un lieu où il sera mis sous tension pour être utilisé. Le débit binaire maximum de ces terminaux transportables peut être fixé à 64 kbit/s.

Les terminaux fixes sont installés à poste et sont généralement alimentés par une source externe. Ils peuvent être utilisés pour permettre la fourniture de services à des équipements terminaux fixes et pour connecter des autocommutateurs privés. Il est également possible de les utiliser comme stations d'extension pour des ordinateurs portatifs.

TABLEAU 28

Caractéristiques des terminaux d'utilisateur

Type de terminal	Portable	Véhicule	Transportable	Fixe
p.i.r.e. maximale (dBW)	2,0	15,8	21,0	36,0
Puissance maximale (W)	1,0	14,8	17	20,0
Gain d'antenne (dBi)	2,0	2,0	4,0	23,0
Température du récepteur (K)	300	300	300	500
G/T (dB/K)	-22,8	-22,8	-20,8	-4,0

6.3.3.2 Satellites

TABLEAU 29

Information sur les satellites

p.i.r.e. nominale (dBW)	9,6
Gain d'antenne réceptrice (dBi)	20
Température de bruit (K)	500
G/T (dB/K)	-7,0

6.3.3.3 Largeur de bande des canaux

Les canaux ont une largeur de bande approximative de 5 MHz.

6.3.3.4 Commande de puissance

La commande de puissance a un pas prédéfini de 0,25 dB et de 1 dB. Etant donné la capacité limitée de l'amplificateur des terminaux portables, elle devrait avoir une portée dynamique inférieure à 20 dB.

La longueur des temps de propagation aller-retour (maximum de 21,52 ms pour les trajets obliques dans le cadre du système AMRC-SAT à l'altitude de 1 600 km) pourrait limiter la rapidité de la commande de puissance en boucle fermée, mais elle devrait être suffisante pour assurer une commande (2 bits) par trame de 10 ms.

6.3.3.5 Stabilité en fréquences

La liaison montante et la liaison descendante ont une stabilité en fréquences qui est égale respectivement à 1 et à 0,1 ppm.

6.3.3.6 Compensation Doppler

Dans le système AMRC-SAT, la compensation du décalage Doppler s'effectue simultanément au niveau de l'émetteur (précompensation) et du récepteur (postcompensation).

La précompensation est nécessaire à cause de la postcompensation limitée qu'elle permet ainsi de soulager. Le décalage Doppler est compensé par une gestion de la fréquence d'émission en fonction des positions de l'émetteur et du récepteur ainsi que de la position et de la vitesse du satellite.

La postcompensation nécessite une procédure de récupération de la fréquence porteuse à deux étapes: une compensation grossière et une compensation fine.

La compensation grossière est effectuée simultanément à l'acquisition de la synchronisation des codes PN, étant donné que l'un des deux est facilement traduit après que l'autre est réalisé. Il est recommandé d'utiliser un algorithme de recherche bidimensionnel pour l'acquisition de la synchronisation des codes PN et du décalage Doppler. Cet algorithme permet de calculer le spectre du signal désétalé à l'aide de transformées de Fourier rapide (TFR) et estime grossièrement le décalage Doppler en détectant la fréquence du signal de puissance maximale à la sortie TFR. L'acquisition de la synchronisation du code PN s'effectue par la recherche d'une synchronisation à laquelle la puissance du signal maximum excède un seuil donné.

Pour la compensation fine du décalage Doppler il est recommandé d'utiliser une structure en boucle fermée et d'employer l'algorithme de détection des fréquences sur une base TFR étant donné qu'il permet de réduire au minimum la complexité des circuits et la consommation électrique lorsqu'il est utilisé avec l'algorithme bidimensionnel mentionné précédemment.

6.3.3.3.7 Isolation de l'émetteur et du récepteur des terminaux

Le niveau d'isolation nécessaire pour pouvoir utiliser indépendamment l'émetteur ou le récepteur d'un terminal peut être supérieur à 110 dB.

6.3.3.3.8 Marge de protection contre les évanouissements

A des angles d'élévation faibles le niveau du signal varie généralement entre -7 dB et $+4$ dB respectivement en dessous et au-dessus du niveau nominal à cause d'une combinaison de composantes diffuses (nées de réflexions multiples) et spéculaires (provenant d'une seule réflexion au sol). Au-delà, la variation est moindre. Dans le cas d'une voiture en mouvement, les évanouissements durent en général de 100 à 200 ms. Parfois, des évanouissements de -10 dB au-dessous du niveau nominal se produisent à des angles d'élévation très faibles (de 10° à 20°), en particulier en milieu suburbain où dominent les trajets multiples spéculaires. Dans pareil cas, un utilisateur absolument fixe peut constater des évanouissements de 10 à 20 s.

6.3.3.4 Spécifications en bande de base

6.3.3.4.1 Structure des canaux

6.3.3.4.1.1 Canal de transport

6.3.3.4.1.1.1 Canal commun

Canal de diffusion (BCH)

Le canal BCH est un canal de la liaison descendante utilisé pour diffuser les informations de commande du système pour chaque faisceau à destination de la MES.

Canal de radiomessagerie (PCH)

Le canal PCH est un canal de la liaison descendante utilisé pour acheminer des informations de commande à destination de la station MES lorsque le système n'accroche pas le faisceau de localisation de cette dernière. Le canal PCH est associé à des indicateurs de radiorecherche générés par la couche physique qui assurent l'efficacité des procédures de mode veille.

Canal d'accès aller (FACH)

Le canal FACH est un canal de la liaison descendante utilisé pour acheminer des informations pour l'utilisateur ou de commande à destination de la station MES; il est utilisé lorsque le système accroche le faisceau de localisation de cette dernière.

Canal de liaison descendante partagé (DSCH)

Le canal DSCH est un canal de liaison descendante partagé par plusieurs MES et associé à un ou plusieurs canaux DCH de liaison descendante.

Canal accès aléatoire (RACH)

Le canal RACH est un canal de la liaison montante utilisé pour acheminer des informations pour l'utilisateur ou de commande entre la station MES et la station LES.

6.3.3.4.1.2 Canal spécialisé

Le canal spécialisé (DCH) est un canal de la liaison descendante ou de la liaison montante assuré sur la totalité, ou seulement sur une partie, du faisceau.

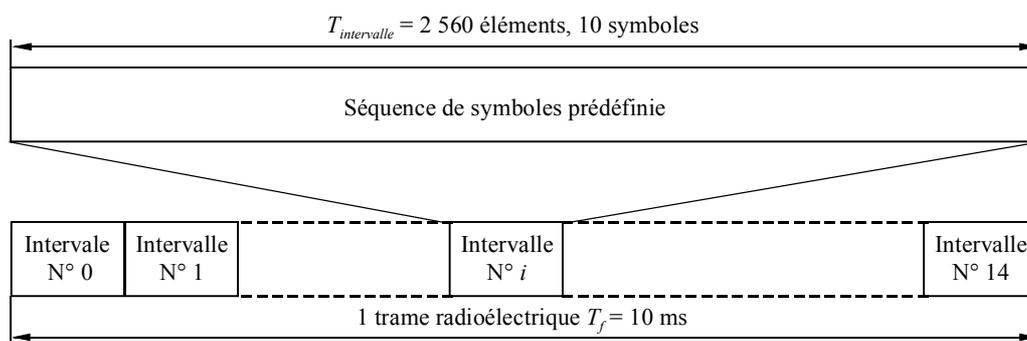
6.3.3.4.1.2 Canaux physiques

6.3.3.4.1.2.1 Canaux de la liaison descendante

6.3.3.4.1.2.1.1 Canaux pilotes communs (CPICH)

Le canal CPICH est un canal de liaison physique descendante de débit fixe (30 kbit/s, facteur d'étalement = 256) acheminant une séquence de symboles (1+j) prédéfinie. La Fig. 72 illustre sa structure de trame. On distingue deux types de canaux pilotes communs, à savoir le canal CPICH primaire et le canal CPICH secondaire (S-CPICH). Le canal CPICH primaire est embrouillé selon le code d'embrouillage primaire et il est la référence de phase de tous les autres canaux physiques de liaison descendante. Un S-CPICH est embrouillé selon soit le code d'embrouillage primaire, soit le code d'embrouillage secondaire, et peut être la référence du canal CCPCH secondaire et du canal DPCH de liaison descendante.

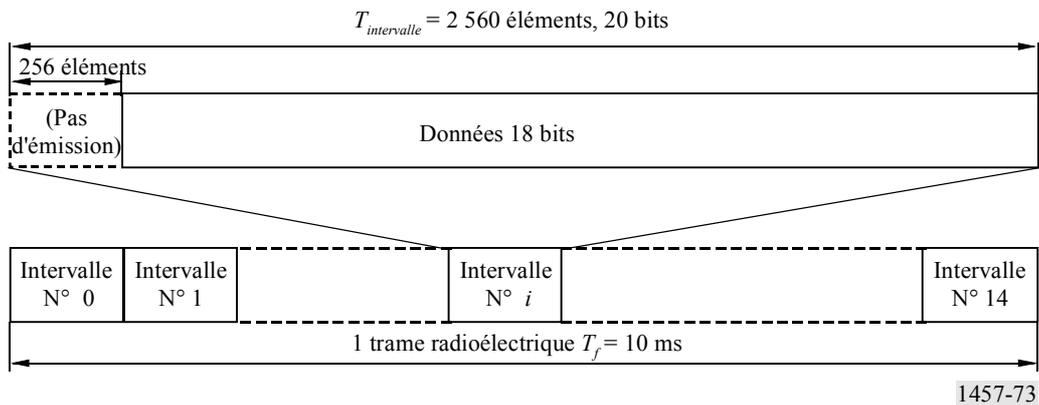
FIGURE 72
Format des trames sur le canal pilote commun (CPICH)



6.3.3.4.1.2.1.2 Canal physique de commande commun primaire (P-CCPCH)

Le canal P-CCPCH est un canal de la liaison descendante, de débit fixe (30 kbit/s), qui achemine le canal BCH. Le canal P-CCPCH n'est pas émis pendant les 256 premiers éléments de chaque intervalle.

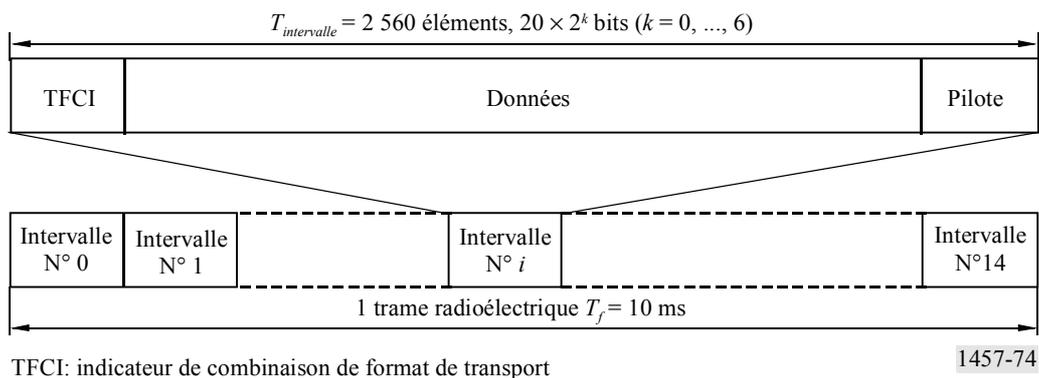
FIGURE 73
Format des trames du canal physique de commande commun primaire (P-CCPCH)



6.3.3.4.1.2.1.3 Canal physique de commande commun secondaire (S-CCPCH)

Le canal S-CCPCH est utilisé pour transporter le canal PCH et le canal FACH. Le facteur d'étalement peut varier de 4 à 256.

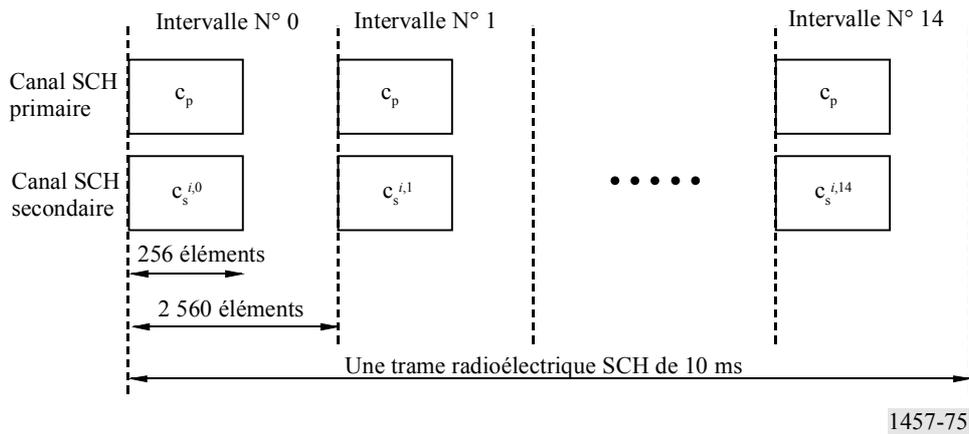
FIGURE 74
Format des trames pour le canal physique de commande commun secondaire (S-CCPCH)



6.3.3.4.1.2.1.4 Canal de synchronisation (SCH)

Le canal SCH achemine un signal de liaison descendante utilisé pour la recherche des faisceaux. Le canal SCH est subdivisé en un canal SCH primaire et un canal SCH secondaire. Les trames radioélectriques de 10 ms du SCH primaire et du SCH secondaire sont divisées en 15 intervalles d'une longueur unitaire de 2560 éléments. La Fig. 75 illustre le format de la trame radioélectrique sur le canal SCH.

FIGURE 75
Structure du canal de synchronisation (SCH)



6.3.3.4.1.2.1.5 Canal partagé physique de liaison descendante (PDSCH)

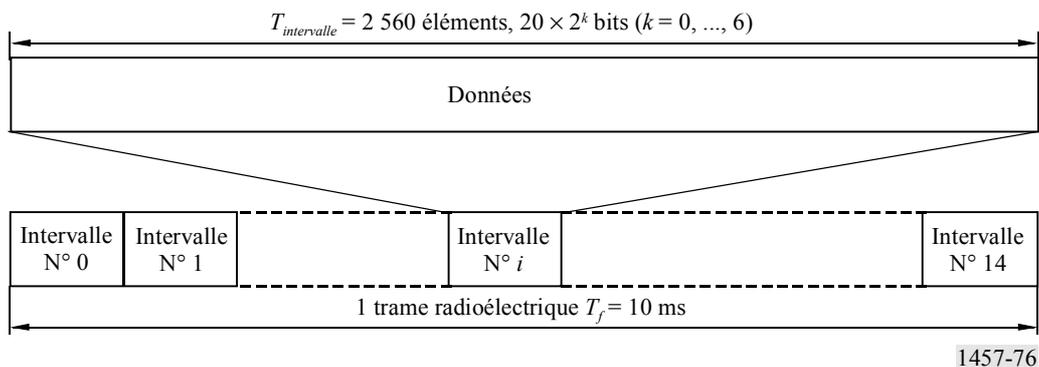
Le canal PDSCH sert à acheminer le canal DSCH.

Un canal PDSCH est attribué à chaque MES (associé à la trame radioélectrique). Dans la même trame radioélectrique, le réseau d'accès radioélectrique par satellite (SRAN) peut attribuer différents canaux PDSCH relevant du même code de disposition des racines PDSCH à différentes MES par multiplexage par répartition en code. Dans la même trame radioélectrique, plusieurs canaux PDSCH parallèles (présentant le même facteur d'étalement) peuvent être attribués à une même MES.

Le format et la structure du canal PDSCH sont illustrés à la Fig. 76. Les valeurs des facteurs d'étalement peuvent être comprises entre 4 et 256.

Pour chaque trame radioélectrique, chaque canal PDSCH est associé à un canal DPCH de liaison descendante. Toutes les informations de commande de couche 1 pertinentes sont transmises sur la partie DPCCH du canal DPCH associé.

FIGURE 76
Format de trame pour le canal partagé physique de liaison descendante (PDSCH)



6.3.3.4.1.2.1.6 Canal d'indicateur d'acquisition (AICH)

Le canal AICH est un canal physique de débit fixe (facteur d'étalement = 256) qui sert à acheminer les indicateurs d'acquisition (AI). L'indicateur d'acquisition correspond à la signature sur le canal PRACH. La référence de phase du canal AICH est le canal CPICH primaire.

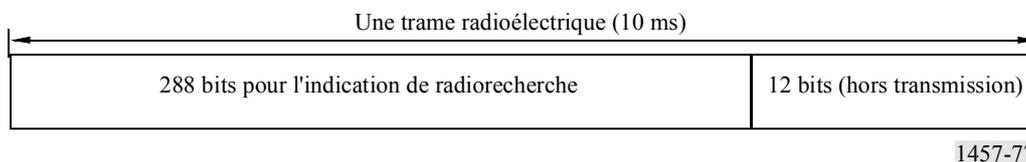
La présence d'un canal AICH est facultative dans un SRAN, mais les MES doivent pouvoir prendre en charge un canal AICH. Lorsque la signature n'est pas utilisée dans le préambule PRACH, le signal AICH n'est pas transmis.

6.3.3.4.1.2.1.7 Canal d'indicateur de radiorecherche (PICH)

Le canal PICH est un canal physique de débit fixe (facteur d'étalement = 256) qui sert à acheminer les indicateurs de radiorecherche (PI). Un canal PICH est toujours associé à un canal S-CCPCH auquel correspond un canal de transport PCH.

La Fig. 77 illustre le format des trames pour le canal PICH. Une trame radioélectrique PICH de 10 ms de longueur comprend 300 bits, dont 288 bits sont utilisés pour acheminer les indicateurs de radiorecherche. Les 12 bits restant ne font pas officiellement partie du canal PICH et ne sont pas transmis.

FIGURE 77
Structure du canal d'indicateur de radiorecherche (PICH)



6.3.3.4.1.2.1.8 Canal physique spécialisé de la liaison descendante (DPCH de la liaison descendante)

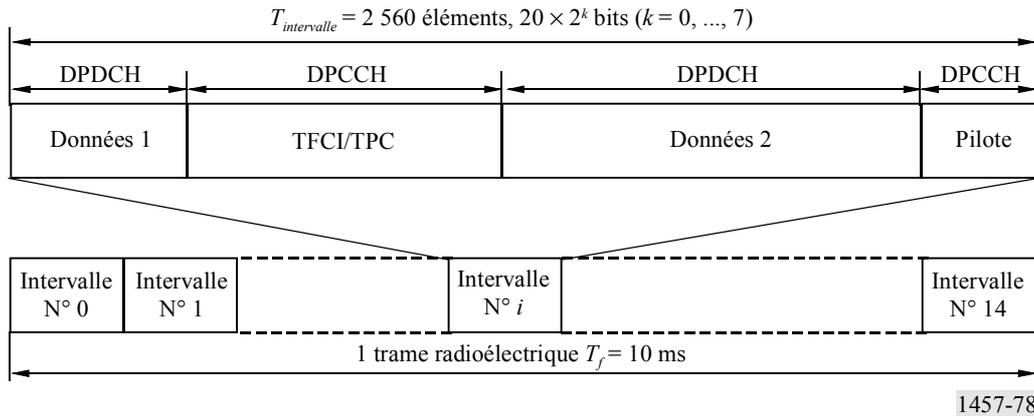
Le canal DPCH de la liaison descendante est utilisé pour acheminer des données générées au niveau de la couche 2 et au-dessus, c'est-à-dire le canal DCH. Le facteur d'étalement peut varier de 4 à 512.

Dans un canal DPCH de liaison descendante, le canal DCH est transmis par multiplexage temporel avec les informations de commande générées au niveau de la couche 1 (bits pilotes connus et bits TFCI/TPC).

La Fig. 78 illustre le format des trames pour le canal DPCH de liaison descendante. Chaque trame de 10 ms de longueur est subdivisée en 15 intervalles de longueur unitaire $T_{intervalle} = 2560$ éléments. Chaque trame radioélectrique correspond à une période de commande de puissance.

FIGURE 78

Format de trame pour le canal DPCH de liaison descendante



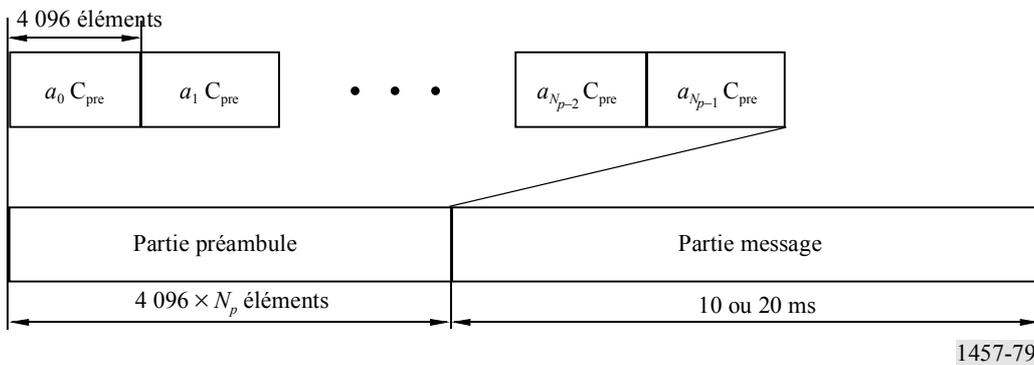
6.3.3.4.1.2.2 Canaux de la liaison montante

6.3.3.4.1.2.2.1 Canal physique d'accès aléatoire (PRACH)

Le canal physique d'accès aléatoire est utilisé pour transporter le canal RACH. La transmission de l'accès aléatoire se fonde sur une approche ALOHA. La transmission de l'accès aléatoire comporte un préambule de $N_p \times 4\,096$ éléments de long et un message d'une durée de 10 ms ou 20 ms (Fig. 79).

FIGURE 79

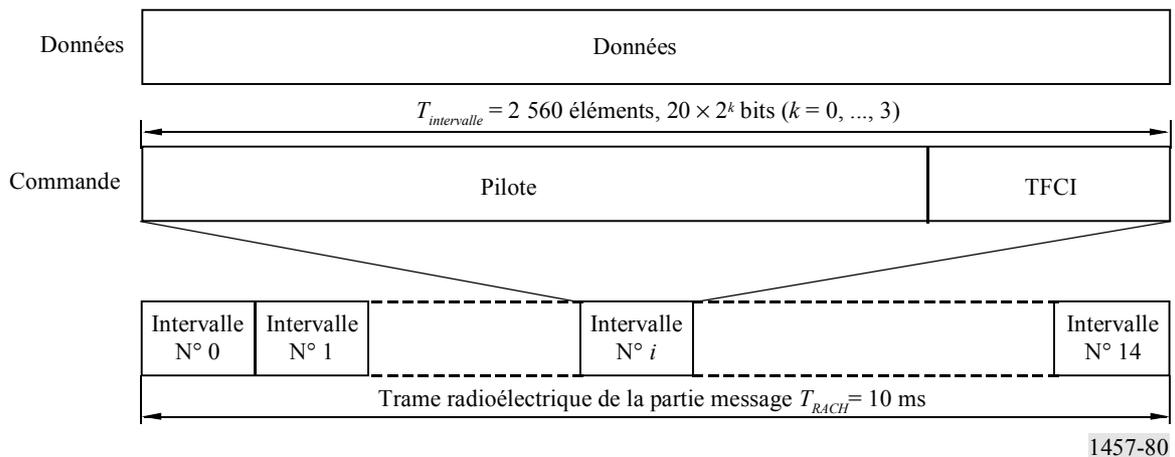
Transmission sur le canal RACH



Le préambule comprend N_p sous-préambules. La valeur de N_p est donnée par les couches supérieures. La longueur d'un sous-préambule est de 4096 éléments et le sous-préambule se compose de répétitions de signatures. Les sous-préambules sont modulés par des symboles de valeur réelle $a_0, a_1, \dots, a_{N_p-1}$ (Fig. 79). Les symboles de valeur réelle $a_0, a_1, \dots, a_{N_p-1}$ sont donnés par 1, 1, ..., -1. L'utilisation de la signature est facultative sur le SRAN, mais la prise en charge de la signature est obligatoire au niveau de la MES.

La Fig. 80 illustre la structure de la partie message accès aléatoire, le message comprenant 15 intervalles. Chaque intervalle se compose de deux parties, une partie de données d'information couche 2 et une partie commande couche 1.

FIGURE 80
Structure de la partie message accès aléatoire



6.3.3.4.1.2.2.2 Canal physique spécialisé de la liaison montante (DPCH de la liaison montante)

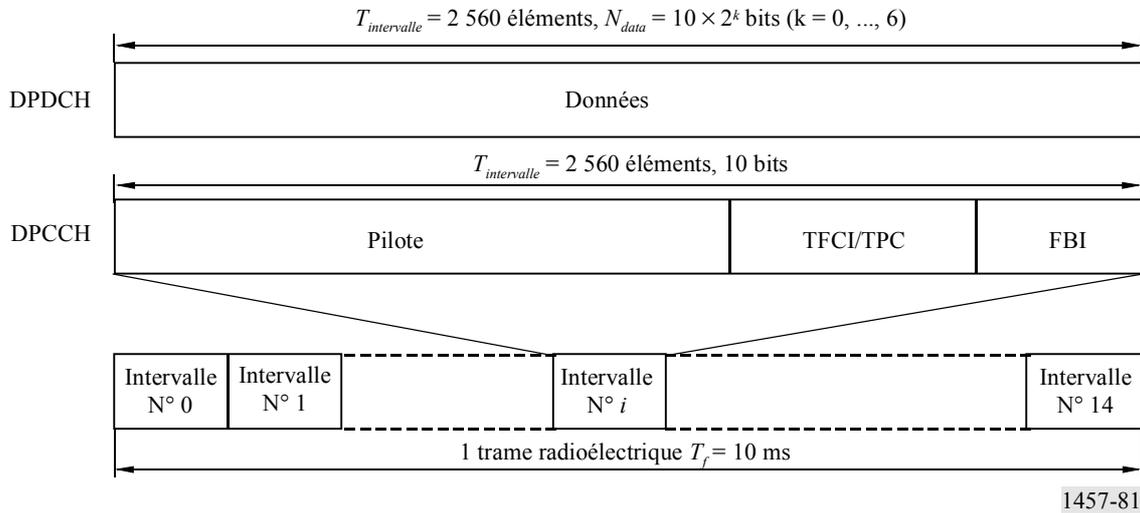
Le canal DPCH de la liaison montante se compose du canal données physique spécialisé de la liaison montante (DPDCH de la liaison montante) et du canal commande physique spécialisé de la liaison montante (canal DPCCH de la liaison montante). Les canaux DPDCH et DPCCH sont multiplexés par codage en quadrature dans chaque trame radioélectrique.

Le canal DPDCH est utilisé pour acheminer des données générées au niveau de la couche 2 et au-dessus, et le canal DPCCH est quant à lui utilisé pour acheminer les informations de commande spécialisées générées à la couche 1. Le facteur d'étalement peut varier de 4 à 256.

La Fig. 81 illustre la structure des trames des DPCH de la liaison montante. Chaque trame radioélectrique de 10 ms de longueur est subdivisée en 15 intervalles de longueur unitaire égale à 2 560 éléments. Chaque trame radioélectrique correspond à une période de commande de puissance.

Les informations de commande de couche 1 se composent de bits pilotes connus qui assurent l'estimation du canal pour la détection cohérente, l'indicateur de combinaison transport-format et la commande de puissance d'émission (TFCI/TPC), et enfin la rétroinformation (FBI) à titre facultatif. Les bits de rétroinformation interviennent dans la technique de diversité par choix de satellite, laquelle nécessite un retour d'information de la MES au réseau d'accès radioélectrique par satellite.

FIGURE 81
Format des trames pour le canal DPCH de la liaison montante



1457-81

6.3.3.4.1.3 Mappage des canaux de transport sur les canaux physiques

FIGURE 82
Mappage des canaux de transport sur des canaux physiques

- DCH ——— Canal données physique spécialisé (DPDCH)
- Canal commande physique spécialisé (DPCCH)
- RACH ——— Canal d'accès aléatoire (PRACH)
- Canal pilote commun (CPICH)
- BCH ——— Canal physique de commande commun primaire ((P-CCPCH)
- FACH ——— Canal physique de commande commun secondaire (S-CCPCH)
- PCH ———
- Canal de synchronisation (SCH)
- DSCH ——— Canal partagé de la liaison descendante physique (PDSCH)
- Canal d'indicateur d'acquisition (AICH)
- Canal d'indicateur de radiorecherche (PICH)

1457-82

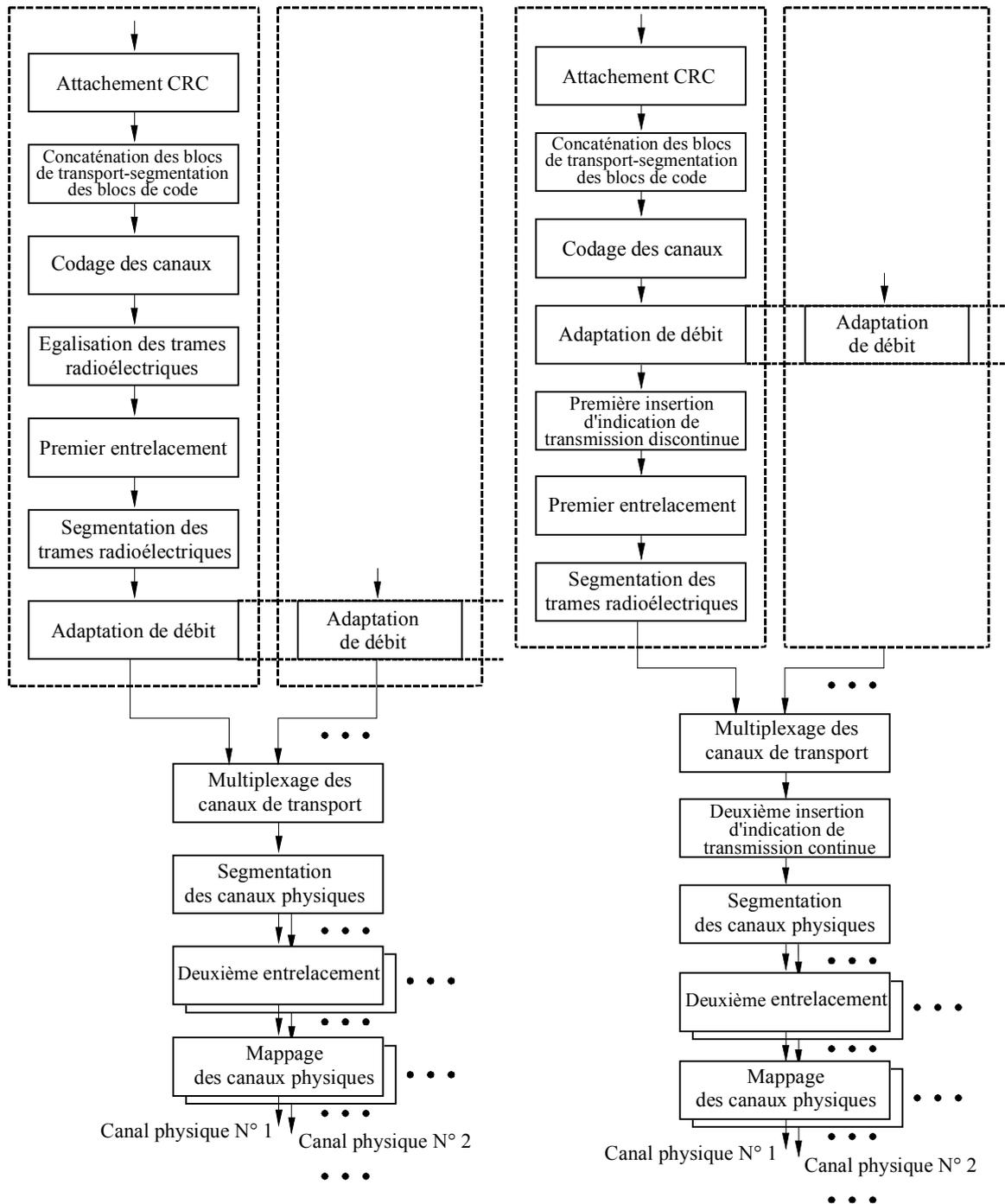
6.3.3.4.2 Codage des canaux et multiplexage

6.3.3.4.2.1 Phase de traitement

Les phases de codage et de multiplexage sont illustrées dans la Fig. 83.

FIGURE 83

Schéma de passage d'un canal de transport à un canal physique
(gauche: liaison montante, droite: liaison descendante)



6.3.3.4.2.2 Détection d'erreurs

La détection d'erreurs est assurée sur les blocs de canaux de transport par l'intermédiaire d'un contrôle CRC, lequel est de 24, 16, 12, 8 ou 0 bits. Les couches supérieures indiquent quelle longueur de CRC utiliser pour chaque canal de transport.

La totalité du bloc transport est utilisée dans le calcul des bits de parité CRC pour chaque bloc transport. Les bits de parité sont générés par l'un des polynômes suivants:

- $G_{CRC24}(X) = X^{24} + X^{23} + X^6 + X^5 + X + 1$;
- $G_{CRC16}(X) = X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$;
- $G_{CRC12}(X) = X^{12} + X^{11} + X^3 + X^2 + X + 1$;
- $G_{CRC8}(X) = X^8 + X^7 + X^4 + X^3 + X + 1$.

6.3.3.4.2.3 Codage des canaux

Pour le codage des canaux dans le système AMRC-SAT, deux types de codage peuvent être appliqués:

- Codage convolutif.
- Turbo-codage.

Le choix du codage des canaux est indiqué par les couches supérieures. Pour randomiser les erreurs de transmission, les symboles sont entrelacés une nouvelle fois.

TABLEAU 30

Techniques de codage pour les canaux logiques

Canal de transport	Codage	Taux de codage
BCH	Codage convolutif	1/2
PCH		
RACH		
DCH, DSCH, FACH		1/3, 1/2
	Turbo-codage	1/3

6.3.3.4.2.3.1 Codage convolutif

On définit des codes convolutifs avec longueur de contrainte = 9 et taux de codage 1/3 ou 1/2.

Les fonctions génératrices pour le code 1/3 sont $G_0 = 557$ (OCT), $G_1 = 663$ (OCT) et $G_2 = 711$ (OCT).

Les fonctions génératrices pour le code 1/2 sont $G_0 = 561$ (OCT) et $G_1 = 753$ (OCT).

FIGURE 84

Générateur de code convolutif, taux = 1/3, longueur de contrainte = 9

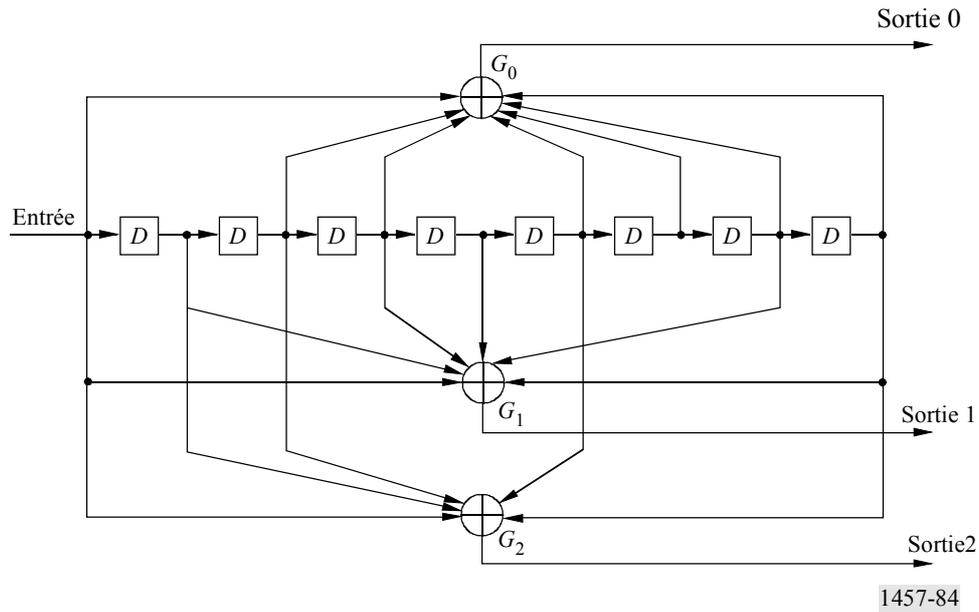
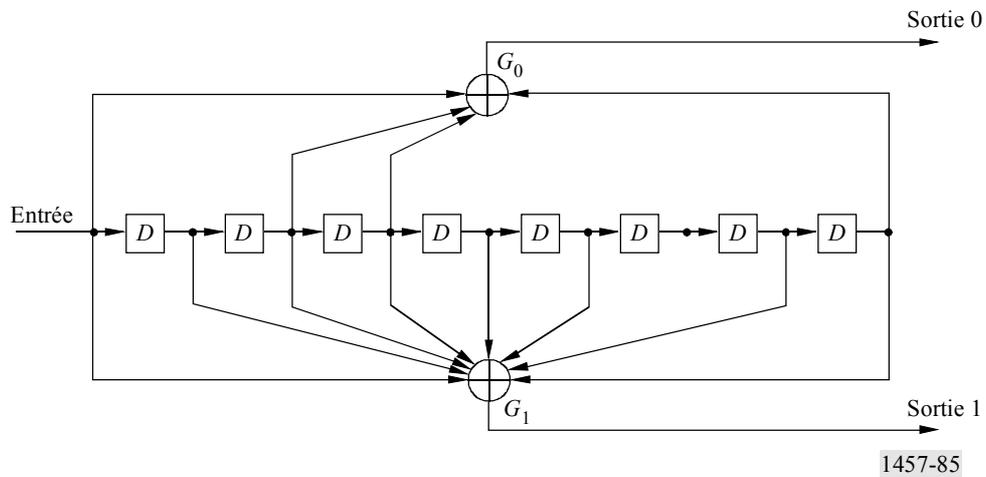


FIGURE 85

Générateur de code convolutif, taux = 1/2, longueur de contrainte = 9



6.3.3.4.2.3.2 Turbo-codage

Le système de turbo-codage fait intervenir un code convolutif concaténé parallèle (PCCC) comportant 2 codeurs à 8 états et un entrelaceur interne de turbo-codage. Le taux de codage est ici 1/3.

La fonction de transfert du code à 8 états du PCCC s'écrit:

$$G(D) = \begin{bmatrix} 1, & g_1(D) \\ & g_0(D) \end{bmatrix}$$

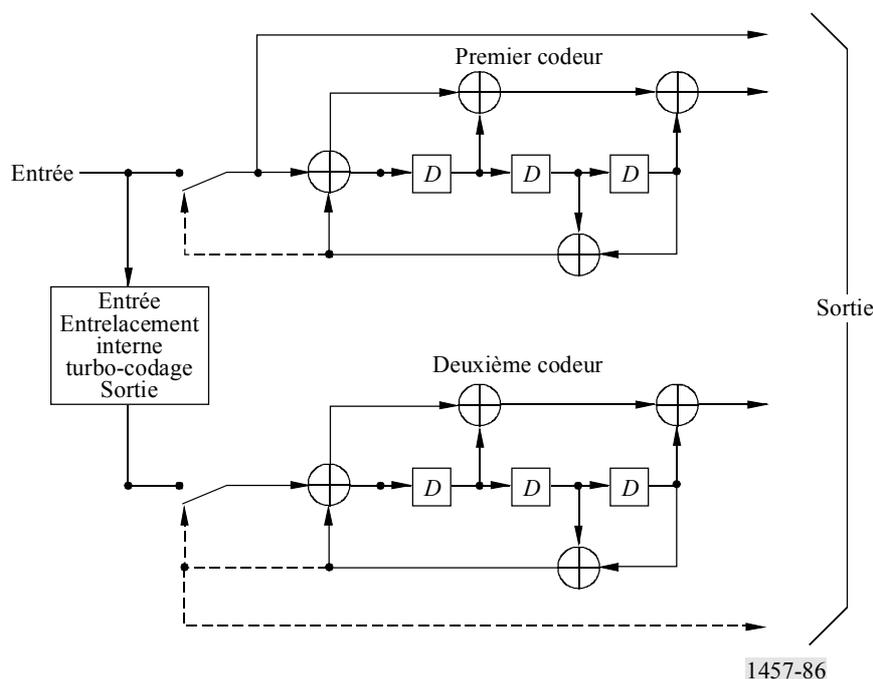
où:

$$g_0(D) = 1 + D^2 + D^3$$

$$g_1(D) = 1 + D + D^3.$$

FIGURE 86

Générateur de turbo-codage, taux de codage 1/3 (les traits en pointillés ne s'appliquent qu'aux terminaisons en treillis)



6.3.3.4.2.4 Entrelacement

Le premier entrelaceur est un entrelaceur de blocs (M lignes par N colonnes) avec permutation entre colonnes. La longueur du premier entrelacement $M \times N$ est un multiple entier de l'intervalle de temps de transmission (TTI).

Le deuxième entrelaceur est un entrelaceur de bloc (M lignes par N colonnes) avec permutation entre colonnes. La longueur du deuxième entrelacement, $M \times N$ est le nombre de bits compris dans une trame radioélectrique pour un canal physique et le nombre de colonnes N est égal à 30. La séquence de permutation des colonnes est $\langle 0, 20, 10, 5, 15, 25, 3, 13, 23, 8, 18, 28, 1, 11, 21, 6, 16, 26, 4, 14, 24, 19, 9, 29, 12, 2, 7, 22, 27, 17 \rangle$.

6.3.3.4.2.5 Adaptation de débits

Le nombre de bits, sur un canal de transport, peut varier d'un intervalle de temps de transmission à l'autre. Sur la liaison montante, les bits du canal de transport sont répétés ou étalés, de telle sorte que le débit binaire total, après opération de multiplexage du canal de transport, soit identique au débit binaire de canal total caractérisant les DPCH attribués. Sur la liaison descendante, le débit binaire total après opération de multiplexage du canal de transport est inférieur ou égal au débit binaire total de canal donné par le(s) code(s) de découpage des canaux assignés par les couches supérieures. La transmission est interrompue lorsque le nombre de bits est inférieur au maximum.

6.3.3.4.2.6 Multiplexage du canal de transport

Toutes les 10 ms, des trames radioélectriques sont remises à l'étage de multiplexage du canal de transport à raison d'une trame pour chaque canal de transport. Ces trames radioélectriques sont multiplexées en série, ce qui donne un canal de transport composite codé.

6.3.3.4.3 Modulation et étalement

6.3.3.4.3.1 Étalement sur la liaison montante

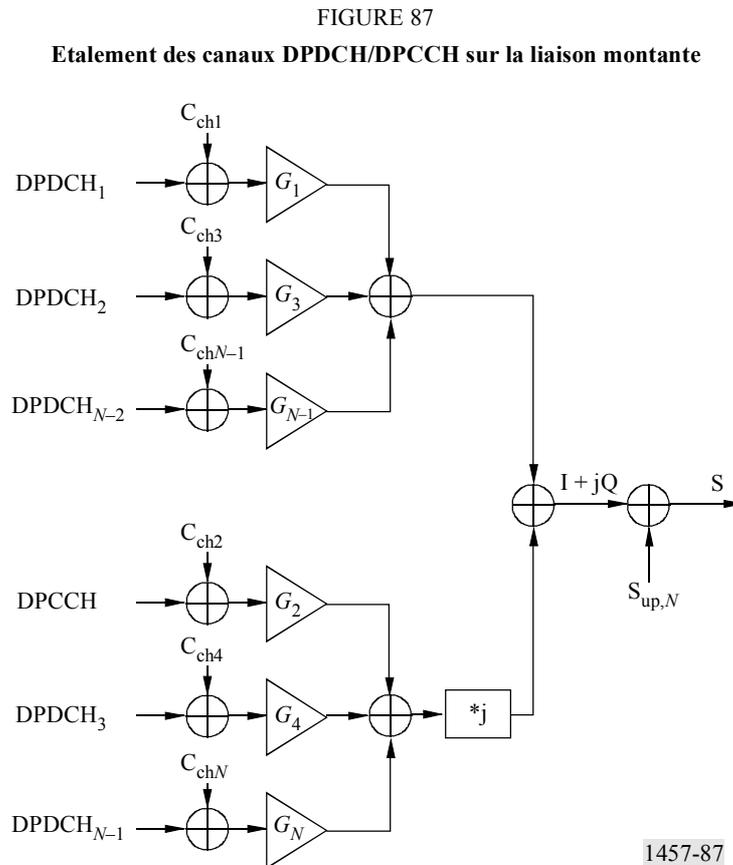
L'opération de modulation/étalement utilise la MDP-4 complexe orthogonale pour les canaux de la liaison montante.

L'opération d'étalement comporte deux volets: un étalement par code court pour le découpage des canaux et un étalement en code long pour l'embrouillage.

On applique aux canaux de la liaison montante un étalement séquence directe utilisant le code long.

La Fig. 87 montre la configuration de l'étalement de la liaison montante: les codes de découpage des canaux, $C_{ch\ i}$, $i = 1, 2, \dots, N$ étalent d'abord un seul canal DPCCCH et les canaux DPDCH; les signaux sont ensuite ajustés par facteur de gain de puissance, G_i , ajoutés ensemble dans les ramifications I et Q, et multipliés par un code d'embrouillage complexe $S_{up,n}$.

Si l'on a besoin d'un seul canal DPDCH, seuls sont transmis les canaux DPDCH₁ et DPCCCH. Dans le cas d'une transmission en code multiple, plusieurs canaux DPDCH sont transmis au moyen des ramifications I et Q.



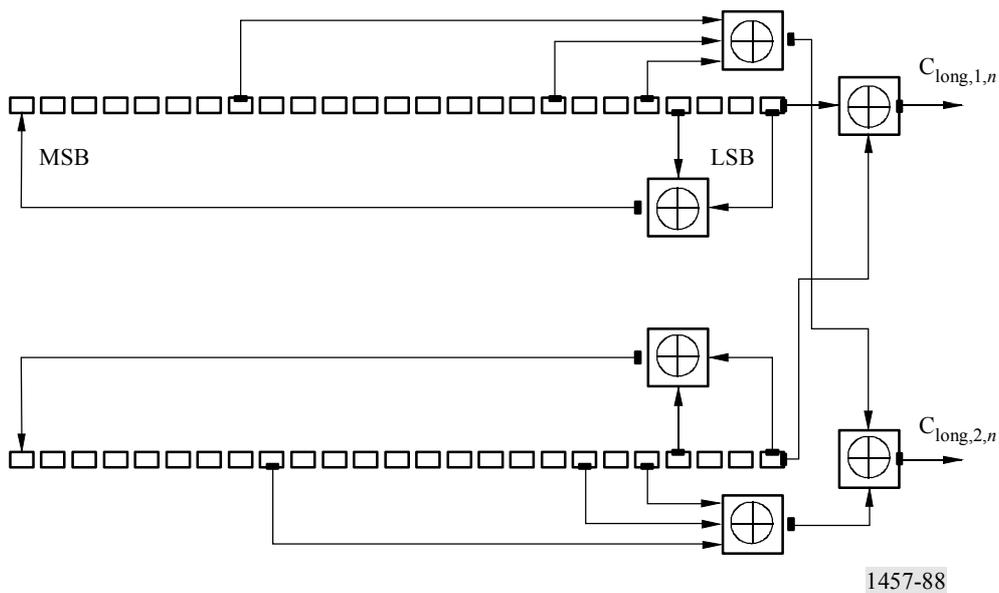
Les codes de découpage pour les canaux DPCH de la liaison montante sont des codes OVFS (facteur d'étalement variable orthogonal).

Le code d'embrouillage long est établi à partir des séquences longues constitutives $C_{long,1,n}$ et $C_{long,2,n}$. Les deux séquences sont obtenues à partir de la somme modulo-2 disposition de 38400 éléments de deux séquences m - binaires x_n et y . La séquence x_n , qui dépend du nombre n de la séquence d'embrouillage choisie, est obtenue à partir des polynômes générateurs de séquence m suivant: $X^{25} + X^3 + 1$ et la séquence y est obtenue à partir du polynôme générateur $X^{25} + X^3 + X^2 + X + 1$.

La configuration du générateur code long pour la liaison montante est présentée dans la Fig. 88.

FIGURE 88

Générateur à codes longs de la liaison montante



1457-88

6.3.3.4.3.2 Modulation sur la liaison montante

Le débit des éléments de modulation est de 3,84 Méléments/s.

Dans la liaison montante, la modulation est du type MDP-4 à deux canaux.

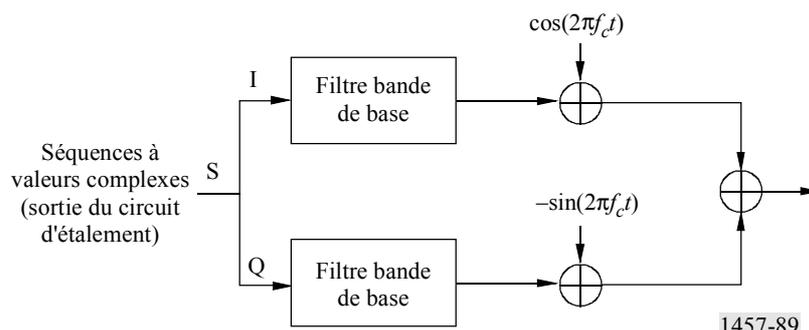
Le canal DPCCCH modulé est mappé sur le canal Q, tandis que le premier canal DPDCH est lui mappé sur le canal I.

Les canaux DPDCH ajoutés par la suite sont mappés alternativement sur les canaux I ou Q.

La Fig. 89 illustre la configuration de la modulation sur la liaison montante.

FIGURE 89

Modulation sur la liaison montante

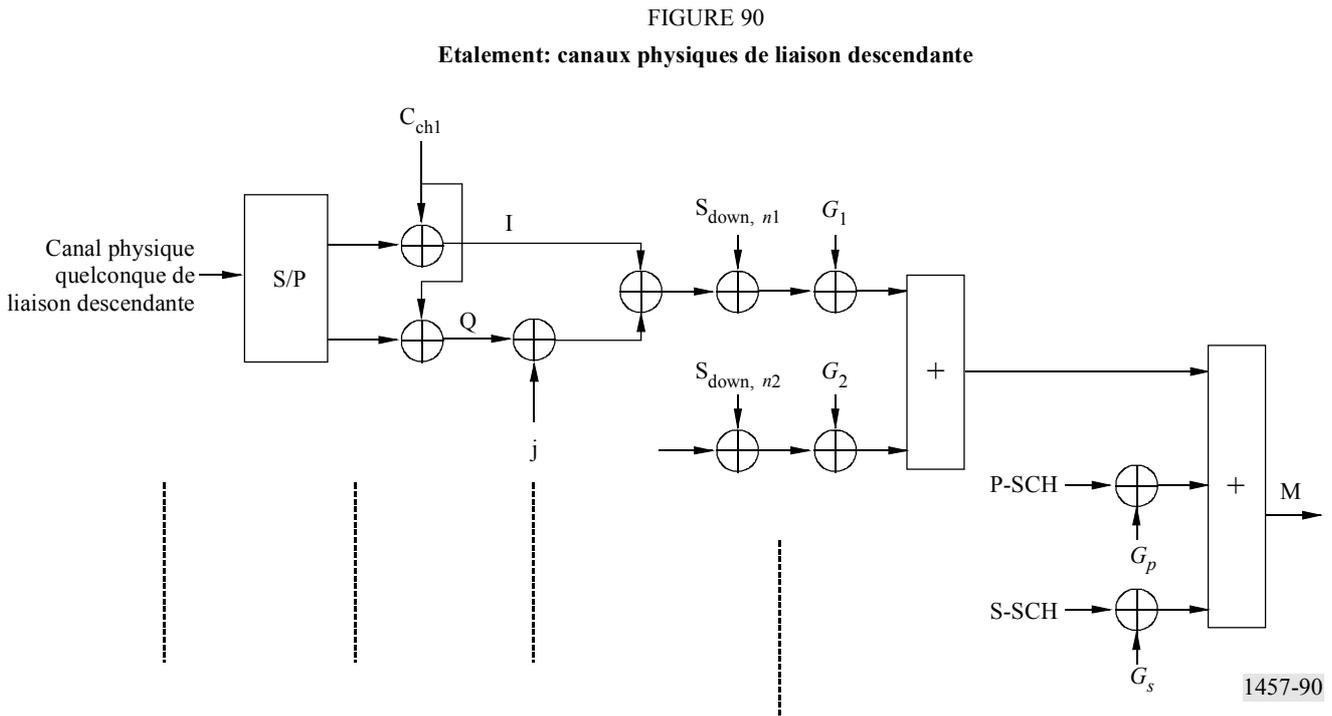


1457-89

6.3.3.4.3.3 Étalement sur liaison descendante

La modulation MDP-4 complexe orthogonale n'est pas utilisée dans la liaison descendante. L'opération d'étalement comprend deux volets: un étalement par code court pour le découpage des canaux et un étalement par code long pour l'embrouillage. On appliquera aux canaux de la liaison descendante un étalement séquence directe utilisant le code long, ce dernier, périodique, ayant une période de 38 400 éléments et une longueur égale à 10 ms, soit la longueur d'une trame.

La Fig. 90 montre la configuration d'étalement de la liaison descendante.



Les codes de découpage pour les canaux physiques de la liaison descendante sont les codes OVFSF utilisés sur la liaison montante.

Le code d'embrouillage est composé par combinaison de deux séquences réelles en une séquence complexe. Chacune des deux séquences réelles est obtenue à partir de la somme modulo 2 des positions de 38 400 éléments de deux séquences binaires m , x et y . La séquence x est obtenue à partir du générateur de polynôme $X^{18} + X^7 + 1$. La séquence y est obtenue à partir du polynôme générateur $X^{18} + X^{10} + X^7 + X^5 + 1$. La condition initiale de la séquence x est (00 ... 1), 1 étant le bit le moins significatif. La condition initiale de la séquence y est (11 ... 1). La Fig. 91 illustre la configuration du générateur de code d'embrouillage sur la liaison descendante.

6.3.3.4.3.4 Modulation sur la liaison descendante

Le débit des éléments de modulation est de 3,84 Méléments/s.

Dans la liaison descendante, la modulation des données du canal DPCH est MDP-4.

Les canaux DPDCH et DPCCH sont multiplexés dans le temps.

La Fig. 92 illustre la configuration de la modulation sur la liaison descendante.

FIGURE 91

Générateur de code d'embrouillage sur la liaison descendante

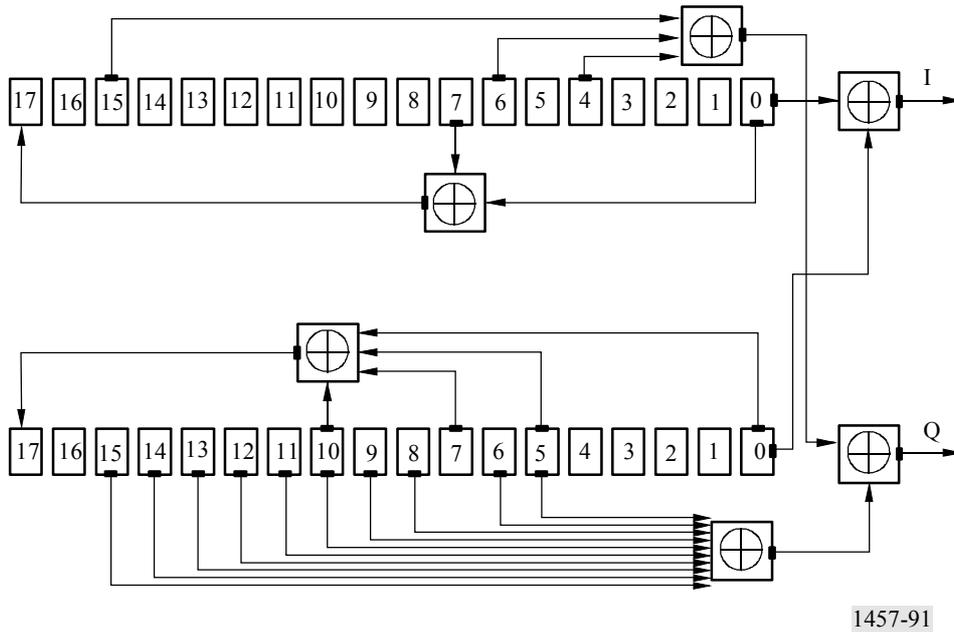
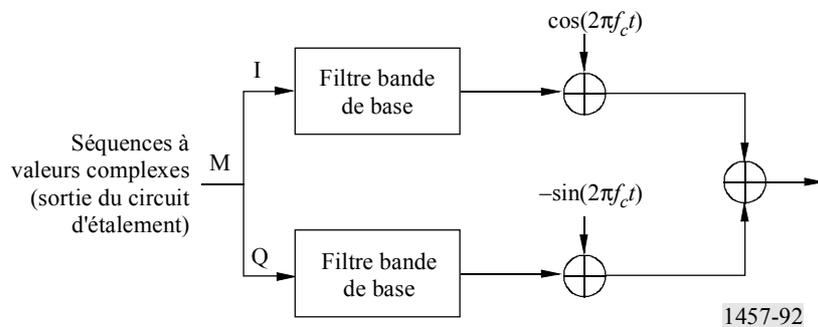


FIGURE 92

Modulation sur la liaison descendante



6.3.3.4.4 Procédures

6.3.3.4.4.1 Recherche des faisceaux

L'opération de recherche des faisceaux se fait en trois étapes.

Etape 1: La station MES utilise le code de synchronisation primaire du canal SCH pour se synchroniser sur un intervalle de faisceau.

Etape 2: La station MES utilise les séquences de code de synchronisation secondaire du canal SCH pour acquérir la synchronisation de trame et identifier le groupe de codage du faisceau déterminé à l'issue de la première étape.

Etape 3: La station MES détermine le code d'embrouillage primaire exact utilisé par le faisceau identifié ainsi que les séquences de codage de synchronisation secondaire du canal SCH pour acquérir la synchronisation de trame et identifier le groupe de codage du faisceau déterminé à l'issue de la première étape.

Pendant la première et la deuxième étape, une recherche de fréquence grossière et/ou une technique de détection différentielle peuvent être requises en raison de l'erreur de fréquence porteuse qui résulte de l'effet Doppler.

Pendant la deuxième et la troisième étape, la station MES peut utiliser des informations localement mises en mémoire concernant la constellation de satellites et sa position, ce qui peut réduire le temps de recherche du faisceau.

6.3.3.4.4.2 Accès aléatoire

Lorsqu'il faut transmettre des données, la MES sélectionne la classe de canal RACH et lance un cycle de retransmission. Lorsque le nombre de cycles de retransmission est supérieur à la valeur maximale, la station MES interrompt la procédure et rend compte de la situation à la couche supérieure.

Au début de chaque cycle de retransmission, la station MES rafraîchit les paramètres associés à la procédure RACH en insérant les valeurs récentes, notamment la puissance d'émission initiale. La MES décide alors du démarrage de l'émission RACH dans la trame actuelle, sur la base de la valeur de persistance. Lorsque la transmission n'est pas autorisée, la MES répète la procédure à partir de la vérification de persistance sur la trame suivante. Si la transmission est autorisée, la MES lance une période de retransmission accélérée. Lorsque le nombre des périodes répétées est supérieur au nombre maximal de retransmissions accélérées, la MES réinitialise le cycle de retransmission dans la trame suivante.

Pendant la période de retransmission accélérée, la MES sélectionne de façon aléatoire une signature à partir des signatures disponibles pour la classe RACH considérée, puis transmet le préambule et le message RACH. Lorsque aucun indicateur d'acquisition positif ou négatif correspondant à la signature sélectionnée n'est détecté sur le canal AICH de la liaison descendante, la station MES augmente la puissance d'émission par initialisation de la commande progressive de puissance et répète la procédure à partir de la période de retransmission accélérée. Lorsqu'un indicateur d'acquisition négatif est détecté sur le canal AICH de liaison descendante, la MES sélectionne de façon aléatoire une temporisation de recul. A l'issue de cette temporisation, la MES reprend la procédure à partir du cycle de retransmission dans la trame suivante.

Lorsque l'indicateur d'acquisition positif est reçu sur le canal AICH de liaison descendante et que le message de réponse correspondant au message RACH émis n'est pas reçu dans les couches supérieures (RLC ou RRC), dans le délai d'attente de réponse, à compter de la dernière émission RACH, la MES augmente la puissance d'émission en appliquant la procédure d'augmentation progressive de puissance et renouvelle la procédure à partir de la période de retransmission accélérée dans la trame suivante.

Lorsque le message de réponse correspondant au message RACH émis est reçu au niveau de la couche supérieure en un instant quelconque compris dans la procédure d'accès aléatoire, la MES doit interrompre la procédure RACH.

Lorsque les signatures du préambule RACH et du canal AICH de liaison descendante ne sont pas utilisées, les étapes correspondant à la détection d'indicateur d'acquisition ne sont pas appliquées.

Dans l'émission du préambule et du message RACH, la MES peut faire intervenir une technique de compensation préventive de l'effet Doppler, reposant sur l'estimation de l'effet Doppler sur la porteuse de liaison descendante.

6.3.4 Spécifications de l'interface satellite D (SRI-D, *satellite radio interface D*)

L'interface SRI-D a été optimisée pour une utilisation avec un système à satellites particulier. Ce système se compose d'une constellation de satellites placés sur une MEO fonctionnant avec douze LES réparties sur l'ensemble du globe et interconnectées par un réseau au sol. La configuration a été

élaborée de façon à fournir une couverture permanente de la totalité de la surface de la Terre. Le système acheminera du trafic en provenance de réseaux de Terre par l'intermédiaire d'une LES qui sélectionnera un satellite par lequel l'appel sera établi avec un utilisateur. Le trafic en provenance d'un UT sera acheminé via la constellation de satellites vers le réseau fixe ou mobile concerné. Le système fournira aux utilisateurs un accès aux services de télécommunication en tout point du globe. L'interface SRI-D est capable de mettre en œuvre des services de communication à la fois souples et résistants, téléphoniques et de données, avec des débits pouvant atteindre 38,4 kbit/s tout en utilisant de manière rationnelle le spectre de fréquences et la puissance disponibles. Il est prévu que la vaste majorité des terminaux utilisés conjointement à ce système seront de véritables terminaux de poche capables d'un fonctionnement bimode (terrestre et par satellite). Un large éventail d'autres types de portable d'utilisateur (UT) seront pris en compte, notamment des terminaux montés sur véhicules, avions et navires, ainsi que des terminaux semi-fixes.

Les sous-paragraphes ci-après ne décrivent que les éléments se rapportant à la présente Recommandation et traitent donc principalement des aspects de compatibilité mondiale et d'utilisation internationale.

6.3.4.1 Description architecturale

Le segment terrien emploie un grand nombre de composants standard qui garantissent la conformité du système avec les normes de télécommunications de Terre. L'architecture (illustrée à la Fig. 93) comprend:

- 12 LES interconnectées réparties sur la surface du globe;
- des centres de gestion de réseau doublés;
- des centres de facturation et d'administration doublés.

Chaque LES comprend:

- cinq antennes avec équipements associés pour communiquer avec les satellites;
- des centres de commutation mobiles et des registres, notamment des registres de localisation de rattachement (HLR, *home location register*) et des registres de localisation des visiteurs (VLR, *visitor location register*);
- des interconnexions avec des réseaux de Terre.

Les LES sont interconnectées les unes avec les autres par des liaisons de Terre, constituant ainsi la plate-forme de base qui fournit les services mobiles mondiaux de télécommunication du système. Des interfaces seront fournies vers les RTPC, les RMTP et les réseaux de données. Toutefois, le transfert n'est accepté qu'à l'intérieur d'un même réseau. Les fonctions d'interfonctionnement (IWF, *interworking function*) fourniront une fonction d'itinérance automatique vers d'autres réseaux mobiles de Terre (de deuxième et troisième générations).

6.3.4.1.1 Constellation

Une présentation résumée de la configuration de la constellation de satellites est donnée au Tableau 31.

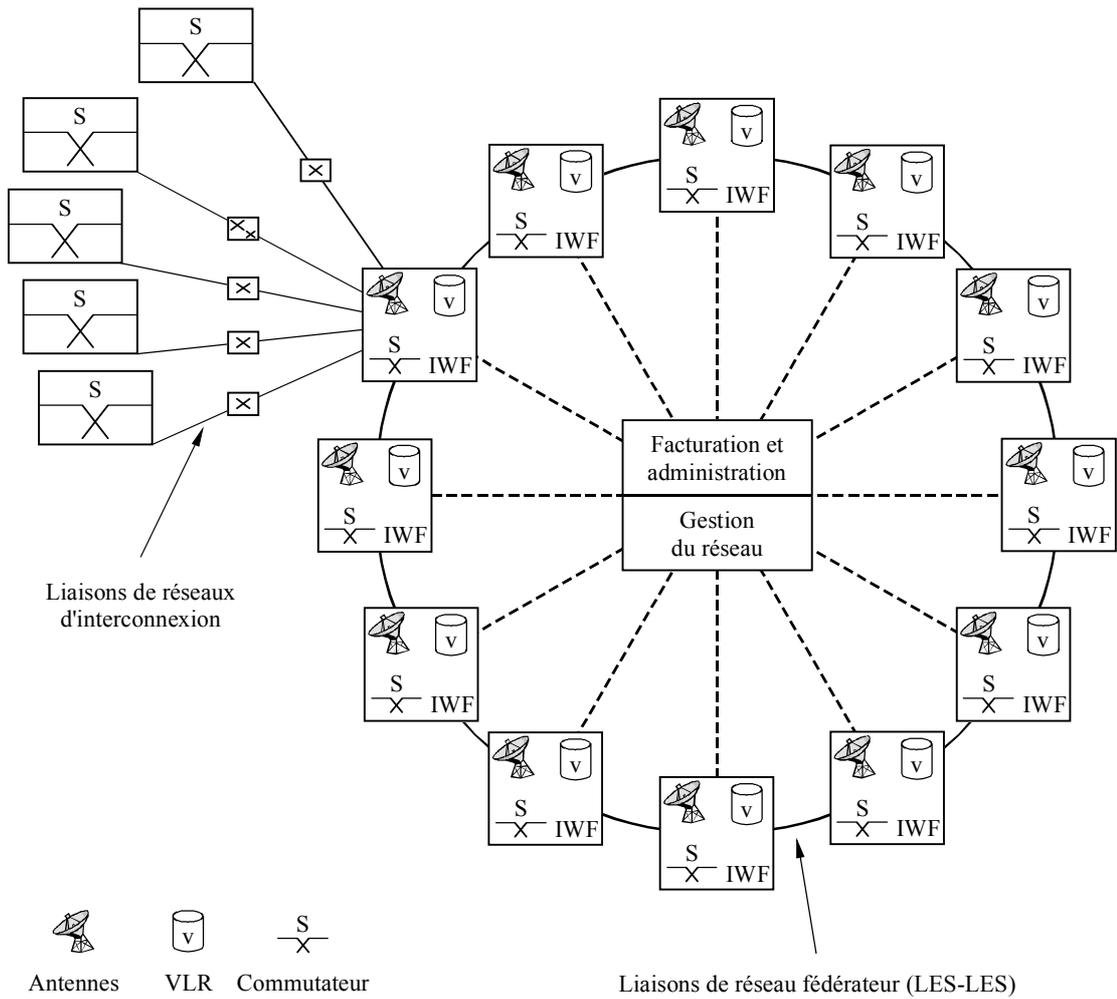
L'utilisation mondiale est l'une des caractéristiques essentielles des IMT-2000 et la constellation décrite fournit une couverture mondiale effective tout en garantissant un angle d'élévation minimal élevé vers les satellites visibles, comme l'indiquent les Fig. 94 et 95.

Chaque satellite assure une couverture radioélectrique jusqu'à un angle d'élévation de 0° aussi bien pour les UT que les LES. La Fig. 94 indique le pourcentage de temps pendant lequel un nombre donné de satellites sont visibles en fonction de la latitude. Pour toute zone du globe, deux satellites ou plus seront visibles pendant au moins 90% du temps.

FIGURE 93
Le réseau au sol

Interconnexion avec d'autres réseaux

– PoI entre les systèmes et les réseaux d'interconnexion RTPC, RMTP et RDCP



12 LES:

- × $\frac{S}{X}$
- PoI Antennes VLR Commutateur

PoI: Point d'interconnexion

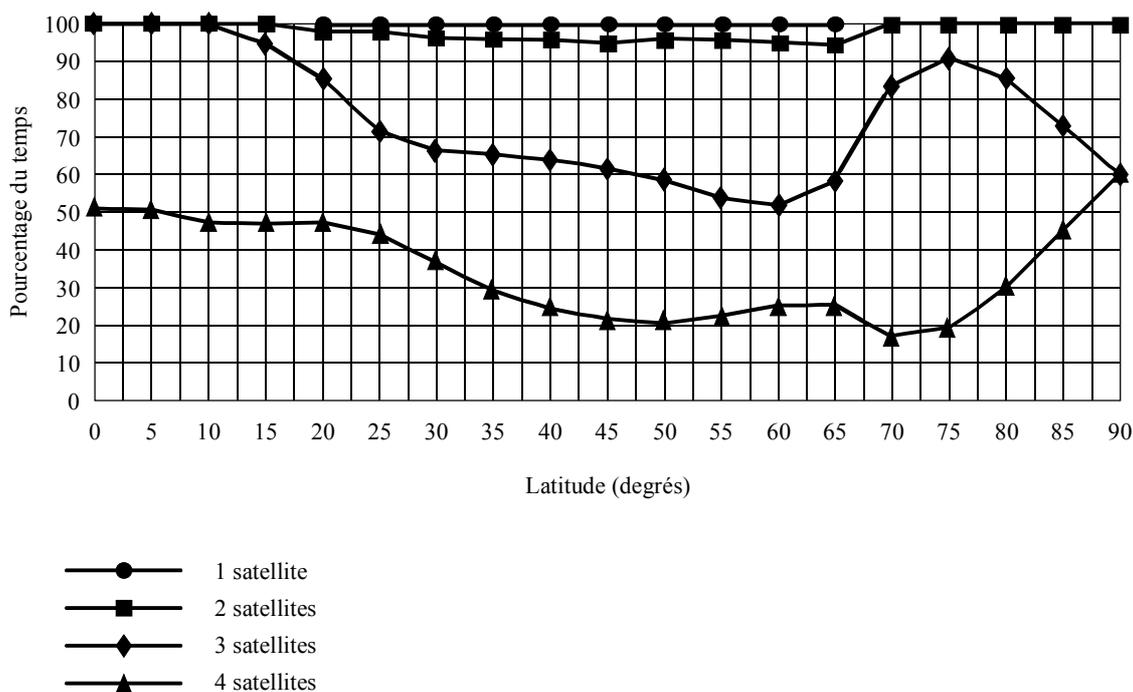
TABLEAU 31

Configuration de la constellation de satellites

Type d'orbite	MEO (Orbite terrestre moyenne)
Altitude de l'orbite	Nominale à 10 390 km
Angle d'inclinaison de l'orbite	45°
Nombre de plans orbitaux	2
Mise en phase des plans	180°
Nombre de satellites par plan orbital	5-6
Mise en phase de satellite dans le plan	La mise en phase de satellite dans le plan pour une constellation de 10 satellites (5 satellites pour chacun des 2 plans) est de 72°. Si la totalité des 12 satellites est lancée avec succès (6 satellites pour chacun des 2 plans), la mise en phase de satellite dans le plan est de 60°

FIGURE 94

Statistiques courantes de visibilité pour une constellation de satellites (10 satellites)

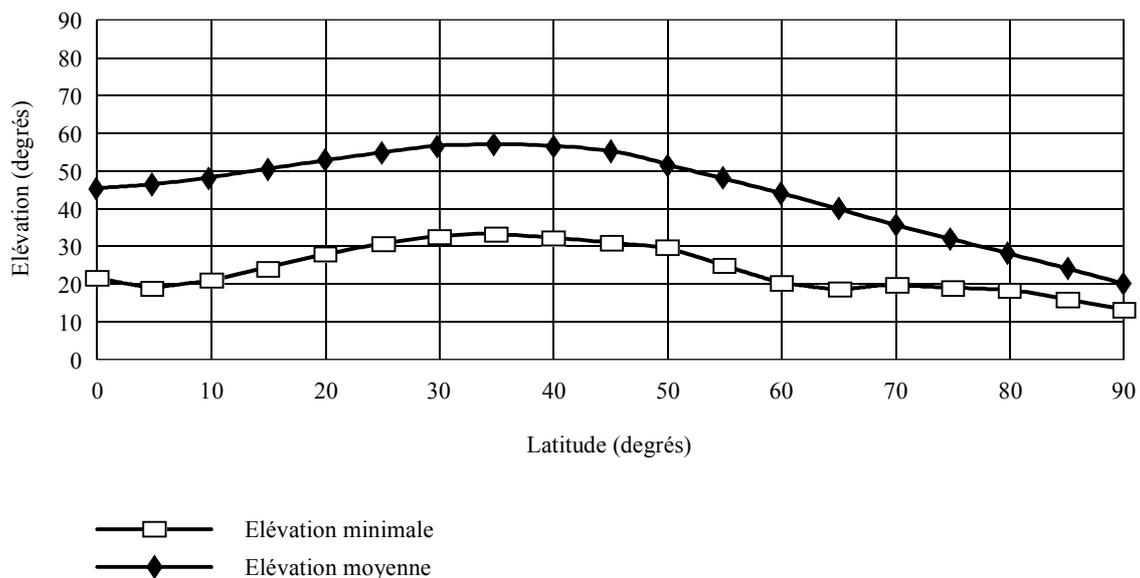


Le système est très résistant à toute défaillance individuelle de satellite et/ou de LES puisque:

- une couverture mondiale complète peut être assurée s'il y a au moins 4 satellites dans chaque plan orbital;
- une défaillance individuelle d'une LES ne provoquera en principe aucune perte de service autour de cette LES.

La Fig. 95 indique les angles d'élévation minimal et moyen du satellite le plus proche donnant l'angle d'élévation le plus élevé des satellites visibles en fonction de la latitude. Les angles d'élévation minimal et moyen dépassent respectivement 20° et 40° dans la plupart des zones. Pour les régions situées entre 20° et 50° de latitude, la constellation garantit un angle d'élévation minimal d'au moins 25° et un angle d'élévation moyen supérieur à 50° .

FIGURE 95
Angles d'élévation typiques minimal et moyen du satellite le plus proche (10 satellites)



1457-95

6.3.4.1.2 Satellites

Engins spatiaux

Des caractéristiques particulières ont été ajoutées aux satellites pour leur permettre de satisfaire aux conditions des missions uniques aux satellites sur MEO, notamment:

- 163 faisceaux assurant une couverture complète du champ de vision sur la liaison de service vers les utilisateurs mobiles, mis en œuvre à l'aide de 127 éléments distincts d'antennes de radiation directe (DRA, *direct radiating array*) de réception et d'émission.

- Conformation du faisceau et découpage des canaux des répéteurs mis en œuvre à l'aide d'une technique numérique qui permet de commuter 490 canaux filtres de satellites entre les 163 faisceaux activement générés. Cette technique permet aux satellites de satisfaire aux besoins de trafic et aux conditions de brouillage au cours de leur déplacement sur l'orbite.
- Un équipement embarqué d'auto-étalonnage qui surveille et, au besoin, rectifie la qualité de fonctionnement de l'antenne de liaison de service en orbite. Cet équipement garantira le gain d'antenne et la qualité de la réutilisation de fréquence pendant toute la durée de vie de l'engin spatial.

Sous-système de communications

La charge utile se présente sous la forme d'un équipement entièrement numérique utilisant la conformation de faisceau à bande étroite, la conformation de faisceau numérique et le découpage des canaux numérique. Sur la liaison de service, la charge utile génère une grille fixe de 163 faisceaux ponctuels couvrant la totalité du champ de vision à partir d'une antenne DRA combinée émission/réception fixée sur le panneau terrestre de l'engin spatial.

Le processeur numérique embarqué fonctionne de manière transparente dans la mesure où il répartit et achemine les signaux vers les 163 faisceaux ponctuels de liaison de service et ne démodule ni régénère ces signaux. 490 canaux filtres de 170 kHz sont créés dans le processeur et chaque canal peut être acheminé vers l'un quelconque des 163 faisceaux à une fréquence quelconque sur une grille de 150 kHz dans la largeur de bande de 30 MHz de la liaison de service. Chacun de ces 490 canaux peut être considéré comme l'équivalent d'un répéteur classique.

L'acheminement canal vers faisceau peut être modifié en permanence le long de l'orbite pour permettre aux satellites de satisfaire aux exigences de trafic et aux conditions de brouillage sur une base préétablie et prévue. Cette technique permet également d'exploiter avec souplesse le spectre disponible.

De plus, le processeur numérique conforme la totalité des 163 faisceaux ponctuels de la liaison de service en générant des coefficients d'amplitude et de phase pour chacun des 127 éléments de chaque faisceau. L'intégrité des coefficients des signaux d'excitation d'élément peut être vérifiée grâce au système d'auto-étalonnage embarqué du satellite au moyen duquel une source externe placée sur un mât capte le coefficient des signaux d'excitation de chaque élément. Ceci permet de garantir la qualité de fonctionnement du faisceau ponctuel, à la fois des lobes principaux et du lobe latéral, pendant toute la durée de vie du satellite, garantissant ainsi la réutilisation de fréquence entre les différents faisceaux ponctuels.

Faisceaux ponctuels

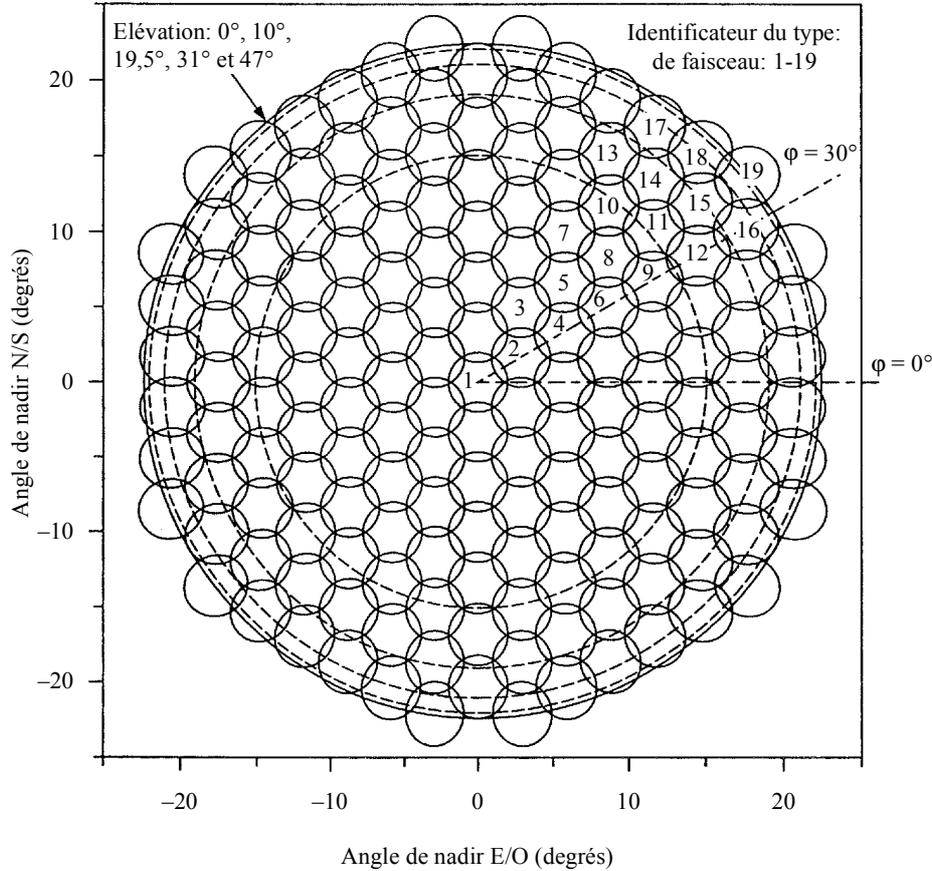
Les 163 faisceaux mobiles congruents d'émission et de réception par satellite sont disposés selon un schéma de répartition des cellules radial circulaire autour de la cellule sous-satellite comme illustré à la Fig. 96. Les faisceaux sont délacés électroniquement pour conserver le schéma de répartition en fonction du vecteur de vitesse de l'engin spatial. L'orientation du faisceau varie d'environ 2 dB entre le nadir et la limite de couverture.

Les centres des cellules sont définis comme étant les points médians des contours à -3 dB des différents faisceaux. On trouve 19 types de faisceaux, numérotés par ordre croissant de distance angulaire à partir du nadir. Chaque type de faisceau présente la même plage de temps de propagation et, (à $\pm 10\%$ près) le même décalage Doppler.

Le Tableau 32 présente un résumé des paramètres de cellule nominaux.

FIGURE 96

Grille hexagonale représentant les 19 types de faisceau



1457-96

TABLEAU 32

Paramètres de cellule nominaux

Taille de cellule	3,343°
Ouverture de faisceau	3,860°
Réutilisation de cellule	4
Superficie de cellule	9,678°
Superficie de réutilisation de cellule	38,714°
Espacement de réutilisation de centre à centre	6,686°
Espacement de réutilisation du lobe latéral	5,015°

Réutilisation de fréquences

L'objet du plan de fréquences est de maximiser l'utilisation du spectre de liaisons mobiles tout en garantissant qu'aucun brouillage préjudiciable intra-système ne se produise. Le plan de fréquences pour l'ensemble de la constellation de satellites est mis en œuvre de manière centralisée au centre de gestion du réseau.

Le plan de fréquences définit le spectre attribué à chaque faisceau de la constellation en fonction du temps de telle manière qu'une fréquence donnée n'est jamais disponible simultanément pour deux

faisceaux avec une isolation insuffisante. Les lobes latéraux des faisceaux sont gérés de manière à permettre une réutilisation de fréquences à quatre cellules à l'intérieur du schéma de répartition des 163 faisceaux ponctuels. Le plan de fréquences peut être adapté en fonction des variations de trafic et de l'évolution de la constellation.

Le plan de fréquences est un plan d'assignation de fréquences orienté satellites. Les fréquences utilisées dans chaque faisceau demeurent globalement constantes dans les faisceaux à mesure que le satellite se déplace sur son orbite. Les terminaux mobiles sont généralement amenés à changer de fréquence lors d'un transfert inter-faisceaux.

L'exemple de plan de fréquences présenté ci-après a été élaboré pour une constellation de 10 satellites sur deux plans orbitaux, chaque satellite possédant 163 faisceaux ponctuels fixes couvrant la totalité du champ de vision avec un schéma de réutilisation de fréquences à quatre cellules semblable à celui illustré à la Fig. 97. Un plan de fréquences similaire s'appliquerait à une constellation de 12 satellites.

Le spectre de liaisons mobiles est subdivisé en 16 blocs de fréquences comme indiqué à la Fig. 98. Huit blocs sont attribués à chaque plan de satellites: les blocs 1 à 8 au plan 1 et les blocs 9 à 16 au plan 2.

Dans un plan de satellites, la position relative de l'ensemble des cinq satellites reste constante. Les 163 faisceaux de chaque satellite sont divisés en deux groupes correspondant aux bords de tête et de queue du champ de vision. Comme l'illustre la Fig. 99, les bords de tête de l'ensemble des cinq couvertures de satellite ne se chevauchent pas. Il en va de même pour les cinq bords de queue. Par conséquent, les huit blocs attribués de manière nominale au plan 1 sont organisés en deux sous-plans distincts de quatre blocs: le premier pour les faisceaux de tête de l'ensemble des cinq satellites (blocs 1, 2, 3 et 4), le second pour les faisceaux de queue (blocs 5, 6, 7 et 8). Une répartition similaire est effectuée pour le plan 2. Le plan de fréquences des satellites du plan 1 est illustré à la Fig. 100. Les sous-plans de tête et de queue se chevauchent au niveau des faisceaux centraux puisque les sous-plans sont conçus de manière à contenir le maximum de faisceaux autorisés par les contraintes d'isolation des faisceaux.

FIGURE 97

Schéma de réutilisation de fréquences type à quatre cellules

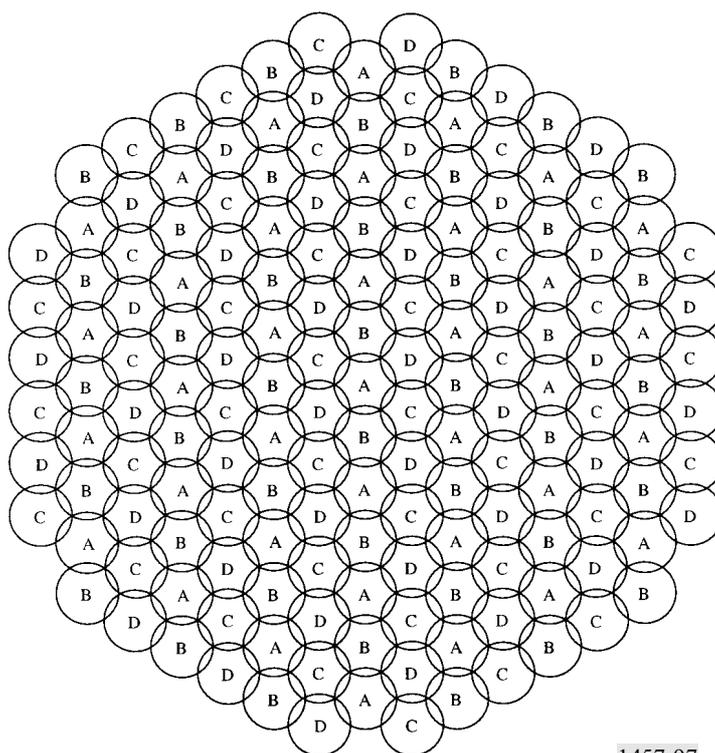
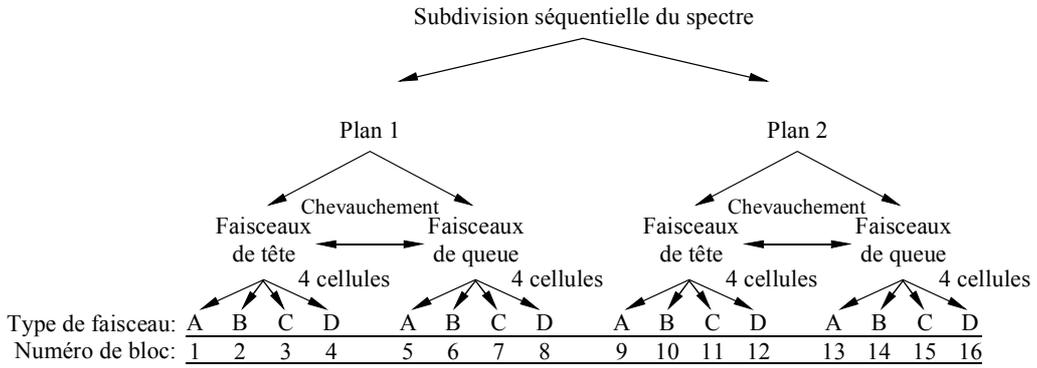


FIGURE 98

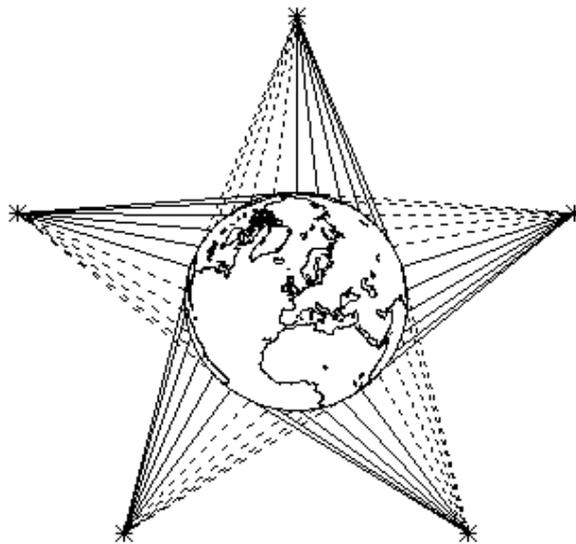
Exemple de subdivision du spectre de liaisons de service en blocs de fréquence



1457-98

FIGURE 99

Exemple de sous-plan de faisceaux de tête et de queue

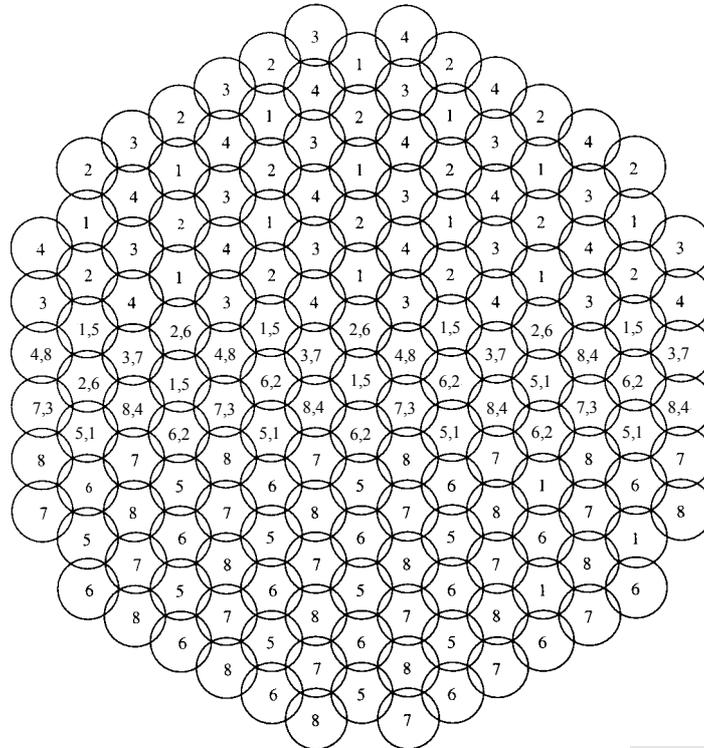


— Faisceaux de tête
 - - - Faisceaux de queue

1457-99

FIGURE 100

Exemple de plan de fréquences pour les satellites du plan 1



1457-100

6.3.4.2 Description du système

6.3.4.2.1 Caractéristiques de service

Le système accepte les UPT par l'intermédiaire, entre autres, de la portabilité de service, qui facilite l'accès aux services escomptés sur un réseau de rattachement à partir d'un réseau visité, et de la transparence de service, grâce à laquelle l'utilisateur profite de la même interface visuelle quel que soit le lieu géographique par le biais d'une fourniture de service transparente.

Le système peut prendre en charge un éventail de téléservices, de services supports, de services de remplacement, de services supplémentaires et de services de messagerie:

- Les téléservices comprennent la téléphonie, les appels d'urgence et la télécopie Groupe 3 (avec des débits pouvant atteindre 14,4 kbit/s).

Le schéma de codage vocal nominal a été optimisé pour l'interface SRI-D. Le débit codé est de 4,8 kbit/s. Le codex vocal nominal accepte également l'émission transparente de signaux DTMF dans le sens aller et retour. L'interface radioélectrique peut accepter d'autres codecs.

- Services support: Différents débits de données sont acceptés et peuvent être utilisés en fonction du type d'application. La vitesse du canal peut être modifiée selon les ressources système et les besoins de l'utilisateur. Cette fonctionnalité n'est pas appliquée pour compenser des défauts éventuels du support de transmission. Le codage à la source à débit variable n'est pas utilisé. La transmission asymétrique peut être employée pour des services de données par l'attribution asymétrique d'intervalles temporels AMRT sur les liaisons aller et retour. Des débits de données moyens (jusqu'à 38,4 kbit/s utilisant le regroupement d'intervalles de temps), ainsi que les débits de données figurant sur la liste non exhaustive

suivante sont acceptés (notez que des intervalles de temps multiples et/ou des canaux radioélectriques multiples sont utilisés pour mettre en œuvre des débits de données plus élevés que celui disponible pour un intervalle de temps unique (2,4 kbit/s avant codage)):

- Données à commutation de circuits asynchrones transparents et non transparents: 0,3, 1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 14,4, 19,2, 28,8 et 38,4 kbit/s.
- Données à commutation de circuits synchrones transparents et non transparents: 1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 14,4, 19,2, 28,8 et 38,4 kbit/s.
- Données à commutation par paquets: Le système et son interface radioélectrique sont capables de prendre en charge les services à commutation par paquets; une mise en œuvre est actuellement à l'étude.
- Les services supplémentaires comprennent les services d'identification de ligne, les services de renvoi d'appel, les services de signal d'appel, les services collectifs, les services de restriction d'appel, les services d'avis de taxation et les services de localisation.
- Les services de messagerie comprennent la messagerie vocale, la messagerie télécopie et les SMS d'origine mobile ou aboutissant à un mobile.

6.3.4.2.2 Caractéristiques du système

Transfert

Le transfert est pris en charge dans le système entre faisceaux du même satellite, entre faisceaux de différents satellites et entre LES.

Des UT peuvent être nécessaires pour changer de fréquence au moment du transfert. Le transfert assisté par UT est effectué à l'aide de mesures UT et d'une commutation commandée. Les transferts franc et progressif sont acceptés. Le transfert progressif, qui n'implique aucune interruption lors du transfert et au moyen duquel la décision de transfert est prise par l'UT, est privilégié. Lorsque le transfert progressif n'est pas possible, une procédure de travail-repos est appliquée.

Compensation de l'effet Doppler

Les informations relatives au déplacement du satellite et à la localisation de l'UT permettent de compenser l'effet Doppler. La pré-compensation limite l'effet Doppler à moins de 1,1 kHz sur la liaison aller et à 40 Hz sur la liaison retour.

Attribution des canaux

Le découpage numérique des canaux à bord des satellites permet de commuter les 490 canaux filtres des satellites entre les 163 faisceaux générés activement. C'est pourquoi on applique l'attribution prédictive de canaux pour permettre aux satellites de satisfaire dans toute la mesure du possible aux exigences de trafic et aux conditions de brouillage à mesure qu'ils se déplacent sur leur orbite. Cette technique permet également d'utiliser avec souplesse le spectre disponible.

Diversité

Les diversités temporelle, spatiale et en fréquence sont mises en œuvre:

- La diversité temporelle est mise en œuvre pour le trafic de données à l'aide de RLP, avec signalisation par retransmission de couche 2 et radiomessagerie/notification/diffusion/RACH par répétition.
- La diversité spatiale est mise en œuvre pour le trafic et la signalisation en permettant à l'UT de communiquer avec le réseau par l'intermédiaire de tout satellite visible ('diversité de trajet des satellites'). La plupart du temps, la constellation du système assure la couverture d'une zone grâce à au moins deux trajets différents à partir d'au moins deux satellites,

comme l'indique la Fig. 94. Le système a été conçu de façon à augmenter la probabilité d'une ligne de visibilité directe vers un satellite en exploitant à fond la capacité de diversité de trajet des satellites de la constellation pour la totalité des services.

- La diversité en fréquence est mise en œuvre pour le canal BCCH et les canaux de commande communs.

Le nombre minimal de récepteurs/antennes RF par UT permettant la diversité de trajet des satellites est de 1. Le niveau d'amélioration obtenu dépend des conditions sous-jacentes. Toutefois, comme les trajets sont non corrélés, on peut, en règle générale, espérer une amélioration d'environ 5 à 8 dB.

Commande vocale

Une transmission à commande vocale est nécessaire sur les liaisons aller et retour pour permettre de réaliser des économies d'énergie d'une part au niveau du satellite et ainsi augmenter la capacité sur la liaison aller, et d'autre part au niveau du satellite et de l'UT sur la liaison retour. La commande vocale est utilisée pour maximiser respectivement la marge de liaison retour et la durée de la conversation de l'UT. Le facteur de commande vocale est généralement de l'ordre de 40%.

6.3.4.2.3 Caractéristiques des terminaux

La fourniture de services IMT-2000 via satellite, notamment vers des terminaux réellement portatifs, est très exigeante. Un codage important à la source doit être réalisé avec des puissances de transmission élevées et des schémas de modulation d'un niveau moindre (à 2 ou 4 états) afin d'atteindre, sur la liaison satellite, un TEB comparable à celui des réseaux de Terre. Notamment pour les terminaux portatifs, ces exigences (codage, puissance et modulation) qui ont toutes une incidence directe sur l'utilisation du spectre doivent être pesées en fonction de la nécessité de disposer de terminaux semblables aux terminaux terrestres en termes de taille, poids et qualité des batteries.

Le service sera assuré pour un large éventail de types de terminaux. On s'attend à ce que la vaste majorité des UT soit capable d'un fonctionnement satellite et terrestre et, le cas échéant, accepte la portabilité de service, qui facilite l'accès aux services escomptés sur un réseau de rattachement à partir d'un réseau visité, et la transparence de service, grâce à laquelle l'utilisateur profite de la même interface visuelle quel que soit le lieu géographique par le biais d'une fourniture de service transparente. Des exemples de terminaux, avec leurs caractéristiques techniques et les services fournis, sont donnés au Tableau 33.

TABLEAU 33

Exemples de types de terminaux

Terminal	Service	Débit (kbit/s)	TEB ⁽¹⁾
Portatif	Voix	4,8	4%
	Données	2,4-9,6	10 ⁻⁵
Renforcé transportable	Voix	4,8	4%
	Données	2,4-9,6	10 ⁻⁵
Vehículo privado	Voix	4,8	4%
	Données	8,0-38,4	10 ⁻⁵
Véhicule privé	Voix	4,8	4%
	Données	8,0-38,4	10 ⁻⁵
Semi-fixe	Voix	4,8	4%
	Données	8,0-38,4	10 ⁻⁵

(1) Le TEB des services vocaux est donné avant correction d'erreur.

Il est prévu que la technique utilisée sur ces terminaux soit également incorporée à un vaste éventail d'autres types d'UT, notamment des terminaux mobiles de véhicules, avions et navires et des terminaux semi-fixes tels que cabines téléphoniques rurales et téléphones collectifs.

6.3.4.3 Caractéristiques RF

Commande de puissance

Un UT commandera sa puissance de sortie en fonction des exigences du réseau et le réseau commandera la puissance de sortie de la station terrienne terrestre pour chaque canal. L'objectif de la commande de puissance est de permettre à la station terrienne terrestre, à l'UT et au satellite de chaque canal radioélectrique d'utiliser la puissance de transmission minimale suffisante pour assurer une qualité acceptable du signal reçu. Une commande de puissance en boucle fermée est utilisée pour les canaux de trafic aussi bien dans le sens aller que retour. Une commande de puissance en boucle ouverte peut également être utilisée. L'utilisation d'une commande de puissance a pour conséquence:

- un accroissement de la capacité du système;
- un accroissement de la durée de vie de la batterie de l'UT;
- une réduction du brouillage.

Le pas de commande de puissance est de 1 dB, avec une dynamique de 16 dB. Le nombre de cycles de commande de puissance par seconde est de 2. Le débit binaire de la commande de puissance est variable, de 2 à 10 bits par 0,5 s par deux trajets.

Largeur de bande du canal, débit binaire et rapidité de modulation des symboles

L'espacement des canaux RF est de 25 kHz. Le débit binaire et la rapidité de modulation des symboles des canaux RF dépendent du type de canal et de la modulation associée. Le Tableau 37 contient des renseignements complémentaires relatifs aux types de canaux et aux modulations associées.

Pour les canaux employant les modulations MDP-4 ou MDMG, le débit du canal RF est de 36 kbit/s. Pour les canaux employant la modulation MDP-2, le débit du canal RF est de 18 kbit/s.

Pour les canaux employant les modulations MDP-4 ou MDP-2, la rapidité de modulation des symboles du canal (après modulation) est de 18 ksymbole/s. Pour les canaux employant la modulation MDMG, la rapidité de modulation des symboles du canal (après modulation) est de 36 ksymbole/s.

p.i.r.e. et G/T de l'UT

Les valeurs nominales de p.i.r.e. et de G/T de l'UT pour chaque type de terminal sont énumérées au Tableau 34.

TABLEAU 34

Valeurs nominales de p.i.r.e. et de G/T de l'UT

Terminal	Gain (dBi)	G/T (dB(K ⁻¹))	p.i.r.e. de crête (dBW)	p.i.r.e. de crête minimale ⁽¹⁾ (dBW)	Valeur moyenne de la p.i.r.e. dans le temps ⁽²⁾ (dBW)
Portatif	2	-23,8	≤ 7	-9	≤ -4
Renforcé transportable	3,5	-21,5	≤ 7	-9	≤ -4
Véhicule privé	3,5	-21,5	≤ 10	-6	≤ -1
Véhicule commercial	6,5	-18,0	≤ 10	-6	≤ -1
Semi-fixe	10,5	-14,0	≤ 10	-6	≤ -1

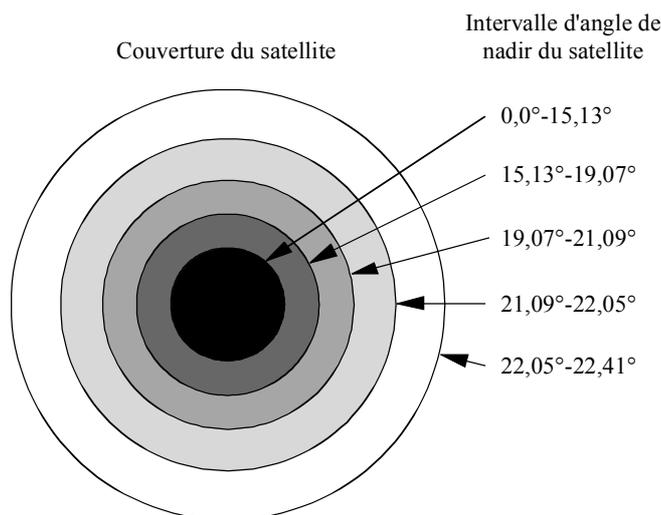
(1) Prend en compte la commande de puissance.

(2) Les valeurs moyennes dans le temps ont été calculées en faisant l'hypothèse d'une utilisation vocale à intervalle temporel unique à p.i.r.e. de crête avec émission discontinue. La commande de puissance n'a pas été prise en compte.

p.i.r.e. et G/T du satellite

Dans le cadre de la description de la qualité de la p.i.r.e. et du G/T du satellite, la Fig. 101 présente la définition de différents intervalles d'angle de nadir de satellite (correspondant à des zones de même superficie au sol).

FIGURE 101
Définition de zones de spécifications de p.i.r.e. à partir d'un satellite



1457-101

La ressource de p.i.r.e. de la liaison de service peut être attribuée de manière flexible à l'un quelconque des 163 faisceaux ponctuels par la sélection de la fréquence appropriée sur la liaison montante (liaison de connexion) correspondant au canal filtre de satellite acheminé vers le faisceau ponctuel souhaité. Le Tableau 35 indique la p.i.r.e. nominale maximale de chaque anneau si toutes les p.i.r.e. étaient orientées uniquement vers cet anneau à l'exclusion des faisceaux des autres anneaux. Dans des applications de trafic réelles, la p.i.r.e. sera répartie sur l'ensemble des anneaux avec une p.i.r.e. inférieure à la valeur de crête pour chaque anneau.

TABLEAU 35

p.i.r.e. nominale maximale de la liaison de service pour chaque anneau

	Anneau 1	Anneau 2	Anneau 3	Anneau 4	Anneau 5
Puissance de sortie combinée SSPA (dBW)	28,5	28,5	28,5	28,5	28,5
Affaiblissements de la puissance de sortie (dB)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Gain d'antenne moyen (dB)	30,6	29,6	28,9	28,7	28,2
p.i.r.e. (dBW)	58,2	57,4	56,7	56,6	56,1
Perte de puissance pour le gain le plus défavorable (dB)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7
p.i.r.e. utile (dBW)	58,1	56,9	56,1	55,9	55,4

L'attribution du G/T nominal de la liaison de service est donné au Tableau 36 pour chaque anneau de faisceaux ponctuels.

TABLEAU 36

G/T nominal le plus défavorable de la liaison de service pour chaque anneau

	Anneau 1	Anneau 2	Anneau 3	Anneau 4	Anneau 5
Gain d'antenne moyen (dB)	30,4	29,4	28,7	28,5	28,1
Température de bruit du système (dB/K)	25,5	25,0	24,3	23,9	23,8
G/T sans affaiblissement (dB(K ⁻¹))	4,9	4,4	4,4	4,6	4,3
Affaiblissements pour un gain de processeur faible (dB)	2,3	2,4	2,6	2,8	2,8
G/T pour un gain de processeur faible (dB(K ⁻¹))	2,6	2,0	1,8	1,9	1,5

Synchronisation et stabilité de fréquence

Une synchronisation LES-LES de l'horloge binaire est nécessaire. La précision de rythme 2σ est de 1 μ s et le système de référence externe est GPS.

Le réseau commande la base de temps des salves de l'UT. L'UT se synchronise sur la base de temps de la liaison aller, la LES mesure le décalage par rapport à la valeur escomptée et toute correction à appliquer est envoyée vers l'UT via un canal de commande. La précision de l'horloge de référence de la base de temps de l'UT est typiquement de 3 ppm.

La stabilité de fréquence du signal d'émission du satellite est de 0,5 ppm.

La fréquence d'émission de l'UT est commandée par le réseau. L'UT se synchronise sur la fréquence de la liaison aller, le SAN mesure le décalage par rapport à la valeur escomptée et toute correction à appliquer est envoyée vers l'UT via un canal de commande. La stabilité de fréquence de l'émission de l'UT est de 3 ppm (état déverrouillé) et de 0,1 ppm (état verrouillé).

Polarisation

La polarisation sur la liaison montante (Terre vers espace) et sur la liaison descendante (espace vers Terre) est de type RHCP.

Réutilisation de fréquences

Un schéma de réutilisation de fréquences à quatre cellules est généralement utilisé comme base pour le plan de fréquences. Se reporter au § 6.3.4.1.2 pour plus de détails.

6.3.4.4 Spécifications de la bande de base

Accès multiple

Le système fonctionne en mode DRF. Toutefois, il n'existe généralement pas de relation de fréquence fixe (espacement duplex) entre les fréquences Terre-espace et espace-Terre utilisées pour les communications de et vers les UT. Une combinaison de AMRF et AMRT est utilisée. Chaque porteuse RF de 25 kHz accepte des trames d'une longueur de 40 ms. Chaque trame accepte 6 intervalles de temps AMRT, chaque intervalle de temps étant alors d'une durée de ~ 6,67 ms (40/6 ms). Chaque intervalle de temps contient deux symboles de garde en tête et en queue d'intervalle.

Modulation

Le schéma de modulation appliqué dépend du type de canal. Le Tableau 37 contient des renseignements sur les types de porteuse et les modulations qui leur sont associées.

TABLEAU 37

Types de porteuses et modulations associées

Type de porteuse	Modulation
Voix (TCH)	MDP-4 (MDMG sur la liaison montante retour)
Données (TCH)	MDP-4 (MDMG sur la liaison montante retour)
BCCH	MDP-2
RACH	MDP-2 (S-MDP-2 sur la liaison retour)
SDCCH	MDP-2

Codage

Le débit de codage convolutif utilisé dépend du type de porteuse. Le Tableau 38 contient des renseignements relatifs aux débits de codage employés.

TABLEAU 38

Débit de codage

Type de porteuse	Débit de codage
Voix (TCH)	1/3
Données (TCH)	1/2
BCCH	1/2
RACH	1/6
SDCCH	1/4

Un dispositif de décodage à décision douce est utilisé.

Débits de porteuse

Chaque intervalle de temps accepte un débit de 6 kbit/s (soit un débit de canal de 36 kbit/s avec 6 intervalles de temps par trame). On atteint ainsi 4,8 kbit/s de données et 1,2 kbit/s de structure de trame et de signalisation dans la bande.

Pour le canal TCH, chaque intervalle de temps accepte des débits nominaux d'informations utilisateur de 2,4 kbit/s pour les données (avant codage) et de 4,8 kbit/s pour la voix (après codage).

Pour les canaux BCCH et RACH, un débit codé de 18 kbit/s est accepté.

Pour les canaux de commande associés, des débits maximaux de 160 bit/s (SACCH) et 80 bit/40 ms (FACCH) sont acceptés.

Entrelacement

Pour la voix (TCH), l'entrelacement intra-salve est utilisé. Pour les données (TCH), l'entrelacement intra-salve et l'entrelacement sur quatre salves sont utilisés.

6.3.5 Spécifications de l'interface satellite E

L'interface radioélectrique satellite E (SRI-E) a été optimisée pour une utilisation avec une constellation de satellites géostationnaires pour assurer une couverture mondiale pour des terminaux multimédias, conformément aux objectifs des IMT-2000. Bien que l'interface SRI-E ait été optimisée pour un environnement satellitaire, on a également pris en compte le besoin d'une compatibilité plus large dans l'esprit et dans le cadre des objectifs des IMT-2000. Le principal type de terminal prévu pour une utilisation avec l'interface SRI-E est un ordinateur portable ou un ordinateur de poche relié à une petite unité portable de communication munie d'une antenne directive. Avec des terminaux de ce type, l'interface SRI-E peut atteindre des débits de transfert d'informations allant jusqu'à 144 kbit/s. SRI-E prend en compte tous les formes de mobilité de terminaux, du terminal stationnaire (y compris accès hertzien fixe (AHF)) jusqu'aux terminaux embarqués sur des avions.

L'objectif principal du trafic est l'échange de données, notamment pour la connectivité avec l'Internet public et des intranets privés pour supporter des applications courantes utilisées sur ces réseaux, comme par exemple des logiciels de courrier électronique ou des navigateurs. Les services de télécommunication traditionnels, comme la voix ou la télécopie, sont également pris en compte. Bien que le débit par porteuse soit de 144 kbit/s, des débits plus élevés sont également possibles pour des terminaux semi-fixes par le regroupement de porteuses. Les satellites utilisés pour prendre en charge l'interface SRI-E devraient utiliser une technique géostationnaire de pointe au moyen de laquelle chaque satellite déploie un grand nombre de faisceaux ponctuels qui, à eux tous, couvrent des superficies de la taille de continents et obtiennent une réutilisation des fréquences analogue à celle de systèmes cellulaires de Terre.

L'un des objectifs essentiels de la conception de l'interface SRI-E a été de la rendre totalement indépendante des services et des types de trafic qu'elle transporte. Ce point est considéré comme une caractéristique essentielle d'un système multimédia. Au niveau de la couche MAC, l'interface SRI-E ressemble beaucoup au mode ATM, par exemple dans son utilisation des intervalles AMRT avec une charge utile de 48 octets de données utilisateur, lui permettant de transporter tout type de trafic pouvant être acheminé par ATM. De ce fait, l'interface SRI-E n'est pas liée à l'utilisation d'un protocole ou algorithme particulier pour des types de trafic donnés. Ainsi par exemple, il n'existe aucune condition de dépendance vis-à-vis d'une technique de compression vocale particulière pour le transport de trafic vocal. On envisage d'appliquer la Recommandation UIT-T G.729 mais d'autres techniques pourraient être utilisées si une qualité de fonctionnement supérieure ou une largeur de bande inférieure étaient nécessaires sans qu'il n'y ait d'incidence sur l'interface radioélectrique.

6.3.5.1 Description architecturale

6.3.5.1.1 Constellation

Comme indiqué ci-dessus, l'interface SRI-E est optimisée pour une installation sur un système à satellites géostationnaires. Les paramètres de la constellation sont énumérés au Tableau 39.

TABLEAU 39

Caractéristiques de la constellation de satellites pour l'interface SRI-E

Altitude du satellite	36 000 km
Angle d'inclinaison de l'orbite	$\leq \pm 4,8^\circ$
Nombre de plans orbitaux	1
Nombre de satellites par plan orbital	3 pour une couverture mondiale
Méthode de diversité de satellite	Aucune diversité de satellite n'est utilisée

6.3.5.1.2 Satellites

La complexité des équipements embarqués sur le satellite qu'il est prévu d'utiliser avec l'interface SRI-E se situe à la limite de la technique actuellement déployable. Elle autorise l'utilisation de plusieurs faisceaux ponctuels et elle fournit la puissance RF nécessaire pour mettre en œuvre les services d'informations à haut débit destinés aux terminaux mobiles de petite taille.

Les caractéristiques de satellite idéales pour une utilisation avec l'interface SRI-E sont présentées au Tableau 40.

TABLEAU 40

Caractéristiques de la constellation de satellites pour l'interface SRI-E

Nombre de faisceaux ponctuels par satellite	Jusqu'à 300, en fonction de la couverture souhaitée
Configuration des faisceaux ponctuels	Les faisceaux ponctuels sont supposés être de simples cônes. La configuration doit être souple et reconfigurable pendant la durée de vie du système en fonction de l'évolution des modes de trafic
Taille du faisceau ponctuel	Ouverture de faisceau d'environ 1° , c'est-à-dire un diamètre de 800 km au point sub-satellite
Réutilisation de fréquences	Le plan de réutilisation des fréquences s'appuie sur des grappes de 7 faisceaux. Dans l'environnement du satellite, l'attribution de fréquences aux faisceaux ponctuels respecte un modèle simple et régulier. La planification des fréquences n'affecte pas les autres aspects du système, c'est-à-dire la signalisation, la synchronisation, l'interfonctionnement avec les réseaux de Terre
G/T de la liaison de service du faisceau satellite	Moyen: 12 dB/K Minimal: 10 dB/K
p.i.r.e. de saturation de la liaison de service pour chaque faisceau	Minimale: 38 dBW Maximale : 53 dBW
p.i.r.e. de saturation totale de la liaison de service par satellite	66 dBW
p.i.r.e. satellite par porteuse RF: 38 dBW	p.i.r.e. moyenne: 38 dBW p.i.r.e. moyenne: 35 dBW

TABLEAU 40 (*fin*)

Stabilité de fréquence nécessaire	±1 ppm
Commande de puissance	Permet une économie de puissance moyenne d'environ 3 dB par satellite; ce qui permet de doubler virtuellement la capacité de trafic
Pas de commande de puissance	0,5 dB
Nombre de cycles par seconde de la commande de puissance	1
Dynamique de la commande de puissance	8 dB
Niveau de puissance d'émission minimal avec commande de puissance	7 dBW
Variation de puissance résiduelle après commande de puissance	1 dB

6.3.5.2 Description du système

6.3.5.2.1 Caractéristiques de service

L'interface SRI-E est indépendante des protocoles applicatifs et peut accepter tout service multimédia, à condition que la limite supérieure de débit soit respectée, ainsi que le temps de propagation dans l'environnement de satellite. L'interface SRI-E est capable de fournir simultanément plusieurs services utilisateurs après l'attribution d'une capacité en canaux appropriée, c'est-à-dire des services simultanés données et voix. La capacité de transmission à débit variable est l'une des caractéristiques clés de l'interface SRI-E. Des services supports supplémentaires peuvent être attribués au cours de la communication, et notamment le recours à un transfert pour atteindre la capacité nécessaire. Les transferts donnent lieu à la perte d'un faible nombre d'intervalles, mais le système comprend un protocole de couche supérieure (Recommandation UIT-T V.76) qui rend cette opération transparente pour les applications multimédias.

Le débit utilisateur de la porteuse est de 144 kbit/s mais l'interface SRI-E permet la mise en œuvre de débits supérieurs vers des antennes à gain élevé comme celles pouvant être déployés sur des véhicules, des stations semi-fixes (nomades) et sur l'AHF. L'interface SRI-E est particulièrement adaptée à l'AHF. Aucune station de base ni répéteur n'est nécessaire. Une installation fixe peut accéder directement au système et obtenir des services RNIS. Aussi bien les utilisateurs mobiles que fixes peuvent être desservis sans modification.

6.3.5.2.1.1 Capacité pour les services multimédias

Les services multimédias se distinguent des services de télécommunication traditionnels par un certain nombre d'aspects qui sont décrits dans les paragraphes ci-après. L'interface SRI-E a été conçue pour ce type de trafic conformément aux explications données dans chacun de ces paragraphes.

Indépendance entre transport et applications

Les réseaux mobiles de deuxième génération présentent une association étroite entre le transport radioélectrique et les caractéristiques de l'application principale, c'est-à-dire le trafic vocal. Dans le cas d'un réseau multimédia, une telle association est très peu souhaitable. Il est préférable de concevoir une interface radioélectrique qui soit aussi générale que possible et capable de prendre en compte une large diversité de types de trafic, notamment ceux non prévus à l'heure actuelle. Ce principe sous-tend la conception des systèmes ATM.

L'interface SRI-E prend totalement en compte cet objectif. Elle ne fait aucune hypothèse relative aux protocoles ou services à utiliser au-dessus d'elle. La compatibilité avec l'ATM terrestre (par exemple l'utilisation d'une charge utile utilisateur de 48 octets) garantit que tout trafic pouvant être transporté par ATM peut également être transporté par l'interface SRI-E (sous réserve que la largeur de bande soit suffisante).

Prise en compte des services IP

Dans la décennie à venir, l'Internet prendra une importance égale à celle du réseau téléphonique international en tant que réseau fédérateur mondial pour le partage et l'échange d'informations et pour la distribution de données en temps réel. D'ailleurs, certains affirment qu'il va même supplanter le réseau téléphonique pour le transport vocal; cette affirmation est toutefois contestée. En plus de l'Internet partagé, entreprises et autres organisations fondent dorénavant le partage de leurs informations internes sur la technologie Internet en mettant en œuvre ce que l'on appelle des «Intranets» et, pour les groupes fermés d'utilisateurs, des «Extranets».

Toute technologie de communication destinée à être intégrée au monde réel du XXI^e siècle doit comprendre l'Internet et ses protocoles associés comme mode principal de fonctionnement. La capacité de gérer ce trafic de la manière la plus rationnelle sera le critère discriminant des techniques de communication mises en œuvre.

L'une des principales caractéristiques du trafic Internet, comparé aux télécommunications traditionnelles, tient à sa nature par salves. Typiquement, l'utilisateur aura d'abord besoin de recevoir ses informations en salves relativement concentrées, par exemple lors du chargement d'une page web ou d'un formulaire, puis il aura besoin dans la période qui suit d'une largeur de bande relativement faible. Il s'agit là d'un aspect bien connu du réseau actuel, qui permet un multiplexage statistique typique de cinq fois le nombre d'utilisateurs autorisé par une bande passante statique. Les réseaux traditionnels, qui s'appuient sur une largeur de bande fixe pendant toute la durée d'un appel, sont mal équipés pour gérer ce type de trafic. Une autre caractéristique de ce trafic est son aspect asymétrique. Typiquement, la quantité de données s'écoulant dans un sens (en principe vers l'utilisateur) dépasse celle s'écoulant dans l'autre sens dans un rapport de 1 à 10.

L'interface SRI-E a été conçue dans l'objectif principal d'une utilisation Internet. Son service à largeur de bande variable assure une réponse instantanée à l'évolution du trafic, notamment vers l'utilisateur distant. Aucune renégociation ni autre délai n'est imposé entre l'arrivée du trafic et l'attribution de la bande passante correspondante dans l'hypothèse où celle-ci est disponible. En cas de conflit d'attribution de bande passante (c'est-à-dire si elle est insuffisante pour répondre à une demande ponctuelle), l'interface partage automatiquement la bande disponible de manière équitable. Bien que non incluse dans la présente proposition, une marge de tolérance est prévue pour des schémas plus élaborés dans lesquels, par exemple, certains appels pourront recevoir une part plus importante de la bande passante en cas de conflit en s'appuyant sur un niveau tarifé de qualité de service.

L'attribution dynamique de bande passante permet également l'établissement d'un trafic asymétrique. Une combinaison typique d'utilisateurs Internet utilisant un trafic en sens inverse, comme le téléchargement d'historiques de transactions ou de télémesures, optimisera automatiquement l'utilisation de la bande passante.

Une autre caractéristique de l'utilisation de l'Internet (y compris pour des services de type Internet comme les Intranets) est que l'utilisateur souhaite disposer d'une connexion permanente, sans intervention active de sa part par exemple pour établir ou interrompre un appel en relation avec ses activités. (Ce mode de fonctionnement est pris en compte avec réticence par les utilisateurs d'une connexion téléphonique commutée résidentielle mais ne se présente pas dans un environnement professionnel et est en fait un phénomène secondaire lié à l'inadaptation du réseau RTPC pour ce type de trafic). Il est par conséquent souhaitable qu'une technique d'accès fournisse un mode de connexion à faible coût sur une base permanente, la bande passante disponible étant utilisée qu'en réponse à des nécessités de trafic.

L'interface SRI-E présente une telle option, qui correspond au débit binaire non spécifié (UBR, *unassured bit rate*) dans les réseaux ATM. Lorsqu'un tel utilisateur est inactif (inactivité déterminée par la surveillance du trafic), aucune ressource radioélectrique n'est utilisée. Lorsqu'il devient actif, c'est-à-dire lorsque du trafic est reçu à la station de base ou émis à partir du terminal utilisateur, des ressources radioélectriques sont attribuées par l'intermédiaire d'une procédure de restauration d'appel.

Prise en compte d'appels simultanés multiples

Le trafic multimédia exigera fréquemment des appels multiples vers la même destination ou vers des destinations différentes et avec des exigences de qualité différentes. Par exemple la norme décrite dans la Recommandation UIT-T H.323 pour les conférences multimédias prend en compte cette capacité.

L'interface SRI-E accepte toute combinaison d'appels, chacun d'eux présentant sa propre destination et son propre niveau de qualité de service dans la limite de la capacité globale d'un canal (soit 144 kbit/s). Elle multiplexe automatiquement les appels vers différents terminaux dans un canal mais peut aussi dédier un canal complet à un seul terminal si nécessaire.

La capacité de transfert est utilisée non seulement pour prendre en compte la mobilité géographique mais également pour optimiser l'utilisation des canaux. Un terminal peut débiter son activité par un appel unique à faible largeur de bande (par exemple un appel vocal) puis ajouter d'autres appels jusqu'au point où la capacité partagée du canal n'est plus suffisante. A ce stade, le mécanisme de transfert est invoqué pour déplacer le terminal (voire un autre terminal) vers un autre canal présentant la capacité demandée. De même, à mesure qu'il est mis fin à des appels, une utilisation rationnelle de la bande passante peut exiger que des terminaux fonctionnant sur différents canaux soient regroupés sur un même canal, libérant ainsi des ressources pour d'autres usages.

Prise en compte de trafic multidiffusion

Alors que les services de télécommunication traditionnels sont orientés vers un trafic point à point (ou monodiffusion), avec prise en charge du trafic multipartie par des dispositifs externes, le trafic multimédia présente souvent des exigences de multidiffusion. Des exemples évidents sont la vidéoconférence et la diffusion vidéo, mais l'Internet exploite de plus en plus la multidiffusion pour fournir des flux d'informations en temps réel (le modèle dit de «push» (chargement automatique d'informations souhaitées) de la distribution de service). Le trafic commercial présente souvent des exigences de multidiffusion, par exemple pour la distribution régulière de données en masse, comme des tarifs ou des catalogues, vers plusieurs sites. De fait, il s'agit là de l'une des caractéristiques commerciales des réseaux VSAT.

L'interface SRI-E fournit des sources de trafic multidiffusion. Des terminaux individuels peuvent s'abonner à une source de multidiffusion en utilisant le protocole de signalisation courant; ces sources sont identifiées par une adresse comme toute autre destination. Elles peuvent être accessibles à tout le monde (comme c'est généralement le cas des sources Internet) ou être restreintes à un groupe fermé d'utilisateurs, situation plus courante pour des sources privées comme des données d'entreprise.

Prise en compte de la détermination de la position

Il est de plus en plus fréquemment exigé sur le plan légal que les systèmes mobiles soient capables de signaler à des services de police ou d'urgence la position physique d'un terminal. La fourniture de cette capacité sera donc une obligation pour obtenir une licence d'exploitation dans de nombreux pays. De plus, d'autres différences d'ordre réglementaire entre pays et qui peuvent avoir une influence sur l'utilisation des terminaux ou services, exigent la fourniture d'informations de positionnement.

Tout système équipé de l'interface SRI-E devrait utiliser un récepteur GPS indépendant pour obtenir des informations de position précises (± 100 m). Le protocole de signalisation comprend un moyen de transmettre ces informations vers la station de base. Si l'interface SRI-E est utilisée dans un environnement de Terre, le récepteur GPS peut être remplacé par un dispositif de radiolocalisation.

6.3.5.2.1.2 Aspects liés à la qualité de fonctionnement

L'interface SRI-E n'impose pas de manière intrinsèque un niveau quelconque de qualité vocale. Il est envisagé que la Recommandation UIT-T G.729 soit appliquée et les conditions de qualité seront celles stipulées dans cette Recommandation. Des niveaux de qualité plus ou moins élevés (avec l'incidence correspondante en termes de largeur de bande) sont possibles sans conséquence pour l'interface radioélectrique.

La qualité de la transmission est l'un des points forts de l'interface SRI-E, puisqu'elle garantit un TEB supérieur à 1×10^{-6} dans toutes les conditions de fonctionnement, avec une moyenne plus proche de 1×10^{-7} . Cette valeur convient pour toutes les applications multimédias sans qu'il soit nécessaire d'apporter des améliorations à l'interface radioélectrique ou aux couches d'interface. (Les applications exigeant une intégrité supérieure à ce chiffre appliquent systématiquement leurs propres protocoles d'intégrité des données de couche supérieure.)

L'interface SRI-E comprend en outre un protocole d'amélioration de l'intégrité des données par bond de satellite, conformément à la Recommandation UIT-T V.76, pour réduire le TEB effectif sur la liaison satellite. Ce protocole est important (mais pas indispensable) pour l'Internet et des protocoles similaires à cause de l'effet de la retransmission sur le débit et le temps de propagation. Il réduit le TEB à des niveaux négligeables (supérieurs à 1×10^{-13}) avec une incidence faible sur le temps de propagation.

Pour des applications en temps réel, en particulier vocales, le TEB est de 1×10^{-6} , valeur nettement supérieure aux exigences des IMT-2000.

Aucune mesure de la qualité de service n'est fournie, puisque l'interface SRI-E n'impose aucune contrainte sur les protocoles de service utilisés. La Recommandation UIT-T G.729 est envisagée comme candidate possible pour la transmission vocale de qualité de type circuit interurbain. Elle répond aux exigences des IMT-2000.

Le transfert est obtenu avec la perte d'une seule trame, ce qui, dans de nombreux cas, ne représente qu'une seule cellule. Pour les services vocaux et autres services en temps réel, cette perte passera inaperçue. Pour des services différés, comme l'accès à Internet, la perte de cellule sera récupérée par le protocole d'amélioration de l'intégrité stipulé dans la Recommandation UIT-T V.76 et sera donc transparente à l'application. Elle sera enregistrée sous la forme d'une erreur de transmission, plus courante d'un point de vue statistique.

Les variations en termes de qualité du signal sont traitées par une gestion active de la puissance plutôt que par une réduction de la qualité du service perçue par l'utilisateur. Une telle approche est mieux adaptée à un environnement multimédia dans lequel les applications sont généralement plus sensibles à des erreurs de données ou aux effets de la correction d'erreurs que dans le cas de services traditionnels comme la voix.

6.3.5.2.2 Caractéristiques du système

Passerelles

Les appels sont acheminés vers la passerelle satellite responsable du faisceau ponctuel dans lequel se situe le terminal. Il s'agit d'une simple fonction de routage. Des commutateurs RTPC/RNIS peuvent être utilisés à cette fin, du moment qu'un appui RT est disponible pour prendre en charge la gestion de la mobilité. Tous les satellites du système doivent être visibles à partir d'au moins une passerelle par satellite. Ainsi, un petit nombre seulement de passerelles est nécessaire dans un environnement de satellites géostationnaires, au moins une passerelle par satellite ou trois pour un système à couverture mondiale.

Interface avec le réseau

L'interface SRI-E n'impose aucune contrainte à l'interface avec le réseau. Aucune fonctionnalité RTPC complémentaire n'est nécessaire pour l'interfonctionnement RNIS ou RTPC. De même, aucune contrainte n'est imposée aux routeurs Internet. L'interface SRI-E peut néanmoins tirer profit des plus récentes fonctions Internet comme la réservation de bande passante.

Des interfaces réseaux classiques peuvent être utilisées, conformément à des normes établies comme celles figurant dans les Recommandations UIT-T Q.931, UIT-T Q.2931 et UIT-T Q.761. Les fonctions propres aux mobiles et aux satellites comme le transfert ou la gestion de la mobilité ne sont pas visibles au niveau de l'interface du réseau.

Aucune modification n'est à apporter au réseau de lignes terrestres pour faire subir à l'interface SRI-E le jeu standard de services supports RNIS. Tous les services RNIS de lignes terrestres et autres services et fonctions sont transmis au protocole de signalisation SRI-E, qui a été conçu dans ce but.

Transfert/transfert automatique de la liaison radioélectrique

Le transfert est uniquement nécessaire entre canaux d'un même faisceau ponctuel ou entre faisceaux ponctuels d'un même satellite. Il est entièrement traité au sein de l'interface SRI-E. Le transfert est amorcé par la MS en réponse aux informations de positionnement et aux mesures d'intensité du signal, ou par la station LES pour optimiser l'utilisation des ressources radioélectriques (par exemple pour concentrer le trafic sur un plus petit nombre de canaux). Il est ensuite géré par la LES. Lors du transfert, le trafic est transmis et peut être reçu au niveau de la LES sur les deux canaux, jusqu'à réception de la confirmation que la station mobile a terminé le transfert et fonctionne maintenant sur le nouveau canal (et faisceau ponctuel si le transfert se fait d'un faisceau vers un autre). La reconstitution d'un courant de trafic unique s'effectue au niveau de la station LES.

Le transfert provoque la perte de tous les intervalles d'une même trame. Cette perte est due principalement au temps d'acquisition d'un régime stable par l'oscillateur local. Pour la voix, ceci représente une seule cellule, sans conséquence audible, si l'on applique les dispositions de la Recommandation UIT-T G.729. Pour les données, l'utilisation du protocole d'intégrité des données de niveau supérieur décrit dans la Recommandation UIT-T V.76 garantit une restauration transparente des services après transfert sans conséquence pour l'utilisateur.

Le transfert affecte la complexité du système de deux manières:

- le besoin de mécanismes de protocole complémentaires. Ils affectent uniquement les logiciels et n'ont par conséquent aucune influence sur le coût du terminal;
- le besoin d'unités de canal de station de base capables de subdiviser et de combiner du trafic provenant des anciens et des nouveaux canaux radioélectriques lors d'un transfert. Ce point n'a aucune influence sur les terminaux.

Attribution dynamique des canaux

Des fréquences peuvent être attribuées dynamiquement à des faisceaux ponctuels en fonction de la charge de trafic. Dans l'environnement du satellite, on ne note pas de variations significatives des conditions de propagation. Dès lors, l'interface SRI-E est plus efficace du point de vue de l'utilisation du spectre (et plus efficace en matière d'utilisation de la puissance critique du satellite) que ce n'est le cas lorsque des variations plus importantes doivent être prises en considération.

Répéteurs/antennes distantes

L'interface SRI-E est optimisée pour une utilisation dans un environnement de satellite. Des répéteurs ou des antennes distantes peuvent être utilisés dans cet environnement comme moyen de

mise en œuvre d'une connexion en tandem avec une station de base mobile ou fixe (de Terre). Des répéteurs peuvent être incorporés en utilisant l'interface SRI-E ou d'autres interfaces radioélectriques conformément aux dispositions de la Recommandation UIT-R M.687.

Consommation électrique

L'interface SRI-E a été conçue pour être utilisée dans des situations où l'accès à une alimentation secteur peut être impossible. C'est pourquoi elle optimise la consommation électrique afin de garantir un niveau d'économie maximal aussi bien en mode veille qu'en mode actif. L'émission et la réception fonctionnent de manière intermittente en fonction des besoins du trafic. Même en cas d'appels à bande passante variable (par exemple pour le trafic Internet), une réception intermittente est appliquée sauf si du trafic en salves est reçu.

En mode veille, en principe le terminal n'émet pas et le récepteur n'a besoin d'être actif que pendant 0,5% du temps. Lorsque le récepteur est inactif (en mode actif ou en veille), tous les circuits associés, comme par exemple les DSP, peuvent également être mis en veille et recevoir uniquement des salves combinées de radiomessagerie/synchronisation pendant environ 0,5% du temps. Les terminaux actifs reçoivent des signaux uniquement pendant les intervalles attribués à la largeur de bande garantie ou lorsqu'ils utilisent une largeur de bande additionnelle pour des services à débit variable. Ainsi, un terminal concerné par un appel vocal à 8 kbit/s n'émettra et ne recevra des signaux que pendant 1/18^e du temps.

Des études de faisabilité ont démontré qu'un poids cible de 750 gm pour l'unité de communication (augmenté du poids du terminal de l'utilisateur, c'est-à-dire l'ordinateur portable ou le dispositif de poche) est réalisable, comme l'est une durée de vie en connexion des batteries de 2 h et une durée en veille dépassant largement les 24 h. Ce dernier paramètre pourra bien entendu être encore augmenté si l'utilisateur débranche le terminal lorsqu'il ne s'en sert pas, cas de figure probable du fait de l'utilisation conjointe avec un ordinateur présentant des contraintes similaires d'alimentation électrique.

Synchronisation

Pour garantir une structure de trame AMRT précise, une bonne synchronisation entre toutes les composantes du système, notamment LES, MS et satellite, est nécessaire à l'intérieur d'une unité de temps (10 μ s). La synchronisation se produit entièrement dans le domaine du réseau de satellites. La base de temps est dérivée des horloges du réseau de Terre au niveau de la LES et conservée par l'intermédiaire de mécanismes de rétroaction en boucle fermée, et n'exige aucune stabilité de base de temps à long terme dans aucun composant. Les oscillateurs à quartz couramment proposés dans le commerce offrent une stabilité à court et long termes suffisante.

Dégradation

L'interface SRI-E, si elle est mise en œuvre sur un système à satellites géostationnaires de pointe sur le plan technologique, acceptera une surcharge importante et se dégradera de manière progressive dans les conditions d'essai décrites à l'Annexe 2 de la Recommandation UIT-R M.1225, tout en continuant à fonctionner à sa capacité d'émission maximale. Les terminaux suspendent leurs tentatives d'accès en réponse à une surcharge complète du système. A 200% de la pleine charge, il n'y a aucun effet. (Le système a été conçu de façon à fonctionner avec une surcharge de 1 000% et plus). Il n'y a aucune incidence sur les cellules/faisceaux adjacents.

6.3.5.3 Caractéristiques radioélectriques

Bande de fréquences

L'interface SRI-E n'impose aucune contrainte en matière de bande de fréquences. Elle peut, en principe, être utilisée dans toute bande de fréquences, sachant que les conditions de propagation et les contraintes imposées aux techniques des antennes font que son utilisation est optimale à des fréquences situées entre 1 et 3 GHz.

Accès multiple

L'interface SRI-E s'appuie en règle générale sur des techniques bien connues et éprouvées. Elles comprennent l'utilisation de l'AMRT. Pour le débit d'information du système, le recours à des techniques d'étalement du spectre n'apporterait au mieux que des améliorations minimales en termes de qualité de fonctionnement et nécessiterait une bande passante radioélectrique d'une largeur inacceptable.

Mode d'exploitation en duplex

L'interface SRI-E est conçue pour une exploitation en mode DRF. L'écart de fréquence minimal liaison montante/liaison descendante est fonction des coûts d'installation.

Modulation et codage

La modulation et le codage sur les liaisons aller et retour sont identiques. Toutes deux utilisent la modulation MAQ-16 avec codage turbo à demi-débit. Le codage turbo est essentiel pour obtenir un haut niveau d'efficacité d'utilisation du spectre.

Rapport C/N

Le C/N_0 nécessaire pour obtenir un TEB de 1×10^{-6} est de 58,9 dB(Hz).

Espacement de porteuse et découpage des canaux

L'espacement de porteuse RF est de 100 kHz. Aucun entrelacement de porteuse n'est utilisé. Chaque porteuse de 100 kHz peut recevoir jusqu'à 16 appels vocaux en appliquant les dispositions de la Recommandation UIT-T G.729, ou jusqu'à 144 kbit/s de données à débit variable (par exemple accès par Internet), composés d'un nombre quelconque d'appels d'abonnés, ou des combinaisons de ces deux types.

Bien que d'autres largeurs de bande passante du filtre soient possibles, il est recommandé d'utiliser des filtres de canal RF d'une largeur de 200 kHz, c'est-à-dire deux porteuses RF par filtre. L'utilisation d'une largeur de bande relativement étroite (100 kHz par canal) et de filtres de canaux étroits rend l'interface SRI-E particulièrement souple en termes d'attribution et de partage de fréquences. Ce point est particulièrement important dans un environnement de satellites dans la mesure où il facilite la coordination des fréquences dans un spectre de fréquences de plus en plus encombré. La possibilité d'utiliser des intervalles de fréquences étroits implique que le déploiement peut être adapté avec beaucoup de souplesse en fonction des conditions locales.

Efficacité d'utilisation du spectre

L'interface SRI-E atteint un niveau maximal d'efficacité d'utilisation du spectre grâce aux techniques actuelles des systèmes à satellites géostationnaires. L'efficacité de la modulation de base fournie par la technique évoluée de modulation et de codage est de 1,4 bit/s/Hz. L'utilisation d'un multiplexage statistique dépendant du trafic accroît encore l'efficacité d'utilisation du spectre. Dans le cas de trafic de données et de trafic Internet, du fait du mécanisme de largeur de bande variable hautement flexible, le taux effectif, qui prend en compte des gains probables liés au multiplexage statistique, est de l'ordre de 3 à 7 bit/s/Hz. Dans le cas d'un trafic vocal, la technique de commande vocale permet d'espérer un doublement de l'efficacité de canal brute de base.

Caractéristiques des stations terriennes mobiles

On fait l'hypothèse que les terminaux des utilisateurs sont équipés de simples antennes directives plates présentant des gains de l'ordre de 10 à 15 dBi. D'autres techniques peuvent être utilisées sous réserve que les valeurs de p.i.r.e. spécifiées soient respectées. La p.i.r.e. maximale requise pour un terminal mobile est de 15 dBW. Pour les types d'antenne prévus, cette valeur correspond à une puissance de crête maximale transmise de 1,5 dBW en état actif ou occupé. La puissance de sortie moyenne du terminal dépend du trafic. Pour un appel vocal de 8 kbit/s, la puissance de sortie moyenne est d'environ 100 mW.

En mode veille, il n'y a pas d'émission notable. (Une mise à jour de position toutes les 24 h est prévue, soit en moyenne quelques microwatts.)

Synthétiseur de fréquence de station mobile

Les caractéristiques du synthétiseur de fréquence de station mobile sont présentées au Tableau 41.

TABLEAU 41

Caractéristiques du synthétiseur de fréquence

Pas	100 kHz
Vitesse commutée	20 ms
Gamme de fréquences	Dépend uniquement de l'attribution du spectre
Stabilité de fréquence	± 1 ppm

Méthode de compensation de l'effet Doppler

Aucune compensation explicite de l'effet Doppler n'est nécessaire puisque l'interface SRI-E est conçue pour un système géostationnaire. La CAF du récepteur est suffisante pour toutes les vitesses de déplacement de terminaux mobiles y compris ceux se trouvant dans des avions. Le décalage de fréquence résiduel sera déterminé sur la bande de base à l'aide de techniques DSP.

Facteurs de propagation

Le brouillage dû à la propagation par trajets multiples n'a qu'une incidence limitée sur l'environnement cible. Il est pris en compte dans le bilan de liaison. Une égalisation adaptative est utilisée pour atténuer les effets de la propagation par trajets multiples.

La fréquence des évanouissements est nettement inférieure à la rapidité de modulation des symboles; c'est pourquoi le brouillage intersymboles provoqué par la modification du profil d'étalement du temps de propagation est négligeable.

6.3.5.4 Caractéristiques de la bande de base

Débits

Chaque porteuse de 100 kHz accepte un débit utilisateur (de données) de 144 kbit/s. Le regroupement de canaux pour obtenir des débits plus élevés (jusqu'à 432 kbit/s) vers des terminaux individuels est possible; cette opération s'effectue sur une couche de niveau plus élevé que l'interface radioélectrique par multiplexage inverse au niveau de la cellule.

Le débit variable est accepté trame par trame en réponse aux besoins évolutifs des appels multiplexés. Le codage adaptatif, en réponse au niveau de qualité des signaux, n'est pas pris en compte, puisque l'environnement de satellite fournit un niveau de qualité homogène du signal. L'interface SRI-E offre un niveau élevé de prise en compte du débit variable en comparaison des réseaux ATM de Terre. Dans la direction aller (vers MS) la modification est effectivement instantanée. Dans la direction retour (à partir de MS), un aller-retour est nécessaire pour permettre à la MS de signaler ses exigences à la LES, imposant un temps de propagation de 600 ms pour l'assignation.

Les connexions à débit utilisateur variable sont mises en œuvre par un mécanisme d'attribution des intervalles AMRT hautement dynamique (en temps réel). L'intervalle va de 400 bit/s à 144 kbit/s par pas de 400 bit/s. L'attribution d'une seule cellule par trame produit un débit de 8 kbit/s. Cette adaptation rapide au chargement est considérée comme l'une des caractéristiques clés d'un système destiné à transporter des données interactives en plus de services de télécommunication traditionnels.

Le débit brut de porteuse RF est de 366 kbit/s, ce qui correspond à une rapidité de modulation des symboles de la porteuse de 91,5 ksymbole/s. Cette valeur comprend le codage du canal, la commande et la signalisation de service.

Le débit de la commande de puissance est variable avec un maximum de 4 bit/s.

Structure de trame

La structure de trame se présente comme suit:

Longueur de trame	48 ms
Nombre d'intervalles par trame	18
Nombre de bits par intervalle	976
Longueur de multitrame	20 trames
Temps de garde	4 symboles

Codage

Le codage turbo à demi-débit est utilisé à la fois sur le liaison aller et la liaison retour.

Un schéma d'entrelacement de bits à 932 bits, y compris CED, est utilisé. Il résulte de l'utilisation d'un codage à demi-débit sur une salve de transmission unique. L'entrelacement est identique aussi bien sur le canal aller que retour.

L'interface SRI-E n'exige aucun schéma de codage vocal ou codec particulier. Le système appliquera les dispositions de la Recommandation UIT-T G.729 à 8 kbit/s. Des codecs de débit inférieur pourront être adoptés lorsque des normes appropriées seront disponibles. Le niveau de la note moyenne d'opinion (NMO) pour le codec conforme à la Recommandation UIT-T G.729 est de 4,5. Toutefois, comme l'interface SRI-E est indépendante de tout codec vocal particulier, des valeurs inférieures ou supérieures peuvent être obtenues en fonction des services à proposer.

DSP

Les conditions de traitement d'une mise en œuvre totalement DSP de l'interface SRI-E sont d'environ 800 millions d'instructions par seconde (MIPS), dont la majorité est réservée au décodage turbo. Ces conditions font l'hypothèse de l'absence d'équipements dédiés (c'est-à-dire un nombre de portes nul). Des systèmes DSP disposant de cette puissance seront facilement disponibles pour un prix raisonnable. L'utilisation d'équipements dédiés pour le décodage turbo, l'utilisation par exemple de circuits prédiffusés programmables par l'utilisateur (FPGA, *field programmable gate array*), ramène ce chiffre à 80 MIPS, au prix de 50 000 portes.

Système de transmission de signalisation

La signalisation utilise généralement des intervalles normaux pour transporter des messages de signalisation (conformément aux dispositions de la Recommandation UIT-T Q.2110). Des formats particuliers sont utilisés pour les informations transmises dans des intervalles de synchronisation et d'accès. En revanche, la même modulation et le même codage que pour le trafic sont utilisés. Le protocole de signalisation est strictement conforme aux dispositions de la Recommandation UIT-T Q.2931 et peut transporter tous les éléments d'information indiqués dans la Recommandation UIT-T Q.2931, y compris ceux élaborés pour les services multimédias.

Il n'y a pas de ACCH spécialisé. La signalisation utilise une capacité attribuée dynamiquement dans le même canal radioélectrique. Deux intervalles de chaque supertrame (20 trames, 360 intervalles) sont utilisés pour transporter le surdébit de signalisation fixe, comme le canal de commande de diffusion ou la messagerie de commande de puissance.

Temps de propagation

Le temps de traitement de la transmission radioélectrique dû au traitement global du codage de canal, à l'entrelacement de bits, à la mise en trames, etc., à l'exclusion du codage à la source, calculé à partir du temps de propagation émetteur à partir de l'entrée du codeur de canal vers l'antenne augmenté du temps de propagation récepteur de l'antenne vers la sortie du décodeur de canal, est de 55 ms pour un signal vocal à 8 kbit/s et 10 ms pour des données à 144 kbit/s.

Le temps de propagation aller-retour total du système dans un environnement de satellite est dû essentiellement au temps de propagation. Le temps de propagation intrinsèque de l'interface SRI-E est de 100 ms pour un appel à 8 kbit/s, cette valeur diminuant avec l'augmentation de la largeur de bande.

Limiteur d'écho

Les temps de propagation des émissions par satellite exigent le recours à un limiteur d'écho sur le satellite quelles que soient les caractéristiques de l'interface radioélectrique. Le temps de propagation aller-retour de l'interface SRI-E est de 100 ms pour une connexion à 8 kbit/s non compris le temps de propagation. A l'évidence, pour un système à satellites géostationnaires, ce dernier est le plus important, puisqu'il ajoute environ 600 ms et rend indispensable le recours à un limiteur d'écho. L'interface SRI-E n'aurait pas besoin de limiteur d'écho en utilisation terrestre.

Prescriptions applicables aux émetteurs linéaires

Un fonctionnement avec un abaissement de puissance en sortie de 2 dB est recommandé.

Prescriptions applicables aux récepteurs

La dynamique du récepteur est de 10 dB. Comme le rapport puissance moyenne/puissance de crête après filtrage de la bande de base est de 3 dB, cette valeur est parfaitement appropriée pour prendre en compte les variations escomptées de niveau de signal.

Isolation émission/réception requise

40 dB.

6.3.6 Spécifications de l'interface satellite F

L'interface radioélectrique satellite F Satcom2000 fournit les spécifications d'interface hertzienne d'un système mobile personnel par satellite qui utilise une architecture et des techniques évoluées pour prendre en compte une variété d'applications de service dans divers environnements d'utilisateurs.

Un système mobile personnel par satellite exploitant l'interface radioélectrique Satcom2000 servira d'extension mondiale et de complément aux réseaux de Terre, offrant les niveaux de qualité et de diversité de service prévus pour les systèmes IMT-2000. En coordination avec les exploitants de réseaux de Terre, ce système permet d'attribuer aux abonnés un poste téléphonique et un numéro unique répondant à la quasi totalité de leurs besoins en communication. Ce système offrira un large éventail de services vocaux et de données, notamment une combinaison d'applications vocales, de données, de transfert de télécopie, d'accès à Internet, de courrier électronique, de courrier vocal et de radiomessagerie et messagerie.

6.3.6.1 Description architecturale

Grâce aux antennes intelligentes, aux modes d'accès multiples et hybrides, au traitement et à la commutation à bord et à d'autres techniques avancées, le système personnel mobile par satellite utilisant l'interface radioélectrique Satcom2000 est conçu de façon à optimiser les ressources spectrales, spatiales et d'alimentation électrique. La possibilité de choisir entre plusieurs modes d'accès permet de sélectionner le mode le mieux adapté au service et à l'environnement considérés. La commutation aux fréquences de la bande de base offre un niveau élevé de gestion du trajet pour des données d'utilisateur particulières. Le traitement et le codage de la bande de base garantissent un TEB inférieur sur les canaux utilisateurs.

Un schéma fonctionnel de l'architecture de l'interface radioélectrique Satcom2000 est présenté à la Fig. 102. Sur cette figure, les équipements de passerelle (contrôleur de passerelle et sous-système d'antenne) et la constellation de satellites sont regroupés sous la forme d'un réseau d'accès par satellite (SRAN). La liaison de connexion et les liaisons inter-satellites sont des éléments de conception internes au réseau SRAN. L'interface avec le CN est appelé interface Ius et l'interface avec les terminaux utilisateurs est appelée interface Uus. La mise en œuvre physique de ce système comprend une constellation de satellites de communication numériques commutés, chacun des satellites étant doté d'un grand nombre de faisceaux ponctuels à gain élevé.

Le SRAN remplit les fonctions suivantes:

- Régulation de la distribution des messages: Le SRAN déterminera la destination d'acheminement appropriée des messages reçus de la constellation. Cette fonction comprend l'acheminement de messages vers le CN ainsi que vers d'autres réseaux d'accès.
- Négociation d'admission pour le CN.
- Radiomessagerie: Le SRAN offrira la distribution de radiorecherche pour une demande de radiorecherche.
- Fonctions de gestion des ressources des réseaux à satellites. Ces fonctions comprennent:
 - la coordination des fonctions de réseau d'accès, notamment l'attribution et l'assignation des ressources afin de gérer l'établissement et la libération des appels;
 - la gestion du transfert, notamment le transfert entre faisceaux d'un même satellite, le transfert entre différents satellites d'une même constellation et le transfert entre satellites et stations au sol;
 - les négociations de qualité de service (peuvent nécessiter une interaction avec le CN);
 - la collecte de données statistiques destinées à l'utilisation des ressources du satellite.

6.3.6.1.1 Constellation

Le système mobile personnel par satellite Satcom2000 se compose d'une constellation de 96 satellites LEO situés sur huit orbites quasi-polaires avec douze satellites également espacés sur chaque plan orbital (à l'exclusion des satellites de secours). Les critères de sélection des orbites, qui sont tous vitaux pour l'exploitation commerciale des services et la mise en œuvre technologique du système, étaient les suivants:

- Le besoin d'offrir une couverture totale et permanente de l'ensemble de la surface de la Terre;
- L'obligation que l'espacement relatif et les relations de visibilité directe avec les satellites voisins soient fixes ou légèrement évolutifs, permettant ainsi une simplification des sous-systèmes embarqués qui commandent les liaisons inter-satellites;

- La volonté de minimiser le coût de la constellation dans son ensemble; et
- Les conséquences de l'altitude sur les coûts matériels (c'est-à-dire les compromis à négocier sachant qu'un milieu de rayonnement à haute altitude augmente les coûts, alors qu'un positionnement à des altitudes plus faibles exige une plus grande quantité d'énergie et des manœuvres de maintien en position).

La constellation de satellites, illustrée à la Fig. 103, assure une couverture de la totalité de la surface de la Terre. L'orbite retenue dans ce cas de figure peut être ajustée pour améliorer la qualité de fonctionnement du système.

FIGURE 102
Architecture de Satcom2000

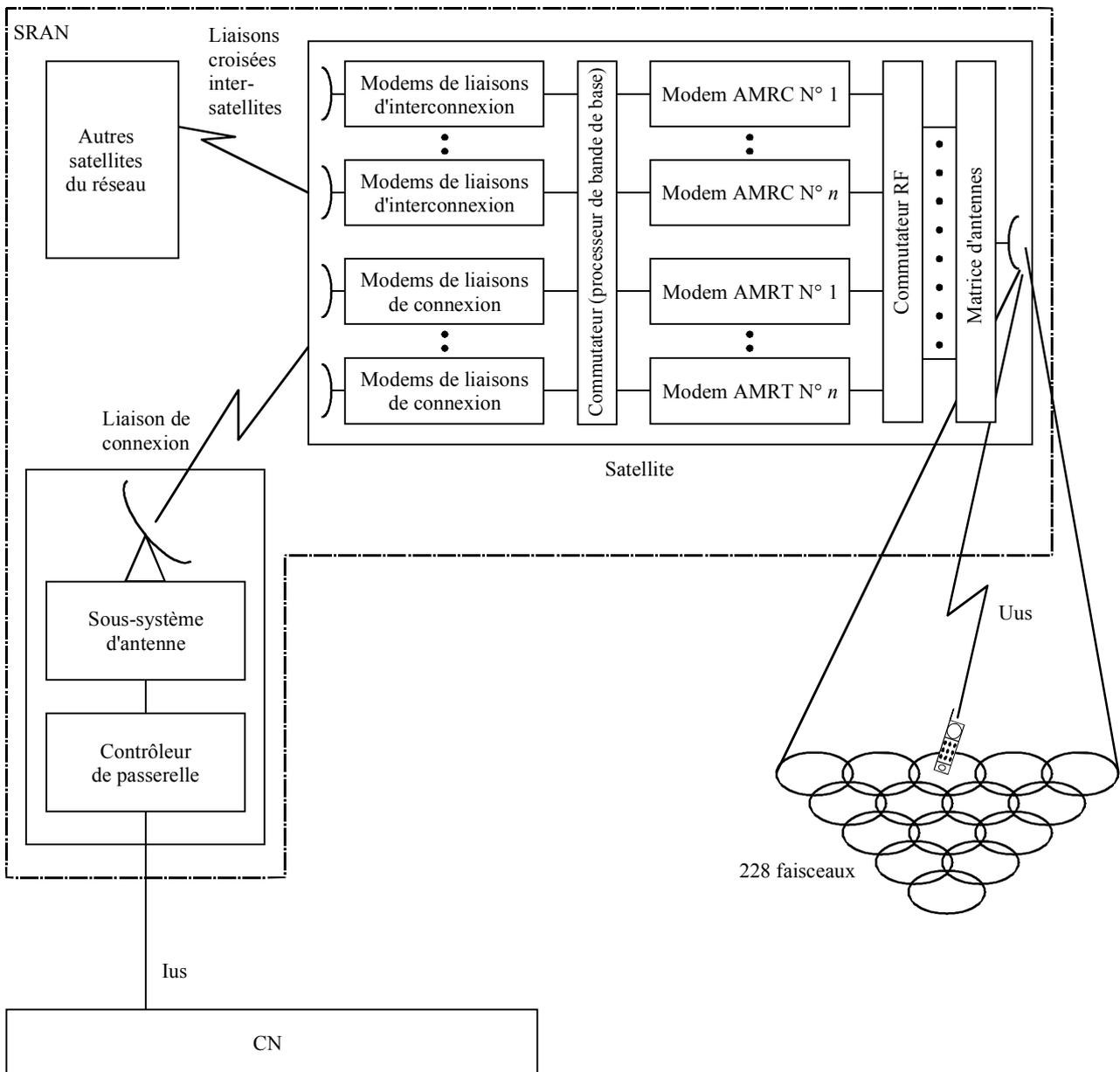
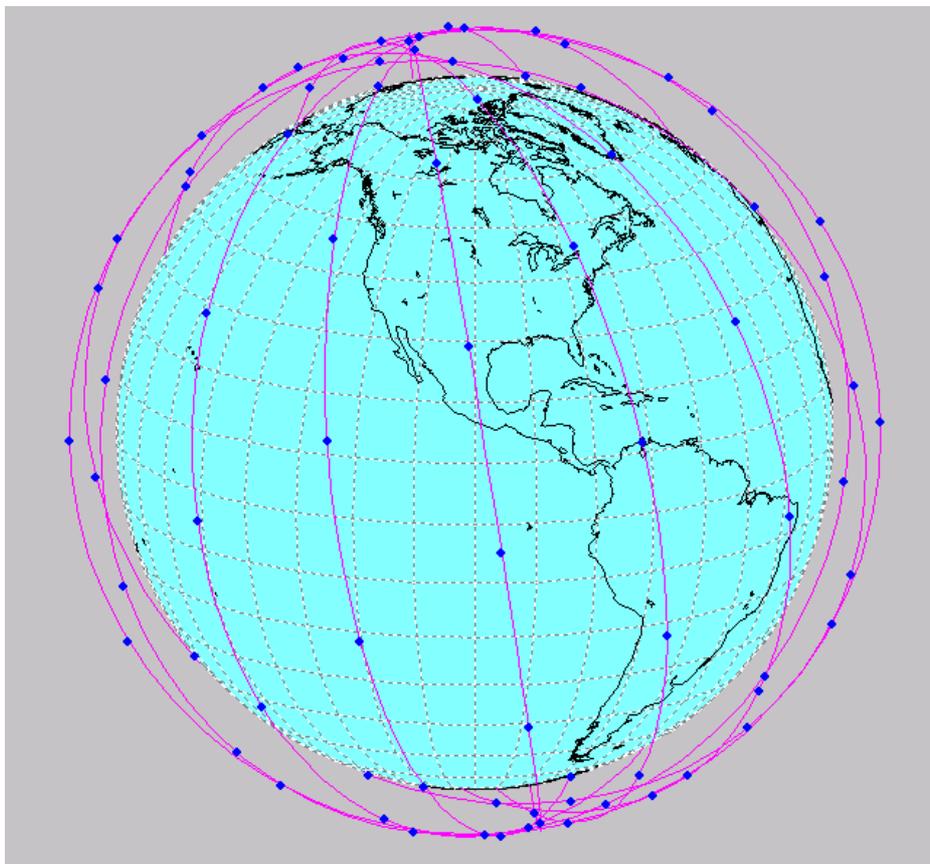


FIGURE 103
Constellation de satellites



1457-103

Les principaux paramètres de constellation de ce système à satellites sont énumérés au Tableau 42.

6.3.6.1.2 Satellites

Les 96 satellites du segment spatial du système offriront un service universel grâce à une couverture mondiale à partir de l'espace.

Tous les satellites de la constellation sont reliés entre eux sous la forme d'un réseau de communication numérique commuté situé dans le ciel et exploitent les principes du réseau cellulaire de Terre pour garantir une réutilisation maximale des fréquences. Chaque satellite utilise des faisceaux ponctuels pour former des cellules à la surface de la Terre. Un grand nombre de cellules relativement petites permettent des gains élevés d'antenne de satellite, réduisant ainsi la puissance radioélectrique exigée du satellite et de l'équipement d'abonné de l'utilisateur. Le nombre de faisceaux ponctuels peut être ajusté pour optimiser la qualité de fonctionnement du système même lorsque le satellite est sur orbite.

Les principales caractéristiques de la charge utile de communication de chaque satellite sont énumérées au Tableau 43.

TABLEAU 42

Paramètres de constellation

Type d'orbite	LEO
Nombre de satellites	96
Nombre de plans orbitaux	8
Nombre de satellites par plan	12
Type d'inclinaison	Polaire
Inclinaison	98,8°
Période orbitale	6 119,6 s
Altitude de l'apogée	862,4 km
Altitude du périégée	843,5 km
Arguments du périégée	270°
Arc(s) de service actifs	Sans objet – Couverture mondiale
Ascension droite du nœud ascendant	160°, 183,5°, 207°, 230,5°, 254°, 277,5°, 301°, 324,5°

TABLEAU 43

Principales caractéristiques de la charge utile de communication du satellite

Nombre de faisceaux ponctuels par satellite	228 (ce nombre peut être modifié pour améliorer la qualité)
Angle d'élévation minimal pour l'utilisateur	15°
Liaisons inter-satellites (oui/non)	Oui
Traitement à bord de la bande de base (oui/non)	Oui
Couverture géographique (c'est-à-dire mondiale, quasi-mondiale, en dessous de xx degrés de latitude, régionale)	Mondiale
Distribution dynamique du trafic de faisceaux (oui/non)	Oui

La séparation spatiale mise en œuvre par les faisceaux ponctuels des satellites permet d'augmenter l'efficacité de l'utilisation du spectre en fonction du temps et de la réutilisation des fréquences à l'intérieur de plusieurs cellules. Le schéma de réutilisation des fréquences peut être reconfiguré en fonction des conditions effectives du trafic même lorsque les satellites sont sur orbite.

Chaque satellite a la possibilité de transférer dynamiquement ses ressources de puissance électrique et de largeur de bande d'un faisceau à un autre en réponse aux besoins réels du trafic. Par exemple, en cas d'opérations de secours dans une zone sinistrée, si la demande de trafic dans un faisceau donné dépasse le niveau de trafic nominal, le satellite peut réattribuer une certaine quantité de puissance électrique et de largeur de bande initialement attribuée à d'autres faisceaux à cette zone critique de façon à gérer une quantité plus importante de trafic.

La communication avec les unités d'abonné est prise en charge par un ensemble d'antennes de satellite qui forme des faisceaux de type cellulaire. Un ensemble de deux antennes à commande de phase monté sur l'engin spatial, l'une pour l'émission et l'autre pour la réception, gère les liaisons montante et descendante. Les paires d'antennes à commande de phase d'émission et de réception produisent sur la liaison montante et sur la liaison descendante des faisceaux congruents et quasi identiques. L'empreinte de chaque satellite est divisée en groupes compacts de faisceaux pour faciliter la réutilisation des canaux. Tous les points de connexion de faisceau de l'antenne d'émission peuvent être activés simultanément en les excitant avec un ou plusieurs signaux de porteuse. A chaque faisceau est attribué dynamiquement un ensemble de canaux correspondant à des assignations de fréquence et d'intervalle de temps propres dans la bande de fréquences en rapport avec le nombre d'unités d'abonné desservies et l'utilisation qui en est faite. Pour gérer de manière rationnelle les variations de trafic, les équipements permettent d'adapter automatiquement le nombre de connexions par faisceau à la demande.

Des faisceaux peuvent également être activés ou désactivés, selon les besoins, pour prendre en compte les conditions de trafic et les modifications de chevauchement des zones de couverture. Par exemple, pour minimiser tout brouillage éventuel provenant d'empreintes de satellite en chevauchement et pour préserver la puissance du satellite, le système appliquera une architecture de gestion des cellules qui désactive des faisceaux à mesure que chaque satellite se déplace de l'Equateur vers les régions polaires.

Le sous-système d'antenne de la liaison de service est fixé au corps du satellite et sa précision de pointage dépend du système de stabilisation et de commande d'orientation du satellite.

Des liaisons inter-satellites relient les satellites en orbite entre eux pour créer dans le ciel un réseau de télécommunication mondial. Ces liaisons assurent les connexions à l'intérieur et entre les plans orbitaux.

Chaque satellite a la capacité, grâce à des liaisons de connexion, d'établir des liaisons avec les passerelles situées sur la Terre. Le système pourra prendre en compte un nombre varié de passerelles. Le nombre effectif de passerelles à déployer sera fonction de considérations techniques et commerciales.

En plus des liaisons de communication décrites ci-dessus, le satellite est en mesure d'établir des liaisons de télémétrie, de poursuite et de commande avec des stations de télémétrie, de télécommande et de commande réparties sur l'ensemble du globe.

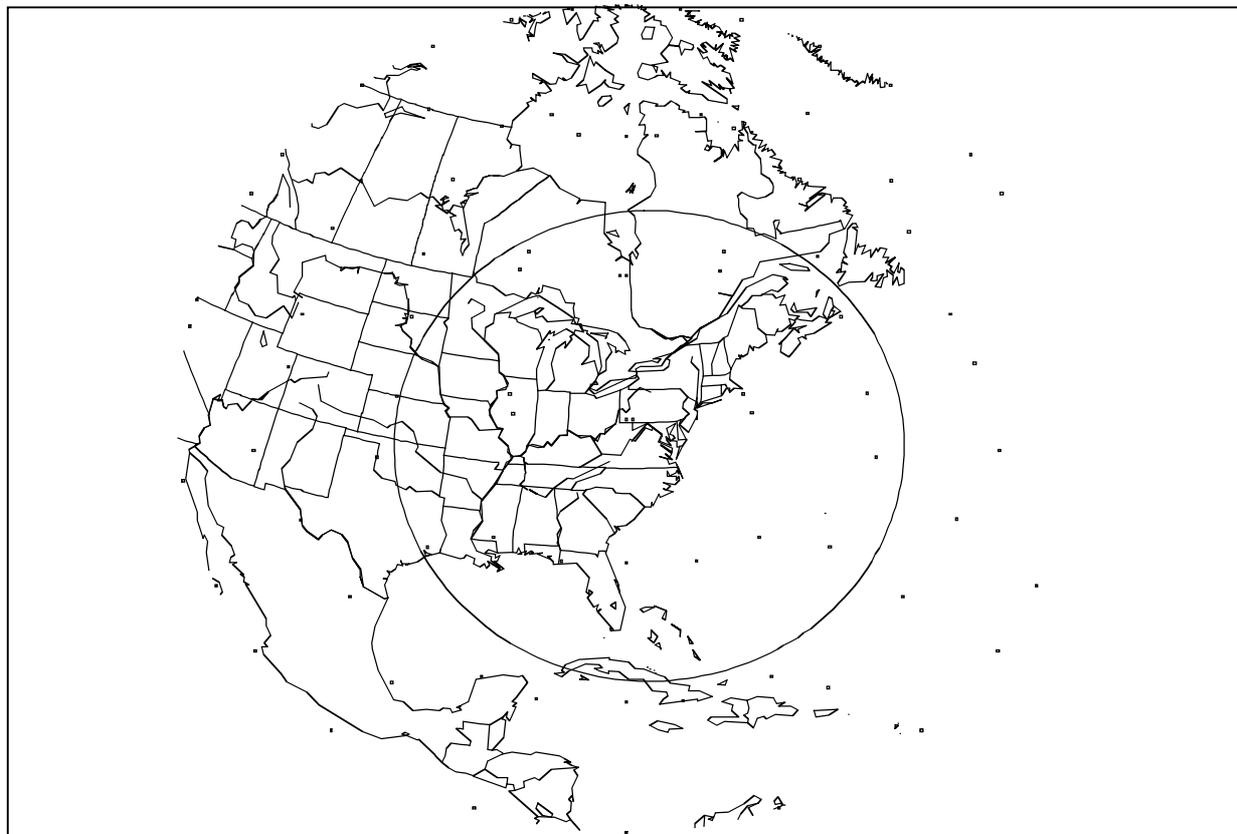
La Fig. 104 représente une couverture en orbite représentative d'un satellite unique au-dessus des Etats-Unis d'Amérique à une altitude de 853 km.

6.3.6.2 Description du système

Le système mobile personnel par satellite Satcom2000 a été mis au point pour répondre à la croissance prévue de la demande globale en matière de télécommunications mobiles mondiales, pour offrir un accès à des services nécessitant des capacités de débit de données plus élevées et variables et pour permettre une meilleure extension et intégration des services par satellite aux réseaux de Terre fixes et mobiles.

FIGURE 104

Zone de couverture d'un satellite unique, 853 km, angle d'élévation: 15°



1457-104

Le système sera capable d'offrir des services de communication bidirectionnels de signaux vocaux, de données, de messagerie et multimédias entre une variété d'équipements d'utilisateur répartis sur l'ensemble de la planète, et d'interconnecter tout équipement utilisateur de ce type au RTPC, au RDCP, au RMTP et à d'autres réseaux de Terre, avec notamment des fonctions d'itinérance mondiale et d'interopérabilité avec la composante terrestre des réseaux IMT-2000.

Pour offrir cet éventail de services, Satcom2000 utilisera des techniques d'accès radioélectriques à la fois de type AMRT et AMRC, comprenant des canaux AMRF/AMRT et AMRF/AMRC fonctionnant sur chaque satellite. Ce mode d'accès radioélectrique multiple et hybride incorporé à un système par satellite unique répond aux divers besoins en communication personnelle des utilisateurs hertziens du XXI^e siècle et présente une utilisation rationnelle du spectre pour une variété d'offres de services.

Le système mobile personnel par satellite Satcom2000 se compose des cinq segments suivants:

- un segment spatial composé d'une constellation de 96 satellites opérationnels placé sur une orbite LEO à 854 km d'altitude, avec huit plans orbitaux et douze satellites sur chaque plan;
- un segment de commande du système qui offre des fonctions centralisés de télémétrie, poursuite et commande pour l'ensemble de la constellation de satellites;

- un segment de Terre composé de stations passerelles et des équipements associés, notamment une infrastructure d'interfaçage avec les réseaux de Terre et de distribution de services;
- un segment d'abonné équipé de terminaux d'utilisateur de type bimode (compatibles services par satellite / services de Terre) multistandard et multibandes; et
- un segment d'assistance pour entreprises et clients muni d'un système de facturation et d'un centre d'assistance à la clientèle, etc.

Il sera possible pour un système à satellites employant Satcom2000 d'interfonctionner avec la composante de Terre du système IMT-2000 décrite au § 5. L'itinérance entre le réseau de Terre et le réseau à satellites est assurée. Dans la plupart des cas, un transfert automatique entre réseau de Terre et réseau à satellites sera également assurée.

6.3.6.2.1 Caractéristiques de service

Le système mobile personnel par satellite offre des services vocaux, de données et de messagerie par communications en mode duplex intégral. Les fonctions de largeur de bande à la demande, de débit à la demande et le service de radiomessagerie (alerte) par satellite sont assurées. Pour prendre en compte la nature asymétrique inhérente au trafic Internet, le système est doté de fonctions permettant la transmission asymétrique de données. La transmission asynchrone de données est également acceptée.

Le Tableau 44 présente une synthèse des principales fonctions de service assurées par ce système mobile personnel par satellite.

TABLEAU 44

Fonctions de service principales

Largeur de bande à la demande (oui/non)	Oui
Débit à la demande (oui/non)	Oui
Données asynchrones (oui/non)	Oui
Données asymétriques (oui/non)	Oui

6.3.6.2.2 Caractéristiques du système

Les caractéristiques principales de ce système mobile personnel par satellite sont présentées au Tableau 45.

Satcom2000 présente deux interfaces aériennes radioélectriques de liaison de service par satellite: la première s'appuie sur une technique d'accès multiple de type AMRT et la seconde sur une technique d'accès multiple de type AMRC. Ces deux interfaces utilisent un plan de fréquences avec porteuses individuelles séparées selon un mode d'accès AMRF de base. La subdivision entre les opérations AMRT et AMRC sera optimisée en fonction du type de service et de l'environnement de l'utilisateur pour répondre à la demande de trafic et améliorer l'efficacité du système.

TABLEAU 45

Caractéristiques principales du système

Modes d'accès multiples	AMRF/AMRT et AMRF/AMRC
Technique de transfert (c'est-à-dire intra et inter-satellites, franc, progressif ou hybride)	Intra et inter-satellites, par transfert franc/progressif
Diversité (c'est-à-dire temps, fréquence, espace)	Temps, espace, etc.
Découpage minimal des canaux	AMRT: 27,17 kHz AMRC: 1,25 MHz
Fonctionnement dans des environnements radioélectriques par satellite conformément aux dispositions de la Recommandation UIT-R M.1034	Trafic avec satellite en zone urbaine Trafic avec satellite en zone rurale Stations mobiles utilisées en stations fixes avec satellite Liaison par satellite à l'intérieur des bâtiments

Le sous-système AMRC peut atteindre un haut niveau d'utilisation du spectre grâce auquel des techniques de régulation de la puissance permettent de maintenir efficacement tous les utilisateurs à des niveaux de puissance similaires. Les systèmes à satellites font toutefois l'objet de temps de propagation relativement longs qui réduisent l'efficacité des boucles de rétroaction de commande de puissance. Lorsque la commande de puissance est inefficace, l'efficacité d'utilisation du spectre par l'accès AMRC est diminuée.

Pour des applications dans lesquelles l'environnement de l'utilisateur et par conséquent le niveau du signal évoluent rapidement, c'est-à-dire des services vocaux mobiles, un mode d'accès AMRT sera de meilleure qualité aussi bien en termes d'utilisation du spectre que de qualité de service. Pour des applications comme les services de données à haut débit pour lesquels l'environnement de l'utilisateur risque d'évoluer lentement et pour lequel par conséquent la commande de puissance pourra s'avérer efficace, un mode d'accès AMRC sera plus approprié. Cette mise en œuvre hybride permet d'accepter tous les types de service avec une utilisation optimale des ressources des satellites.

Les liaisons AMRT offrent des marges importantes de protection contre les évanouissements pour divers environnements d'utilisateur afin de satisfaire aux exigences de disponibilité voire de les dépasser. Les liaisons AMRC couvrent une large variété de débit de données, avec des marges de liaison appropriées aux services considérés.

Satcom2000 accepte le transfert entre faisceaux d'un même satellite, entre faisceaux de différents satellites et entre un réseau de Terre IMT-2000 et ce réseau à satellites. La gestion des transferts, et notamment la maintenance d'appels est prise en charge par le SRAN.

6.3.6.2.1 Interface radioélectrique AMRF/AMRT

Les canaux vocaux individuels de base AMRF/AMRT sont tous transmis avec un débit par salves de 34,545 kbit/s, chaque canal occupant une largeur de bande de 27,17 kHz et utilisant une MDP-4. Cette approche permet d'atteindre une densité de crête par faisceau de 147 canaux téléphoniques pour 1 MHz et 184 canaux téléphoniques pour 1,25 MHz.

Satcom2000 utilise une technique de codage vocale de pointe sur son vocodeur pour obtenir la meilleure qualité vocale possible avec un nombre de bits le plus faible possible. Une correction d'erreur sans voie de retour à débit 2/3 est incorporée au vocodeur.

Les principaux paramètres du mode d'accès AMRF/AMRT sont énumérés au Tableau 46.

TABLEAU 46

Caractéristiques du canal téléphonique AMRF/AMRT

Nombre d'intervalles de temps vocaux/trame	4
Débit en salves	34,545 kbit/s
Espacement des canaux	27,17 kHz
Débit des informations	2,4 - 4 kbit/s
CED (intégré au vocodeur)	Débit = 2/3
Type de modulation	MDP-4

6.3.6.2.2 Interface radioélectrique AMRF/AMRC

La portion AMRC de la bande de fréquences attribuée sera divisée en sous-bandes de 1,25 MHz. Le mode d'accès AMRC utilisé dans chaque sous-bande permet à plusieurs utilisateurs de partager simultanément le spectre. Le spectre peut être réutilisé sur chaque faisceau de satellite, produisant ainsi un taux élevé de réutilisation des fréquences pour ce sous-système AMRC. Les liaisons AMRC offriront des débits de données variables pouvant atteindre 144 kbit/s.

L'interface radioélectrique AMRC s'appuie sur une norme compatible avec les IMT-2000 de Terre. Elle présente une largeur de bande de 1,25 MHz et utilise un mode d'accès par étalement du spectre en séquence directe. Le débit de crête du canal est de 9,6 kbit/s. L'interface radioélectrique utilise un codage convolutif à débit 1/3 sur la liaison montante et à débit 1/2 sur la liaison descendante. Un canal de commande de puissance est ajouté à chaque liaison en utilisant un code discontinu convolutif.

Les principaux paramètres du mode d'accès AMRF/AMRC sont présentés au Tableau 47.

TABLEAU 47

Caractéristiques du canal de données AMRF/AMRC

Sous-trames/trame	2
Débit d'étalement	1,228 à 4,096 Mbit/s
Espacement des canaux	1,25 MHz
Débit d'informations	Jusqu'à 9,6 kbit/s (jusqu'à 144 kbit/s en utilisant plusieurs canaux)
CED	Débit = 1/2 descendant; 1/3 montant
Type de modulation	MAQ-16/MDP-4

Une liaison de données utilisant plusieurs canaux sera en mesure de fournir des services de données pouvant atteindre un débit de 144 kbit/s.

6.3.6.2.3 Caractéristiques du terminal

L'équipement d'utilisateur sur la portion satellite du système permettra la mise en œuvre d'une variété d'applications. Les types d'équipements d'utilisateur qui seront acceptés comprennent les terminaux fixes, nomades, portatifs, mobiles, maritimes et aéronautiques. La plupart de ces terminaux seront équipés d'une capacité multiservice (c'est-à-dire un terminal combinant téléphonie, messagerie et transmission de données). Les types d'équipements d'utilisateur à mettre au point et la capacité multiservice à incorporer seront fonction de la demande du marché.

Certains équipements d'utilisateur ne géreront qu'un seul canal, alors que d'autres seront équipés de la capacité de gérer plusieurs canaux. Un terminal portatif, par exemple, n'utilisera qu'un seul canal, alors qu'un terminal fixe pourra éventuellement gérer un ou plusieurs canaux, qui seront multiplexés par un multiplexeur. Les terminaux de données à haut débit fonctionnent en utilisant plusieurs canaux de données de base pour offrir des services à haut débit.

Les principales caractéristiques des terminaux sont présentées au Tableau 48.

TABLEAU 48

Caractéristiques des terminaux

Types de terminaux	<ul style="list-style-type: none"> – De poche – Portatif – Nomade – Fixe – Aéronautique – Maritime Autres
Capacité multiservice (c'est-à-dire terminal combinant téléphone, terminal de radiomessagerie et terminal de données)	Oui
Restrictions de mobilité pour chaque type de terminal (c'est-à-dire jusqu'à xx km/h ou yy m/s)	<p>Jusqu'à 500 km/h pour les terminaux de poche</p> <p>Jusqu'à 5 000 km/h pour les terminaux aéronautiques</p>

6.3.6.3 Caractéristiques radioélectriques

Le système mobile personnel par satellite Satcom2000 fonctionnera dans la bande des 2 GHz et produira des faisceaux de type cellulaire, chaque faisceau couvrant une zone de la Terre relativement petite pour fournir une marge de liaison de service par satellite importante. Les paramètres RF indiqués dans le présent paragraphe sont des valeurs pour 2 GHz. Ils peuvent cependant être modifiés pour fonctionner dans d'autres bandes de fréquences attribuées à la composante satellite des IMT-2000.

Satcom2000 exige que les sous-systèmes d'accès radioélectriques AMRT et AMRC fonctionnent sur des segments distincts du spectre. Ainsi, toute partie du spectre attribuée au système à satellites sera segmentée en une portion AMRT et une portion AMRC.

Satcom2000 offre à la fois des services vocaux et de données. Les services vocaux de base présentent une marge de liaison et une diversité élevées afin de permettre une exploitation dans des environnements sujets à évanouissements. Dans des zones à visibilité directe (CLOS, *clear line of sight*), une marge de liaison plus faible est concédée en échange d'une utilisation plus rationnelle de la largeur de bande. Les services proposent des débits de données plus élevés dans les zones à faible marge d'évanouissement. Dans les zones à plus forte marge d'évanouissement, les services de données fonctionnent à des débits plus faibles. Un partage entre canaux à accès multiple AMRT et AMRC à l'intérieur d'une structure AMRF constitue le mode d'accès le plus approprié en fonction des types de services utilisateurs et de leur qualité ainsi que des environnements d'exploitation.

Le débit maximal de la commande de puissance pour AMRC dans ce système à satellites LEO, du fait d'un temps de propagation d'environ 20 ms, est de 50 Hz. Cette valeur limite l'efficacité de la technique AMRC sauf dans des environnements d'utilisateur à faible évanouissement comme les applications de données ou les services fixes avec trajets de signal à visibilité directe (CLOS) vers les satellites. Ces applications seront en mesure de tirer profit à la fois de la capacité de traitement de données des protocoles de Terre des IMT-2000 et de leurs gains en capacité. Pour réduire le brouillage, le pas de la commande de puissance a été fixé à 0,5 dB. Le combiné AMRC utilisera le mode DRF pour émettre et recevoir simultanément, ce qui nécessitera une isolation d'environ 63 dB entre l'émission et la réception. Le type de modulation sera choisi de façon à obtenir un niveau de compatibilité maximal avec une technologie appropriée utilisée par les systèmes de Terre IMT-2000. Comme ces applications sont généralement utilisées dans un environnement CLOS, d'autres modes de modulation d'ordre plus élevé, comme MAQ-16, peuvent éventuellement être utilisés pour augmenter encore l'efficacité de l'utilisation du spectre.

La capacité du sous-système AMRT est moins affectée par des applications à évanouissement élevé et c'est pourquoi ce système est réservé à des communications vocales mobiles dans des environnements à évolution rapide. La commande de puissance est utilisée uniquement pour réduire la consommation d'énergie aussi bien au niveau des satellites que des équipements des utilisateurs. Un pas de commande de puissance moins précis peut être utilisé sur le sous-système AMRT. Le débit de la commande de puissance est fonction à la fois du temps de propagation sur le trajet et de la taille de trame. Les terminaux d'utilisateur AMRT peuvent fonctionner en mode DRT pour réduire les nécessités d'isolation entre l'émission et la réception.

Les gains d'antenne et les niveaux de puissance aussi bien des équipements des utilisateurs que des satellites sont définis de façon à optimiser la qualité des services et la mise en œuvre du système. Les valeurs de départ de ces paramètres système sont énumérées dans le Tableau 49. Les satellites pourront gérer plusieurs catégories différentes de terminaux d'utilisateur. Ces terminaux présenteront plusieurs niveaux de p.i.r.e. en fonction des applications exploitées et de leur taille, et seront par conséquent capables d'accepter des services dans différentes marges d'évanouissement. Ces décisions seront fonction de la demande du marché.

Les paramètres RF de Satcom2000 sont énumérés au Tableau 49.

6.3.6.4 Caractéristiques de la bande de base

Mode d'accès multiple

Les modes d'accès multiple de l'interface radioélectrique Satcom2000 comprennent à la fois les modes AMRF/AMRT et AMRF/AMRC, conformément aux explications données au § 6.3.6.2.2. Les modes DRF et DRT sont tous deux disponibles.

TABLEAU 49

Paramètres radioélectriques

p.i.r.e. de l'émetteur du terminal d'utilisateur – p.i.r.e. maximale de chaque type de terminal – p.i.r.e. moyenne de chaque type de terminal	–2 à 4 dBW pour les terminaux de poche En fonction du marché pour les autres types de terminaux –8 à –2 dBW pour les terminaux de poche En fonction du marché pour les autres types de terminaux
<i>G/T</i> du terminal utilisateur de chaque type de terminal	–24,8 dB/K pour les terminaux de poche En fonction du marché pour les autres types de terminaux
Gain d'antenne pour chaque type de terminal	2 dBi pour les terminaux de poche En fonction du marché pour les autres types de terminaux
p.i.r.e. maximale du satellite	29,6 dBW
<i>G/T</i> maximal du satellite	0,1 dB/K
Largeur de bande du canal	AMRT: 27,17 kHz AMRC: 1,25 à 5 MHz
Capacité multicanal (oui/non)	Oui
Commande de puissance: Plage Pas Débit	25 dB AMRT: 2 dB AMRC: 0,5 dB 50 Hz
Stabilité en fréquence Liaison montante Liaison descendante	 0,375 ppm par CAF 1,5 ppm (thermique)
Compensation de l'effet Doppler (oui/non)	Oui
Isolation émission/réception du terminal	63 dB
Marges maximales de protection contre les évanouissements pour chaque type de service	Voix: 15 à 25 dB Messagerie/radiomessagerie: 45 dB

Longueur de trame

Le longueur de trame est de 40 ms. Chaque trame se compose de quatre intervalles de temps de 8,88 ms, plus une bande de garde de 4,48 ms.

Codage de canal

Le codage de canal utilisé pour le canal de trafic sera de type concaténé, composé d'un codage externe de type RS et d'un codage interne convolutif segmenté pour permettre une protection de débit variable. L'objet du code externe est d'offrir une capacité de détection des salves d'erreur qui n'est pas disponible avec le code convolutif. Une variété de codes convolutifs différents sera utilisée en fonction de la qualité de service exigée.

ARQ

En plus du CED, certains services différés comprendront également le mode ARQ. Les modes ARQ ne sont pas mis en œuvre pour les services en temps réel comme la téléconférence vidéo du fait de la nécessité de disposer de fonctions temps réel et d'un TEB admissible plus élevé. Toutefois, des applications comme le protocole de transfert de fichiers (FTP) peuvent nécessiter un degré plus élevé d'intégrité d'émission en fonction du type de fichiers transférés et il peut être nécessaire de mettre en œuvre un mode ARQ. Pour des raisons évidentes, les fichiers exécutables ne peuvent admettre la moindre erreur dans les données transférées. Il est donc indispensable dans ce cas de disposer d'un mode ARQ. Les modes ARQ inclus dans Satcom2000 comprennent le mode sélection-répétition et le mode avec mémoire à N blocs, le choix de l'un ou l'autre de ces modes dépendant de l'application considérée.

Entrelacement

L'entrelacement est incorporé à Satcom2000 pour répartir les effets des salves d'erreur sur plusieurs segments de données de façon que, pour tout segment de données, les erreurs générées dans un segment donné, soient indépendantes. La structure d'entrelacement est choisie de façon qu'il n'y ait aucune conséquence sur le temps de propagation total du système.

Les paramètres de la bande de base de Satcom2000 sont énumérés au Tableau 50.

TABLEAU 50

Paramètres de la bande de base

Techniques d'accès multiple	AMRF/AMRT et AMRF/AMRC
Duplexage	DRT/DRF
Débit en salves (mode AMRT)	34,545 kbit/s
Intervalles de temps (mode AMRT)	4 intervalles de temps/trame
Longueur de trame	40 ms
Débit d'information	AMRT: 2,4 à 4 kbit/s AMRC: 0,048 à 9,6 kbit/s Un débit pouvant atteindre 144 kbit/s peut être obtenu en utilisant une configuration multicanal.
Débit des éléments (mode AMRC)	1,228 à 4,096 Mélément/s
Type de modulation	AMRT: MDP-4 AMRC: MAQ-16/MDP-4
CED	AMRT: Débit 2/3 AMRC: Débit 1/2 liaison descendante, débit 1/3 liaison montante
Attribution dynamique des canaux (oui/non)	Oui
Entrelacement (oui/non)	Oui
Synchronisation entre satellites nécessaire (oui/non)	Oui

7 Recommandations relatives aux limites de rayonnements non désirés

Tous les émetteurs IMT-2000 doivent être conformes aux limites de rayonnements non essentiels indiquées à l'Appendice 3 du Règlement des radiocommunications et dans la Recommandation UIT-R SM.329.

7.1 Interfaces radioélectriques de Terre

Les renseignements relatifs aux limites de rayonnements non désirés recommandées dans les § 5.1 à 5.5 de la présente Recommandation ont été élaborés pour satisfaire aux exigences techniques des interfaces radioélectriques et peuvent être utilisés par les administrations pour définir des limites de rayonnements non désirés.

Il convient de noter en outre que ces limites ne répondent pas nécessairement en totalité aux exigences de chaque administration concernant les limites de rayonnements non désirés. Des études complémentaires sont en cours à l'UIT-R dans le but d'examiner la possibilité de définir des limites globales communes de rayonnements non désirés.

7.2 Interfaces radioélectriques par satellite

Les rayonnements non désirés provenant des terminaux de systèmes à satellites IMT-2000 ne doivent pas dépasser les limites définies dans les Recommandations UIT-R pertinentes (c'est-à-dire que, pour les systèmes à satellite OSG et non OSG fonctionnant dans certaines bandes de fréquences de la gamme 1-3 GHz, tous les terminaux doivent être conformes aux limites indiquées respectivement dans les Recommandations UIT-R M.1343 et UIT-R M.1480.
