



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.964

(06/94)

**SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES
DE LIGNE NUMÉRIQUE**

**INTERFACES V AU COMMUTATEUR LOCAL
NUMÉRIQUE – INTERFACE V5.1
(FONDÉE SUR LA HIÉRARCHIE À
2048 kbit/s) POUR LE SUPPORT
D'UN RÉSEAU D'ACCÈS**

Recommandation UIT-T G.964

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT (Helsinki, 1^{er}-12 mars 1993).

La Recommandation UIT-T G.964, que l'on doit à la Commission d'études 13 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 8 juin 1994 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue de télécommunications.

© UIT 1995

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

		<i>Page</i>
1	Champ d'application	1
2	Références.....	1
3	Définitions	2
4	Caractéristiques électriques et physiques de l'interface.....	4
5	Caractéristiques fonctionnelles et opératoires de l'interface	4
6	Aspects et caractéristiques des services et de l'architecture.....	4
	6.1 Services à la demande	5
	6.2 Capacité de ligne permanente (PL)	5
	6.3 Ligne semi-permanente louée.....	5
	6.4 Services de lignes permanentes louées.....	5
7	Commande et profilage.....	6
	7.1 Principes de commande.....	6
	7.2 Stratégie et exigences de profilage.....	9
8	Architecture de protocole et structure de multiplexage.....	10
	8.1 Description fonctionnelle	10
	8.2 Caractéristiques de protocole pour RTPC et pour RNIS.....	10
	8.3 Intervalles de temps.....	12
	8.4 Affectation des intervalles de temps aux voies de communication.....	12
	8.5 Stratification de la couche 2 en sous-couches et multiplexage des voies de communication	13
	8.6 Multiplexage dans la couche 3	13
	8.7 Protection contre les encombrements.....	13
9	Sous-couche fonction d'enveloppement de la procédure LAPV5 (LAPV5-EF)	14
	9.1 Structure de trame pour la communication d'homologue à homologue.....	14
	9.2 Format des champs pour la communication d'homologue à homologue dans l'enveloppe de sous-couche liaison de données	15
10	Sous-couche liaison de données de la procédure LAPV5 (LAPV5-DL)	16
	10.1 Structure de trame pour la communication d'homologue à homologue.....	16
	10.2 Trames non valides.....	17
	10.3 Eléments des procédures et formats des champs pour la communication d'homologue à homologue dans la sous-couche liaison de données	17
	10.4 Définition des procédures d'homologue à homologue de la sous-couche liaison de données	18
11	Sous-couche relais de trames dans le réseau d'accès (AN)	25
	11.1 Considérations générales.....	25
	11.2 Trames non valides.....	26
	11.3 Description détaillée de la fonction relais de trames dans le réseau d'accès (AN)	26
12	Communication de sous-couche à sous-couche et fonction de mise en correspondance.....	26
	12.1 Communication de LAPV5-EF à LAPV5-DL.....	26
	12.2 Communication de LAPV5-DL à LAPV5-EF.....	27
	12.3 Communication de AN-FR à LAPV5-EF.....	27
	12.4 Communication de LAPV5-EF à AN-FR.....	27

13	Spécification du protocole et multiplexage en couche 3 pour la signalisation RTPC.....	28
13.1	Considérations générales.....	28
13.2	Définition de l'entité protocole RTPC.....	29
13.3	Définition et contenu des messages du protocole RTPC.....	33
13.4	Format général des messages et codage des éléments d'information.....	39
13.5	Procédures de commande d'appel RTPC.....	53
13.6	Liste des paramètres-système.....	71
13.7	Tables d'états du côté réseau d'accès et du côté commutateur local.....	71
14	Conditions et protocole de commande.....	78
14.1	Protocole de commande et de description des états de point d'accès utilisateur RNIS.....	78
14.2	Protocole de commande et de description des états de point d'accès utilisateur RTPC.....	92
14.3	Conditions et protocole de maintenance dans la couche 1 de l'interface.....	99
14.4	Protocole de commande.....	102
14.5	Procédures de reprofilage dans l'interface V5.1.....	118
Annexe A – Scénarios de service, architecture et définition fonctionnelle des configurations d'accès avec un réseau d'accès au commutateur local.....		125
A.1	Conclusions relatives aux applications d'interfaces V5 multiples.....	125
A.2	Conclusions relatives aux aspects architecturaux.....	126
A.3	Mise en œuvre de l'interface Q _{AN}	126
A.4	Conditions relatives au support de la capacité de ligne permanente via un accès de base RNIS.....	126
A.5	Hypothèses et conditions pour le support de lignes louées semi-permanentes.....	127
Annexe B – Utilisation des éléments d'information de protocole pour les protocoles RTPC nationaux.....		129
B.1	Introduction.....	129
B.2	Insertion des éléments d'information.....	130
B.3	Éléments d'information.....	131
B.4	Séquences de signalisation du fait qu'une interface V5.1 n'a pas réussi à ramener un point d'accès utilisateur à l'état de repos avant de libérer le trajet de signalisation.....	139
B.5	Sortie de l'état BLOQUÉ.....	140
B.6	Etats prédéfinis de point d'accès RTPC.....	140
B.7	Situation de ligne en faux-appel (mise en garde).....	140
B.8	Signification d'un élément d'information.....	140
B.9	Codage des impulsions par type de durée.....	140
B.10	Signaux de retour d'appel et leur insertion dans les messages d'interface V5.....	141
B.11	Indisponibilité de ressources.....	141
B.12	Diagrammes des flux d'information.....	141
B.13	Utilisation de primitives de type FE (élément de fonction) dans le protocole d'interface V5 avec un RTPC.....	142
Annexe C – Conditions de base des fonctions de gestion-système dans le réseau d'accès et dans le commutateur local.....		148
C.1	Procédure pour l'essai de continuité de l'accès RNIS au débit de base.....	148
C.11	Vérification du profilage.....	149
C.12	Synchronisation du reprofilage.....	150
C.13	Démarrage du système.....	152
C.14	Procédure de redémarrage.....	152
C.15	Procédure d'activation de la liaison pour données.....	152
C.16	Réinitialisation de la liaison pour données.....	153
C.17	Dérangement de la liaison pour données.....	153
C.18	Erreur du mécanisme de protection de couche 3 pour le protocole de commande.....	153
C.19	Etats dans les procédures de gestion du système.....	153
C.20	Temporisateurs de l'entité de gestion du système.....	154

	<i>Page</i>
Annexe D – Architecture du protocole de commande de points d'accès utilisateur RTPC et RNIS	155
D.1 Champ d'application.....	155
D.2 Commande de description d'état de point d'accès utilisateur RNIS.....	155
D.3 Commande de point d'accès utilisateur RTPC.....	157
Annexe E – Structures utilisées dans une interface V5.1	157
Annexe F – Principes et conditions d'une revalorisation d'interface V5.1 en interface V5.2.....	159
Annexe G – Abréviations.....	159
Annexe H – Spécification du réseau d'accès pour la numérotation par impulsions.....	161
Annexe I – Procédure de détection des erreurs dans la couche 3.....	162
I.1 Variables et numéros de séquence.....	162
I.2 Valeurs des compteurs et des temporisateurs	163
I.3 Procédures.....	163
I.4 Exemples du mécanisme de détection des erreurs.....	163
Appendice I – Bibliographie.....	165

RÉSUMÉ

La présente Recommandation définit une interface de type V (V5.1) pour la connexion d'un réseau d'accès (AN) à un commutateur local (LE) acceptant les types d'accès ci-après:

- accès téléphonique analogique;
- accès RNIS de base avec terminaison de réseau de type 1 (NT1) séparée du réseau d'accès ou intégrée dans celui-ci, sur la base des Recommandations G.960 et I.430;
- autres accès analogiques ou numériques pour connexions semi-permanentes sans informations de signalisation associées hors bande,

avec affectation flexible (reprofilable) de la voie de transfert des informations (voie support) mais sans capacité de concentration à l'intérieur du réseau d'accès (AN).

La spécification des caractéristiques électriques et fonctionnelles de cette interface utilise les parties des Recommandations G.703, G.704 et G.706 qui se rapportent au débit de 2048 kbit/s.

La signalisation issue du point d'accès utilisateur RTPC est convertie en un protocole de stimulation comportant une partie fonctionnelle relative au trajet de signalisation, qui multiplexe en couche 3 les informations issues des différents accès terminaux d'utilisateur.

Les informations issues de canaux D du RNIS sont relayées en trames dans le réseau d'accès (AN) au moyen des mécanismes définis dans la Recommandation Q.922.

La présente Recommandation définit un protocole de commande qui est utilisé pour l'échange des signaux descripteurs d'état de point d'accès individuel et des fonctions de commande nécessaires pour assurer la coordination avec les procédures de commande d'appel dans le commutateur local.

Afin de coordonner les demandes de trafic dans les divers protocoles et de transporter les divers protocoles et les informations relayées en trames, on peut stipuler 1, 2 ou 3 voies de communication reprofilables. La couche liaison de données pour les unités de protocole est définie sur la base des Recommandations Q.920 et Q.921.

L'interface V5.1 est revalorisable en V5.2 par reprofilage et application de la capacité additionnelle correspondante.

INTERFACES V AU COMMUTATEUR LOCAL NUMÉRIQUE – INTERFACE V5.1 (FONDÉE SUR LA HIÉRARCHIE À 2048 kbit/s) POUR LE SUPPORT D'UN RÉSEAU D'ACCÈS

(Genève, 1994)

1 Champ d'application

La présente Recommandation spécifie les caractéristiques électriques, physiques, fonctionnelles et opératoires (procédures et protocoles) de l'interface V5.1 située entre un réseau d'accès (AN) et le commutateur local (LE) pour la prise en charge des types d'accès suivants:

- accès téléphonique analogique;
- accès RNIS de base avec système de transmission en ligne conforme à la Recommandation UIT-T G.960 [4] pour le cas d'une terminaison NT1 séparée du réseau d'accès;
- accès RNIS de base avec interface utilisateur-réseau conforme à la Recommandation UIT-T I-430 [3] du côté utilisateur du réseau d'accès (c'est-à-dire à l'interface avec le point de référence T);
- autres accès analogiques ou numériques pour connexions semi-permanentes sans informations de signalisation associées hors bande,

avec affectation flexible (reprofilable) de la voie de transfert des informations (voie support) mais sans capacité de concentration à l'intérieur du réseau d'accès (AN).

La présente Recommandation ne spécifie pas la mise en œuvre des prescriptions à l'intérieur du réseau d'accès et n'impose aucune variante de mise en œuvre du moment que les fonctions spécifiées dans la présente Recommandation sont assurées à l'interface V5.1.

Une Recommandation complémentaire spécifiera l'interface V5.2, fondée sur l'interface V5.1. Celle-ci doit être revalorisable en interface V5.2. Les principes et conditions d'une telle revalorisation sont définis dans l'Annexe F.

L'Annexe A donne une vue d'ensemble des scénarios de service et de l'architecture qui ont été pris comme base théorique pour la spécification de l'interface V5.1.

L'Annexe B définit l'utilisation des éléments d'information de protocole pour la définition des protocoles de RTPC national ainsi que les diagrammes de flux d'information selon la spécification de protocole RTPC. L'Annexe I traite de la procédure de détection des erreurs dans la couche 3 pour le protocole RTPC.

L'Annexe C spécifie les conditions de base des fonctions de gestion-système dans le réseau d'accès et dans le commutateur local afin d'assurer un fonctionnement et un contrôle corrects de la configuration.

L'Annexe D décrit l'architecture du protocole de transfert des informations de commande de description d'état pour les accès terminaux d'utilisateur RNIS et RTPC.

L'Annexe E donne une vue d'ensemble des formats de trame utilisés dans l'interface V5.1.

Les abréviations utilisées dans la présente Recommandation sont énumérées dans l'Annexe G.

La bibliographie figure dans l'Appendice I.

2 Références

Les Recommandations UIT-T suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute recommandation est sujette à révision; tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont donc invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations indiquées ci-après. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée régulièrement.

- [1] Recommandation UIT-T G.703 *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions.*
- [2] Recommandation UIT-T G.704 et G.706 *Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques primaire et secondaire: Procédures de verrouillage de trame et de contrôle de redondance cyclique (CRC) concernant les structures de trame de base définies dans la Recommandation G.704.*

- [3] Recommandation UIT-T I.430 *Interface au débit de base usager-réseau – Spécification de la couche 1.*
- [4] Recommandation UIT-T G.960 *Section numérique pour accès RNIS au débit de base.*
- [5] Recommandation UIT-T Q.920 et Q.921 *Spécification de la couche liaison de données de l'interface usager-réseau RNIS.*
- [6] Recommandation UIT-T Q.931 *Spécification de la couche 3 de l'interface usager-réseau RNIS pour la commande de l'appel de base.*
- [7] Recommandation UIT-T G.823 *Régulation de la gigue et du dérapage dans les réseaux numériques fondés sur la hiérarchie à 2048 kbit/s.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Recommandation, les définitions suivantes s'appliquent, ainsi que celles qui figurent dans les Recommandations citées en référence.

réseau d'accès (AN, *access network*): Système mis en œuvre entre le commutateur local (LE) et l'utilisateur, remplaçant tout ou partie du réseau de répartition des lignes terminales de raccordement.

Les fonctions associées à l'interface (ou aux interfaces) V5 d'un réseau d'accès peuvent être configurées et exploitées de manière flexible par l'intermédiaire d'une interface Q de gestion.

NOTE – Un réseau d'accès peut comporter des fonctions de multiplexage, de brassage et de transmission. La Recommandation relative à l'interface V5 est indépendante des supports de transmission utilisés à l'intérieur du réseau d'accès. Celui-ci peut soutenir des services ne faisant pas partie du champ d'application de la présente Recommandation. Des exemples en sont donnés à l'article 6. L'Annexe A contient des renseignements supplémentaires.

commutateur local (LE, *local exchange*): Commutateur auquel les lignes de raccordement d'utilisateur aboutissent par l'intermédiaire d'un réseau d'accès.

Les fonctions associées à l'interface (ou aux interfaces) V5 dans un commutateur local peuvent être configurées et exploitées de manière flexible par l'intermédiaire d'une interface Q de gestion.

NOTE – Un commutateur local peut également boucler directement les lignes de raccordement d'utilisateur mais ce cas ne fait pas partie du champ d'application de la présente Recommandation.

interface V5: Terme général pour désigner la famille des interfaces V destinées à la connexion de réseaux d'accès à un commutateur local; il peut s'agir d'une interface V5.1 ou d'une interface V5.2.

reprofilable: Un paramètre est dit reprofilable si l'interface Q possède la capacité de le vérifier et de le modifier. Un tel paramètre peut avoir une valeur par défaut et/ou peut être altéré par une interface locale.

prédéfini: Un paramètre est réputé prédéfini dans une interface V5 si sa présentation à l'équipement peut ne pas s'effectuer par l'interface Q. Un tel paramètre sera fourni soit en tant que composant intrinsèque de l'équipement ou via une interface locale lors de l'installation ou du remontage de l'équipement. A titre indicatif, on peut partir de l'hypothèse qu'une grandeur prédéfinie sera maintenue constante pendant la durée de vie de l'équipement. Un paramètre prédéfini peut prendre une valeur parmi plusieurs, selon par exemple le pays d'installation ou le protocole RTPC national pris en charge.

ligne louée semi-permanente: Connexion établie à titre permanent entre deux interfaces utilisateur/réseau et passant par le réseau numérique commuté (voir aussi l'Annexe A).

ligne permanente (PL, *permanent line*): Connexion établie à titre permanent entre deux interfaces utilisateur RNIS/réseau et passant par le réseau de transmission en évitant les nœuds du réseau numérique commuté (voir également l'Annexe A). La ligne permanente réduit la capacité d'accès à l'interface usager-réseau pour les services commutés.

équipement de ligne (LC): Point d'accès utilisateur permettant l'accès RTPC, ou l'accès analogique ou numérique pour la ligne louée semi-permanente.

adresse de couche liaison de données par interface V5 (V5DLaddr): Adresse utilisée dans les trames de type LAPV5-DL afin d'identifier différentes connexions dans la sous-couche liaison de données V5, chacune servant à assurer un protocole particulier de couche 3 par interface V5.1 (par exemple un protocole RTPC, un protocole de commande). Cette adresse doit être présente dans chaque trame de type LAPV5-DL et doit être une copie miroir de l'adresse de fonction d'enveloppement (EFaddr). Cette adresse doit être composée d'un numéro de 13 éléments binaires codés.

NOTE – Le champ de l'adresse V5DLaddr a été inséré dans les trames de la procédure LAPV5 afin d'assurer la compatibilité structurelle avec d'autres protocoles (par exemple ceux des Recommandations Q.920 et Q.921 [5]).

adresse de fonction d'enveloppement (EFaddr): Adresse utilisée dans les trames de type LAPV5-EF afin d'identifier différentes connexions dans la sous-couche fonction d'enveloppement V5, chacune servant à assurer un mécanisme de relayage pour les trames de type LAPD de chacun des accès ou messages d'utilisateur RNIS correspondant aux protocoles de couche 3 par interface V5.1 (par exemple protocole RTPC, protocole de commande). Cette adresse doit être présente dans chaque trame de type LAPV5-EF. Son objet est de fournir une enveloppe commune aussi bien aux trames dans lesquelles le champ d'information LAPV5-EF est rebouclé par le réseau d'accès (par exemple les trames LAPV5-DL utilisées par le protocole RTPC et par le protocole de commande) qu'aux trames dont la capacité utile est rebouclée à l'extérieur du réseau d'accès (par exemple les trames de type d'accès LAPD au RNIS issues des accès terminaux d'utilisateur RNIS). Cette adresse doit être composée d'un numéro de 13 éléments binaires codés.

adresse de couche 3 (L3addr): Adresse insérée dans des messages de couche 3 acheminant uniquement des adresses de fonction d'enveloppement de type signalisation RTPC ou de type commande. Son objet est de constituer une référence univoque à un point d'accès utilisateur ou à une fonction de commande centralisée. Dans le cas d'un accès d'utilisateur RTPC, cette adresse sera composée de 15 éléments binaires. Dans le cas d'un accès d'utilisateur RNIS ou d'une fonction de commande centralisée, elle sera composée de 13 éléments binaires.

numéro d'intervalle de temps: Nombre qui identifie un intervalle de temps de 64 kbit/s à l'intérieur de l'interface V5.1 à 2048 kbit/s (voir les Recommandations G.704 et G.706 [2]). La gamme des numéros d'intervalle de temps doit aller de 0 à 31.

numéro de canal B: Numéro qui identifie un canal B dans l'accès de base RNIS faisant l'objet d'une option contractuelle pour obtenir des connexions à la demande; par exemple 1, 2.

voie support: Intervalle de temps de 64 kbit/s dans l'interface V5.1, qui est affecté à un canal B sélectionné à partir d'un point d'accès utilisateur RNIS ou à un canal à codage MIC de 64 kbit/s sélectionné à partir d'un point d'accès utilisateur RTPC.

trame LAPV5: Une trame de type LAPV5 est la structure utilisée à l'intérieur d'une interface V5.1 pour tous les types de signalisation, de transmission de données en mode paquet ou d'informations de commande.

variante de profilage: Élément unique appartenant à un ensemble complet de données de profilage, appliqué par l'intermédiaire des interfaces Q.

identificateur d'interface: Nombre unique de 24 éléments binaires désignant une interface V5.1 avec un réseau d'accès, signalé par les interfaces Q du réseau d'accès et du commutateur local.

commande: Action visant la description d'états et la commande de points d'accès utilisateur pour l'établissement de connexions dans les couches 1 et 2 par l'interface V5.1 et autres procédures centralisées.

fonction relais de trame: Multiplexage statistique, dans un réseau d'accès, de trames acheminées dans le canal D du RNIS au départ d'une liaison d'accès RNIS dans la couche 2 en D du RNIS ainsi reçues sur une voie de communication V5.

NOTE – Cette fonction implique en outre un traitement minimal des trames du canal D RNIS qui sont simplement réacheminées à partir d'une couche 2 d'entrée vers une couche 2 de sortie, sans effectuer l'ensemble complet de fonctions de couche 2. Il convient de ne pas confondre le terme «relais de trames» avec le service support en mode trame dans le RNIS, défini par exemple dans les Recommandations UIT-T Q.922 et Q.933, ni avec les réseaux de transfert de données à commutation rapide en mode paquet, désignés en anglais par le terme «frame relay networks».

trajet de communication (trajet C): Liaison transportant un des types suivants d'informations:

- liaison de données de couche 2 transportant le protocole de commande;
- liaison de données de couche 2 transportant la signalisation RTPC;
- liaison transportant toutes les données RNIS de type Ds issues d'un ou de plusieurs accès d'utilisateur;
- liaison transportant toutes les données RNIS de type p issues d'un ou de plusieurs accès d'utilisateur;
- liaison transportant toutes les données RNIS de type f issues d'un ou de plusieurs accès d'utilisateur.

NOTE – Cette définition inclut la possibilité qu'il existe plus d'un seul trajet C transportant le même type d'informations, chacun étant affecté à une voie de communication différente. Pour plus de détails sur les différents types d'informations, voir 8.4.

voie de communication (voie C): Intervalle de temps de 64 kbit/s utilisé par une interface V5.1 afin d'y insérer un trajet de communication (ou plusieurs trajets de types différents).

point d'accès utilisateur: Jonction physique mise en œuvre dans le réseau d'accès afin d'assurer les fonctions d'interface requises par l'utilisateur. Le point d'accès utilisateur est commandé par une adresse logique utilisée dans les protocoles applicables de l'interface V5.

4 Caractéristiques électriques et physiques de l'interface

L'interface V5.1 se compose d'une unique jonction à 2048 kbit/s telle que définie dans la Recommandation G.703 [1] et dans les Recommandations G.704 et G.706 [2].

Les caractéristiques électriques et physiques de l'interface doivent être conformes à la Recommandation G.703 [1], cas du débit de 2048 kbit/s.

Deux variantes de présentation d'interface sont décrites dans la Recommandation G.703 [1]: paire symétrique ou paire coaxiale de part et d'autre de l'interface. Conformément aux deux variantes d'application d'interface illustrées à la Figure 1, le soin est laissé à l'exploitant du réseau de demander la présentation d'interface nécessaire.

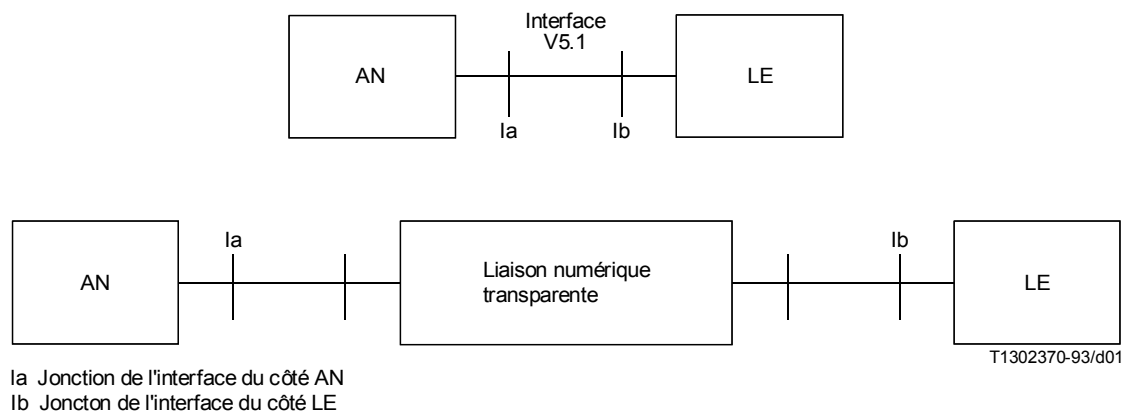


FIGURE 1/G.964

Application d'une interface V5.1 avec et sans liaison numérique transparente

Concernant les caractéristiques de gigue, la tolérance sur ce phénomène aux entrées de l'interface doit être conforme au cas d'un circuit de rétablissement de rythme à facteur Q faible selon la Recommandation UIT-T G.823 [7]. Les sorties de l'interface doivent être conformes au cas d'un circuit de rétablissement de rythme à facteur Q élevé selon la Recommandation UIT-T G.823 [7] même avec une gigue d'entrée dans les tolérances relatives au circuit de rétablissement de rythme à facteur Q faible; c'est-à-dire qu'une capacité de réduction de la gigue est requise dans la bande de fréquences délimitée par les fréquences de coupure des circuits à facteur de qualité élevé et à facteur de qualité faible en ce qui concerne le transfert de gigue. Cette règle est compatible avec l'indépendance de l'interface mise en œuvre par rapport à son application dans des réseaux utilisant différents facteurs Q dans leurs circuits de rétablissement de rythme, ainsi qu'avec le raccordement d'une liaison numérique additionnelle afin d'augmenter la capacité de l'interface.

5 Caractéristiques fonctionnelles et opératoires de l'interface

Les caractéristiques fonctionnelles et opératoires (en termes de procédures) de cette interface doivent être conformes aux Recommandations G.704 et G.706 [2], cas du débit de 2048 kbit/s. La procédure de contrôle CRC-4, spécifiée dans les Recommandations G.704 et G.706 [2], doit être appliquée avec le compte rendu d'erreur de contrôle CRC au moyen du bit E inséré dans la multiframe CRC.

6 Aspects et caractéristiques des services et de l'architecture

Les services suivants doivent être pris en charge dans la spécification de l'interface V5.1. Cette spécification n'a cependant pas pour objet de restreindre une quelconque mise en œuvre de réseaux d'accès ou de commutateurs locaux assurant l'ensemble complet ou un sous-ensemble des services énumérés dans la présente Recommandation.

6.1 Services à la demande

Les deux types de services à la demande suivants sont émulés par l'interface V5.1.

6.1.1 Services RTPC

a) *Client individuel*

- avec numérotation multifréquence à deux tonalités ou avec signalisation des états de la ligne;
- avec ou sans services complémentaires;

b) *Autocommutateurs privés (PABX)*

- avec ou sans DDI;
- avec numérotation multifréquence à deux tonalités ou avec signalisation des états de la ligne;
- avec ou sans services complémentaires.

Les éléments de protocole spécifiés dans la présente Recommandation peuvent être combinés de manière souple afin de soutenir des applications RTPC spécialisées, à l'exception de celles qui font appel à des méthodes de transmission de données supravocales.

6.1.2 Services d'accès de base RNIS

Ces services sont assurés avec une terminaison numérique de réseau (NT1) intégrée dans le réseau d'accès ou autonome, soutenant des systèmes de transmission décrits dans la Recommandation UIT-T G.961 et conformes à la Recommandation UIT-T G.960 [4],

- pour permettre le raccordement, au point de référence coïncident S et T, d'une configuration en bus passif multipoint dans la couche 1;
- pour permettre le raccordement d'une terminaison numérique d'abonné (NT2) au point de référence T (par exemple un autocommutateur RNIS privé).

Aucune restriction d'accès RNIS ne doit être imposée aux téléservices ou aux services supports utilisant les canaux B, ni aux services complémentaires. Les services en mode paquet sur le canal D et de transmission de données en mode paquet dans un canal B doivent également être pris en charge.

Les débits binaires inférieurs à 64 kbit/s ne sont pas directement assurés: ils sont considérés comme des applications d'utilisateur à l'intérieur d'un canal B à 64 kbit/s.

On peut utiliser l'un des canaux B, ou les deux, pour la capacité facultative de ligne permanente (PL) ou de service de ligne semi-permanente louée (voir 6.2 et 6.3).

6.2 Capacité de ligne permanente (PL)

La capacité de ligne permanente utilise l'un des canaux B, ou les deux, d'un accès de base RNIS. Le canal B utilisé en ligne permanente contournera le commutateur local, comme indiqué sur la Figure 2. Pour plus d'informations sur l'effet de ces lignes sur l'interface V5.1, voir l'Annexe A. Des dispositions ont été prises dans la procédure de commande du point d'accès utilisateur afin de prendre en charge cette capacité (voir 14.1).

6.3 Ligne semi-permanente louée

Les lignes semi-permanentes louées sont émulées par l'interface V5.1. Pour plus d'informations sur l'effet de ces lignes sur l'interface V5.1, voir l'Annexe A.

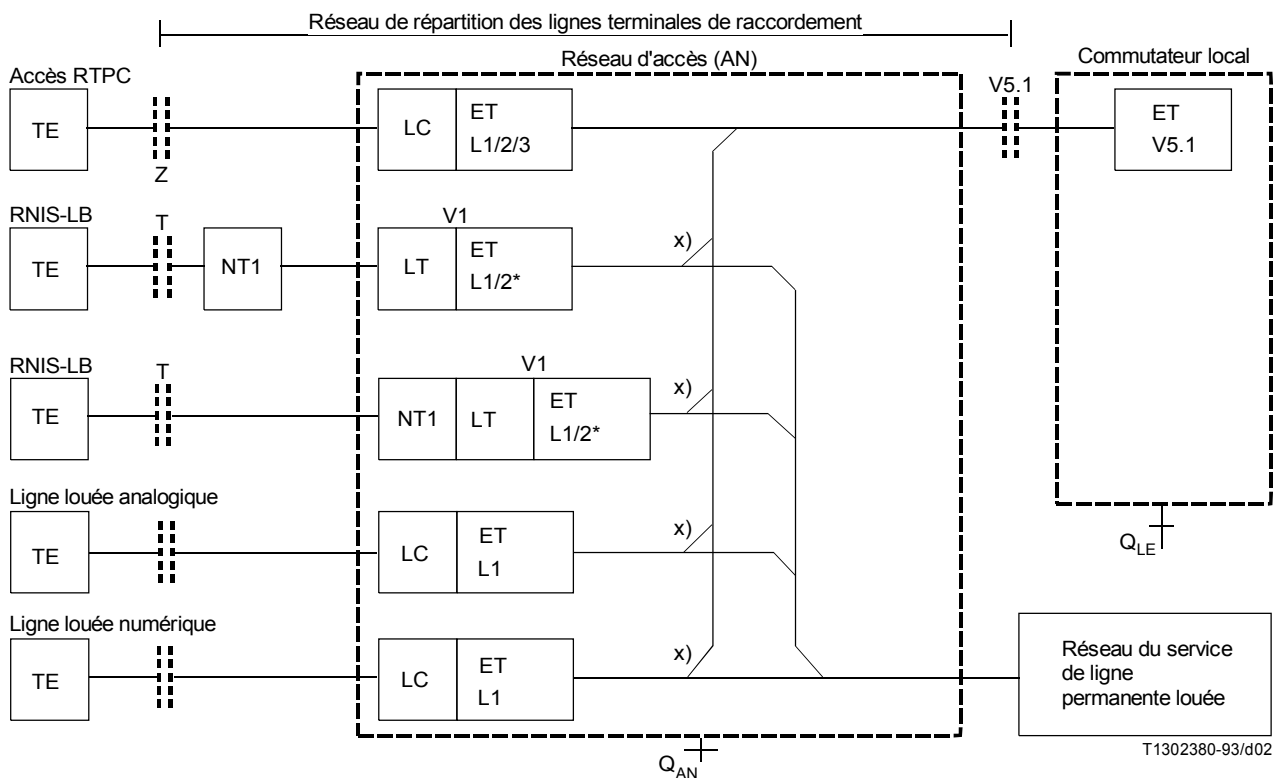
Trois types de service de ligne semi-permanente louée sont représentés sur la Figure 2:

- a) service utilisant un des canaux B ou les deux canaux B d'un accès de base RNIS;
- b) service utilisant une ligne analogique louée sans signalisation hors bande;
- c) service à ligne(s) numérique(s) louée(s) sans signalisation hors bande.

Les règles et procédures définies dans la présente Recommandation sont applicables au support du service de ligne semi-permanente louée.

6.4 Services de lignes permanentes louées

Les services de lignes permanentes louées, fournis par un réseau d'accès, contournent le commutateur local et n'ont pas d'incidence sur l'interface V5.1. Les jonctions peuvent être analogiques ou numériques.



x) La sélection des canaux et leur affectation au service font partie du profilage.

NOTE – L'astérisque indique que la couche 2 est bouclée en partie seulement par le réseau d'accès.

FIGURE 2/G.964

Architecture de l'interface V5.1 vue à partir du service

7 Commande et profilage

7.1 Principes de commande

7.1.1 Conditions et hypothèses générales

Sur la base de la Figure 3, les conditions générales suivantes ont été recensées pour la jonction de l'accès de base RNIS. Sauf indication contraire, ces conditions seront également applicables aux accès terminaux RTPC.

- 1) La responsabilité des commandes d'appel est confiée au commutateur local (c'est-à-dire que le réseau d'accès peut ne pas avoir connaissance de l'état de l'appel pendant le fonctionnement normal de l'interface V5.1).
- 2) Le gestionnaire d'accès dans le réseau AN et le gestionnaire de services dans le commutateur LE alimentent chacun leur machine à états finis (FSM) et leurs entités de protocole; ils communiquent en passant par l'interface V5.1.

Une machine FSM est requise pour chaque point d'accès utilisateur et pour la jonction à 2048 kbit/s; il faut également des entités de protocole pour les liaisons dans la couche 2, aussi bien dans le réseau d'accès que dans le commutateur local (voir la Figure 4 pour plus de précisions et l'article 14 pour la définition des machines à états finis, des entités de protocoles et du protocole de couche 3). Les renseignements fournis au gestionnaire par chaque machine FSM ou par chaque entité de couche protocole doivent être utilisés pour déterminer l'opération qu'il y a lieu d'effectuer vis-à-vis d'autres machines FSM et d'autres entités de couche protocole, de la fonction de commande d'appel et du système d'exploitation. L'Annexe C fournit de plus amples renseignements sur certaines hypothèses de base.

- 3) Les demandes de blocage de point d'accès, pour une maintenance non urgente d'accès via l'interface Q du réseau d'accès, ne peuvent être octroyées que par le commutateur local (c'est-à-dire qu'une demande de blocage ne doit normalement pas interférer avec des communications ni avec des appels en cours d'établissement ou de libération ni avec des connexions semi-permanentes).
- 4) Toute demande de maintenance urgente d'accès via l'interface Q du réseau d'accès doit être signalée au commutateur local quel que soit l'état de celui-ci (c'est-à-dire qu'un message de «blocage immédiat» prend effet sans retard mais que le nouvel état est à synchroniser avec le rythme du commutateur local).
- 5) Les pannes détectées dans la couche 1 concernant un point d'accès utilisateur doivent en provoquer le blocage immédiat (aussi bien pour un RNIS que pour un RTPC).

On peut détecter des anomalies et des défauts qui peuvent diminuer la qualité du service mais sans interrompre totalement celui-ci ni provoquer l'envoi d'un message de blocage immédiat. Des anomalies et défauts de ce genre dans le service du RTPC peuvent avoir une incidence sur le protocole de ce réseau, par exemple en provoquant un accusé de réception négatif d'un message de demande; mais ils sont sans effet sur la machine FSM des accès terminaux.

- 6) Les anomalies et autres événements détectés doivent être signalés au gestionnaire associé et être journalisés.
- 7) Lorsqu'un accès est bloqué, les appels au départ ne sont pas possibles et les appels à l'arrivée doivent être traités par le commutateur local comme si l'accès n'était plus en service, conformément au protocole national.
- 8) Il est impératif que le commutateur local soit informé du niveau de qualité de la transmission en ce qui concerne les accès d'utilisateur, au moyen de messages d'évaluation de la qualité envoyés par le réseau d'accès au commutateur sans modifier les machines FSM décrivant les états de ces accès terminaux. Ces messages contiendront des informations relatives à la qualité de transmission qui seront enregistrées par le commutateur local. Celui-ci pourra utiliser ces renseignements pour déterminer s'il y a lieu de fournir le service demandé.

La prescription ci-dessus n'est applicable qu'aux accès RNIS dont la terminaison NT1 se trouve à l'extérieur du réseau d'accès. La qualité de transmission entre accès d'utilisateur et interface V5.1 ne doit pas être trop dégradée par une chute de qualité due à des erreurs sur les bits se produisant sur des liaisons internes du réseau d'accès. On évitera cela par une surveillance en service et par un blocage mettant hors service les liaisons internes du réseau AN en cas de qualité réduite en termes d'erreurs.

- 9) Les opérations de bouclage ne seront effectuées que si le point d'accès en cause est à l'état bloqué. Cette fonction est pilotée par le réseau d'accès.

Le réseau d'accès est chargé de l'exécution des opérations de localisation des pannes survenant à l'intérieur de lui-même ou aux accès d'utilisateur. Le commutateur local ne doit pas effectuer d'essais actifs interférant avec le service placé sous sa responsabilité tant que l'accès correspondant n'est pas bloqué (machine FSM à l'état bloqué).

- 10) Un mécanisme devra être prévu afin d'identifier chaque interface V5 ainsi que les étiquettes de leurs variantes de profilage, actuelles et nouvelles. Chaque variante de profilage possède une étiquette unique faisant partie d'un ensemble complet de données de profilage appliquées via les interfaces Q (voir 14.5).

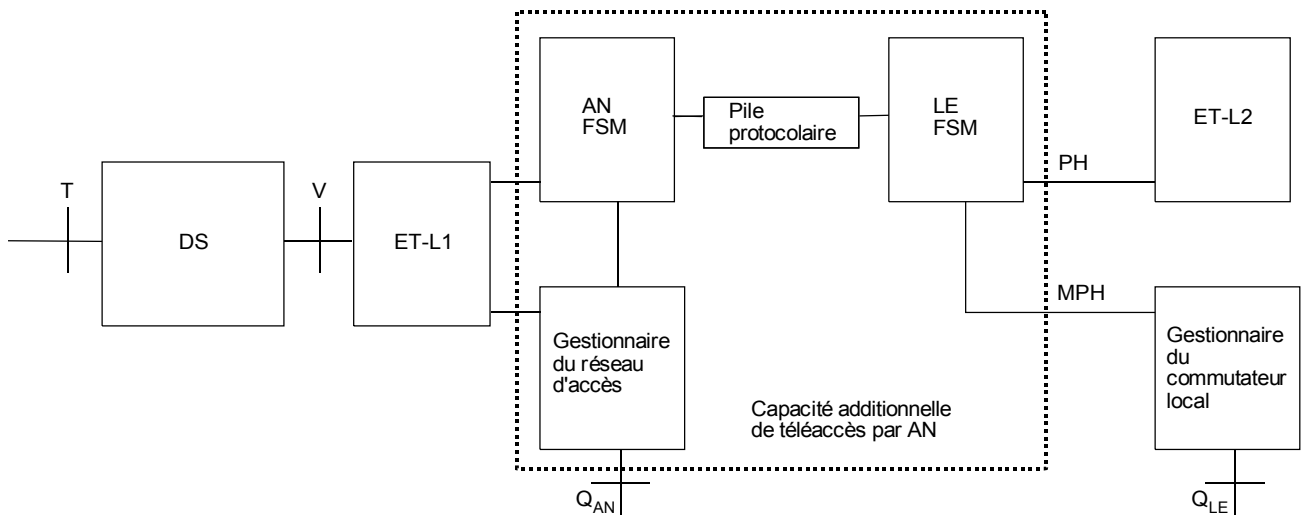
7.1.2 Commande du point d'accès utilisateur RNIS pour la capacité de ligne permanente

7.1.2.1 Déclarations et hypothèses

- 1) La capacité de ligne permanente assurée par un réseau d'accès dans la configuration d'interface V5.1 est une caractéristique supplémentaire d'interface utilisateur-réseau dans le RNIS qui ne peut pas être assurée par un accès raccordé directement à un commutateur local.
- 2) La capacité de ligne permanente peut, à titre d'option, utiliser un des canaux B d'un point d'accès utilisateur, ou les deux canaux, s'ils ne sont pas déjà profilés dans le réseau d'accès ou dans le commutateur local pour acheminer des services à la demande. Une activation permanente de l'accès est requise.
- 3) Le commutateur local possède la responsabilité d'assurer les services à la demande ainsi que d'activer à titre permanent l'accès pendant que le point d'accès de l'utilisateur est en état de fonctionnement normal.

7.1.2.2 RNIS et capacité PL

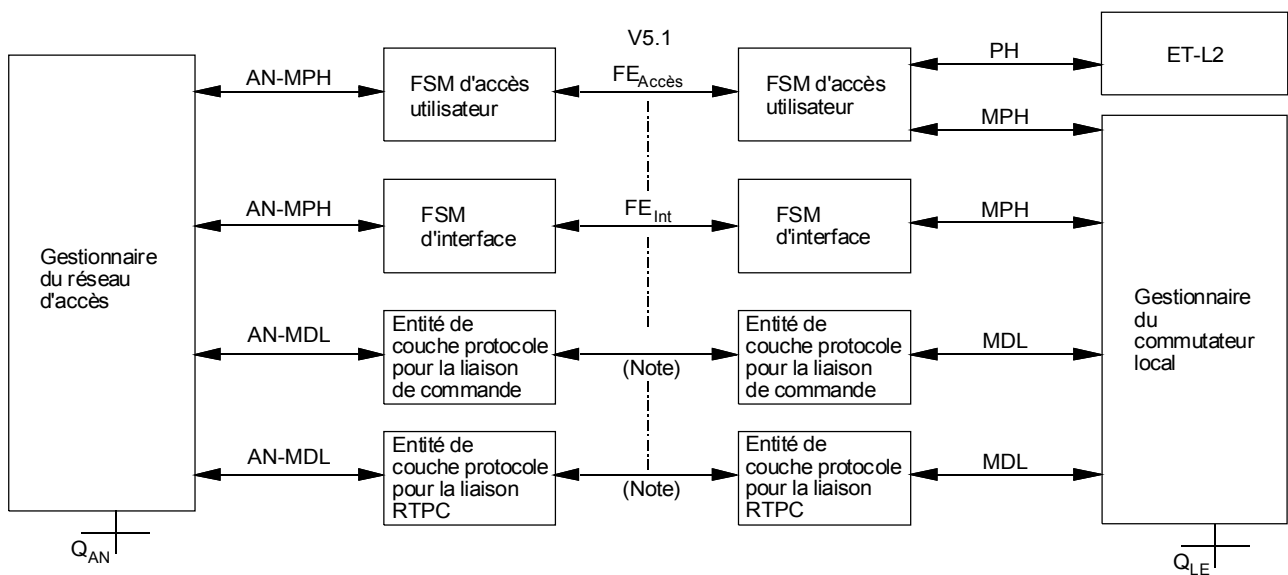
Le service PL ne doit pas utiliser le canal D du RNIS.



T1302390-93/d03

FIGURE 3/G.964

Modèle fonctionnel du point d'accès utilisateur RNIS



NOTE – Voir 10.4.

T1302400-93/d04

FIGURE 4/G.964

Modèle fonctionnel des machines FSM de couche 1 et de couche 2

Le service RNIS actuellement défini au débit de l'accès de base (Recommandation UIT-T G.960 [4]), fourni à un point d'accès utilisateur RNIS via un réseau d'accès, doit être le même que dans le cas de connexions d'accès direct au commutateur local.

Un réseau d'accès ne peut accepter aucune influence exercée sur le service RNIS à la demande par un service quelconque utilisant l'un des canaux B ou les deux (par exemple le service de ligne permanente). La définition d'un tel service doit tenir compte de toute influence inévitable due à la responsabilité du commutateur local en termes de commande d'activation/désactivation de l'accès.

C'est la gestion-système du commutateur local qui possède la capacité de neutraliser l'activation permanente de la capacité de ligne permanente en cas de détection de panne et de rétablissement sur panne parce que, dans ces conditions, la responsabilité de commander l'activation passe du commutateur local au réseau d'accès ou vice versa. Dans les conditions normales d'exploitation, la capacité de ligne permanente ne sera pas affectée.

7.1.2.3 Découplage entre machine FSM du réseau d'accès et machine FSM du commutateur local

En conséquence du fait que la capacité de ligne permanente partage le même point d'accès utilisateur avec les services à la demande, les deux machines FSM de point d'accès utilisateur, situées dans le réseau d'accès et dans le commutateur local, doivent nécessairement être découplées lorsqu'elles sont dans les états de type «non opérationnel». Cela permet à l'activation de l'accès piloté par le réseau d'accès de conserver la capacité de ligne permanente jusqu'à ce que les deux côtés repassent à l'état opérationnel et que le commutateur local reprenne la responsabilité de commander l'activation (voir 14.1, qui définit les procédures applicables dans le réseau d'accès).

7.2 Stratégie et exigences de profilage

7.2.1 Considérations générales

Le profilage fait partie des nombreux aspects relatifs aux fonctions de commande. On l'a séparé des autres caractéristiques de commande parce que, devant être exécuté par l'entremise des interfaces Q du réseau d'accès et du commutateur local, il ne relève pas directement de la spécification d'interface V5.1. Seuls seront définis ci-dessous les aspects de profilage qui ont au moins une incidence théorique ou indirecte sur la définition de l'interface.

7.2.2 Exigences de profilage

- 1) L'association de voies supports aux points d'accès utilisateur dans le réseau d'accès et dans le commutateur local doit faire l'objet d'un profilage de configuration. Si un équipement de réseau d'accès ne possède qu'une seule interface à 2048 kbit/s, cet équipement peut posséder une association prédéfinie de voies supports avec des points d'accès utilisateur. En principe, le même équipement s'applique à l'affectation d'une adresse EFaddr à un accès d'utilisateur RNIS ou à une adresse L3addr à un accès d'utilisateur du RTPC. La spécification particulière du réseau d'accès pourra toutefois définir d'autres exceptions à ce principe.
- 2) Toutes les données nécessaires au profilage, y compris la modification et la cessation du service, doivent être prises en charge par l'interface Q compétente. Les données de profilage doivent être compatibles avec l'éclatement de la fonction de commande entre le commutateur local et le réseau d'accès, y compris les données applicables à l'interface avec l'utilisateur (comme les paramètres de l'équipement de ligne) et au protocole de signalisation (aussi bien pour l'interface avec le commutateur que pour l'interface avec l'utilisateur).

La fonction de réseau de gestion des télécommunications (RGT) a pour objet de faire en sorte que la configuration du commutateur local et celle du réseau d'accès soient compatibles et n'aient aucune incidence sur la spécification de l'interface V5.1. Ces configurations peuvent être profilées de manière à assurer une capacité de lignes permanentes multiplexées jusqu'à un point d'accès utilisateur RNIS.

- 3) La modification du profilage existant (reprofilage) ne doit être appliquée que lorsque le point d'accès utilisateur est dans l'état non opérationnel, de manière à ne pas gêner des communications ou des appels en cours d'établissement ou de libération.
- 4) Le réseau d'accès peut prendre en charge des points d'accès et des services qui ne sont pas associés à l'interface V5.1. Ces points ou services ne doivent pas exercer d'influence sur la possibilité d'exploiter des points d'accès associés à l'interface V5.1.
- 5) Un réseau d'accès donné peut avoir plusieurs interfaces V5.1. L'association de points d'accès utilisateur à différentes interfaces V5.1 doit être effectuée par profilage. L'interface V5.1 ne permet pas le changement d'appel par appel de l'association entre points d'accès utilisateur et interfaces V5.1.

La commande d'association entre points d'accès utilisateur et interfaces V5.1 doit être effectuée via l'interface Q et non par l'interface V5.1.

- 6) Le flux d'informations pour les fonctions d'inventaire et de comptabilisation doit passer par les interfaces Q et non par l'interface V5.1.
- 7) Le réseau d'accès doit être profilé de manière à assurer les essais de la ligne affluente et du point d'accès utilisateur, en plus des autres fonctions de commande associées qui étaient précédemment assurées par le commutateur local.

- 8) Le profilage inclut les essais d'installation effectués sur le réseau d'accès avant son raccordement au commutateur local. Ces essais du réseau d'accès, portant également sur les lignes affluentes et sur les points d'accès utilisateur, sont lancés par l'interface Q et peuvent servir à vérifier le fonctionnement du réseau d'accès dans le cadre de cette étape.
- 9) Le reprofilage d'une interface V5 peut être synchronisé grâce à l'emploi de l'identificateur d'interface et des éléments du protocole de variante de profilage contenus dans le protocole de commande centralisée. C'est le protocole de l'interface V5 qui doit fournir les champs nécessaires à cet étiquetage mais c'est à la fonction RGT qu'il revient de vérifier le contenu de ces champs et la cohérence de l'ensemble des données de profilage. Voir à ce propos 14.5, qui décrit les procédures de reprofilage, 14.4 qui décrit la spécification du protocole de commande, ainsi que l'Annexe C.
- 10) Si aucun protocole RTPC n'a été profilé, toutes les exigences et procédures relatives à ce protocole et à la liaison de données correspondante sont invalides.

Voir l'Annexe A pour la description des hypothèses et conditions pour l'application de lignes louées permanentes et semi-permanentes selon le concept d'interface V5.1, ainsi que l'Annexe F concernant les aspects de revalorisation.

8 Architecture de protocole et structure de multiplexage

8.1 Description fonctionnelle

La description fonctionnelle est illustrée à la Figure 5. Les caractéristiques fonctionnelles suivantes sont définies:

- *voies supports* – Assurer la capacité de transmission dans les deux sens aux canaux B sélectionnés à partir des points d'accès utilisateur au débit de base ou à des canaux à codage MIC de 64 kbit/s sélectionnés à partir d'un point d'accès utilisateur RTPC;
- *informations du canal D du RNIS* – Assurer la capacité de transmission dans les deux sens d'informations du canal D à partir des points d'accès utilisateur au débit de base (y compris les données de signalisation Ds, les données de type p et les données de type f);
- *informations de signalisation RTPC* – Assurer la capacité de transmission dans les deux sens des informations de signalisation issues des points d'accès utilisateur RTPC;
- *commande des points d'accès utilisateur* – Assurer la capacité de transmission dans les deux sens des informations de description d'état et de commande issues de chaque point d'accès utilisateur;
- *commande de la liaison à 2048 kbit/s* – Verrouillage de trame, verrouillage de multitrame, indication d'alarme et informations de contrôle CRC sur la liaison à 2048 kbit/s;
- *commandes des liaisons de couche 2* – Assurer la capacité de transmission dans les deux sens des informations de commande et de signalisation RTPC;
- *commande d'application de fonctions centralisées* – Assurer l'application synchronisée des données de profilage et de la capacité de redémarrage;
- *rythme* – Fournir les informations nécessaires de rythme pour la transmission des bits, l'identification des octets et la synchronisation des trames. Ces informations pourront également servir à synchroniser le commutateur local et le réseau d'accès en vue d'une exploitation synchrone. Diverses autres méthodes peuvent cependant être employées pour passer en exploitation synchrone: la méthode utilisée dépendra donc des besoins de l'exploitant du réseau et ne fait pas partie du champs d'application de la présente Recommandation.

8.2 Caractéristiques de protocole pour RTPC et pour RNIS

La Figure 6 montre une forme simplifiée de l'architecture de protocole. Les fonctions ombrées sont définies dans les articles ci-après de la présente Recommandation:

- sous-couche fonction d'enveloppement de la procédure LAPV5 (LAPV5-EF): article 9;
- sous-couche liaison de données de la procédure LAPV5 (LAPV5-DL): article 10;
- sous-couche relais de trames du réseau d'accès (AN-FR): article 11;
- communication de sous-couche à sous-couche et fonction de mise en correspondance: article 12;
- spécification du protocole et multiplexage en couche 3 pour la signalisation RTPC: article 13;
- protocole de commande: article 14.

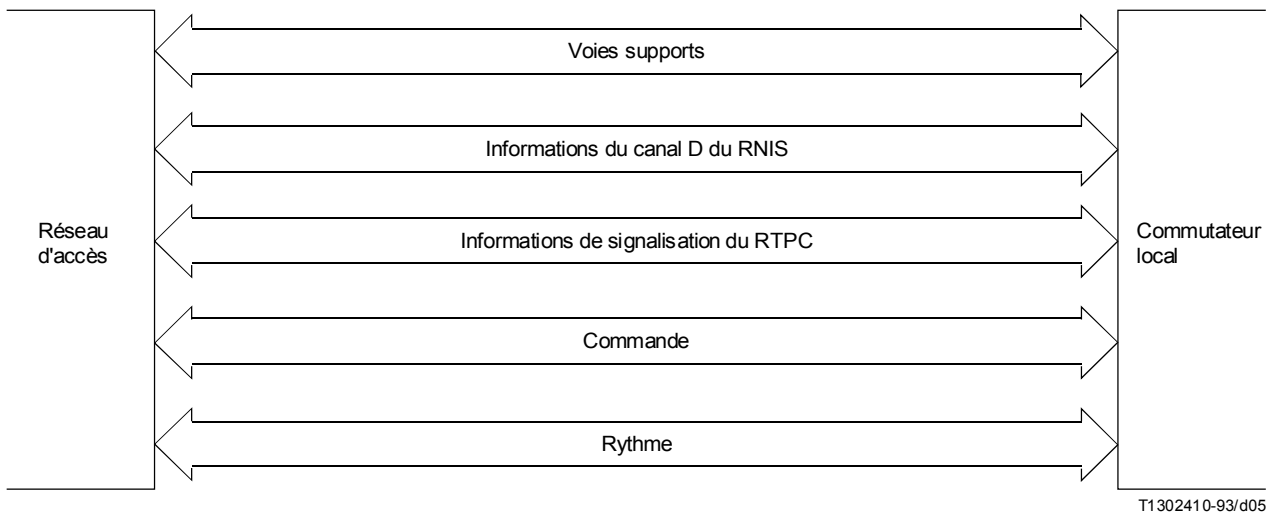
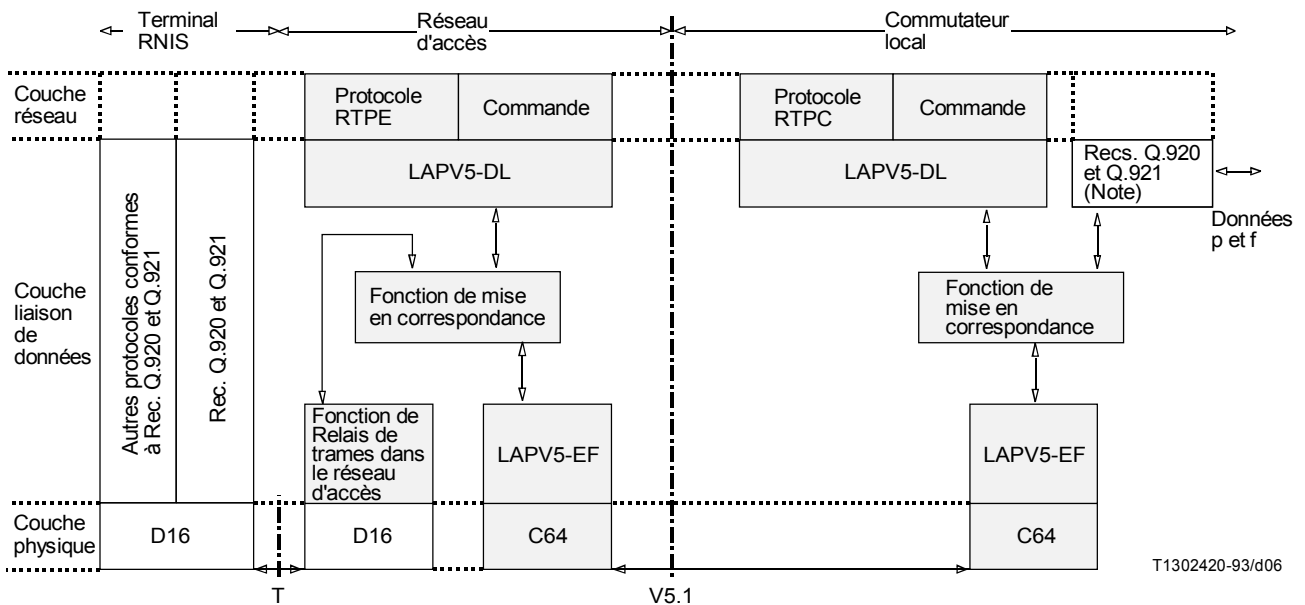


FIGURE 5/G.964
Description fonctionnelle de l'interface V5.1



NOTE – Sauf les fonctions intégrées dans le mode relais de trames du réseau d'accès.

FIGURE 6/G.964
Architecture du protocole

Les informations du canal D du RNIS doivent être multiplexées dans la couche 2 et relayées en trames via l'interface V5.1. Le réseau d'accès et le commutateur local doivent posséder la capacité d'extraire les données de type p et de type f à partir des données de signalisation de type s, afin de les injecter dans des voies de communication différentes. A titre d'option d'ingénierie du trafic, il doit cependant être possible de les acheminer sur une même voie de communication, ce qui implique que cette capacité soit profilable (voir également 8.4).

L'Annexe E donne une vue d'ensemble des structures de trame utilisées dans l'interface V5.1.

La spécification du protocole pour les points d'accès utilisateur RTPC est fondée sur ce qui suit:

- les informations de signalisation analogique du RTPC doivent être transportées via l'interface V5.1 au moyen des messages de couche 3 du protocole V5-RTPC;
- les informations de signalisation doivent être multiplexées dans la couche 3 et être injectées dans une unique liaison de données de couche 2;
- seul le commutateur local doit être informé des services RTPC lorsque l'interface V5.1 est à l'état opérationnel;
- les émetteurs et les récepteurs des tonalités de numérotation, les générateurs de tonalités et les enregistreurs d'annonces doivent être implantés dans le commutateur local.
NOTE – Les émetteurs et les récepteurs des tonalités de numérotation, les générateurs de tonalités et les enregistreurs d'annonces peuvent également être insérés dans le réseau d'accès, par exemple pour:
 - la maintenance des lignes (via l'interface Q);
 - le traitement des appels d'urgence en cas de pannes de l'interface V5.1; les dispositifs nécessaires ne seront activés que pour des pannes de longue durée. Cette fonction est facultative.

Le traitement des appels d'urgence ne fait pas partie du champ d'application de la présente Recommandation.

8.3 Intervalles de temps

Conformément aux articles 4 et 5, il ne doit y avoir qu'une seule liaison à 2048 kbit/s raccordée à une interface V5.1 et la couche 1 de cette interface est structurée conformément aux Recommandations G.704 et G.706 [2]. Les intervalles temporels 1 à 31 de la liaison à 2048 kbit/s doivent être utilisés pour l'attribution des voies par profilage:

- les intervalles de temps qui acheminent les voies supports RNIS et RTPC;
- les voies de communication qui acheminent les informations du canal D du RNIS, les informations de signalisation du RTPC et les informations de commande.

8.4 Affectation des intervalles de temps aux voies de communication

Si seuls les points d'accès utilisateur RTPC sont pris en charge, la capacité de deux voies de communication doit être assurée par profilage.

Si l'interface prend en charge soit les points d'accès utilisateur RNIS ou les points d'accès utilisateur RNIS et RTPC, la capacité de 3 voies de communication doit être assurée par profilage.

Si une seule voie de communication est attribuée, elle doit être insérée dans l'intervalle temporel 16 (voie C1).

Si deux voies de communication sont attribuées, elles doivent être insérées dans les intervalles temporels 15 et 16 (voies C2 et C1 respectivement).

Si trois voies de communication sont attribuées, elles doivent être insérées dans les intervalles temporels 15, 16 et 31 (voies C2, C1 et C3 respectivement).

Les types de données suivants ont été définis pour transfert sur les voies de communication de l'interface V5.1:

- a) données de type p – C'est-à-dire les données du canal D du RNIS qui sont affectées d'un identificateur de point d'accès au service (SAPI) égal à 16;
- b) données de type f – C'est-à-dire les données du canal D du RNIS qui sont affectées d'un identificateur de point d'accès au service (SAPI) compris entre 32 et 62;
- c) données de type Ds – C'est-à-dire les données de type signalisation acheminées dans le canal D du RNIS, dont l'identificateur SAPI n'est pas égal à une des valeurs mentionnées ci-dessus (voir Note 1);
- d) RTPC – C'est-à-dire les données de type informations de signalisation RTPC;
- e) commande – C'est-à-dire les données de type informations de commande.

NOTE 1 – Il a été déterminé que des services utilisant des identificateurs SAPI préalablement réservés pourront être offerts ultérieurement. L'attribution d'un identificateur par défaut permettra au moins aux précédentes applications de l'interface V5.1 de transporter au sein du réseau d'accès ces informations de type signalisation par canal D, bien que la future affectation d'identification de ces données puisse évoluer.

Le trajet de communication de commande doit toujours être affecté à la voie C1. Les autres trajets de communications doivent être affectés à tout autre voie C par profilage. Les données de type Ds doivent être insérées dans une même voie C, ce qui vaut également pour le RTPC.

Les données de type p issues d'un point d'accès utilisateur RNIS doivent être insérées dans une même voie C. Les données de type f issues d'un point d'accès utilisateur RNIS doivent être insérées dans une même voie C. Les deux types de données, p et f, issues d'un point d'accès utilisateur RNIS, peuvent être insérés dans une même voie C ou être répartis entre plusieurs voies C. Les données de type p et de type f possédant des adresses de fonction d'enveloppement différentes peuvent être réparties entre plusieurs trajets de communication acheminés par différentes voies C, conformément aux règles ci-dessus.

NOTE 2 – Les données de type p et de type f peuvent également être acheminées par le réseau d'accès par profilage du réseau pour fournir le service de ligne louée. Cela n'a pas d'incidence sur la spécification de l'interface V5.1.

8.5 Stratification de la couche 2 en sous-couches et multiplexage des voies de communication

La spécification du protocole et les procédures sont fondées sur le protocole d'accès à la liaison sur canal D (LAPD) et sur les procédures définies dans les Recommandations Q.920 et Q.921 [5] afin d'assurer la flexibilité lors du multiplexage des différents flots d'informations pour les injecter dans les voies de communication. Ce protocole est défini dans les articles 9, 10 et 11.

Le protocole LAPV5 en couche 2 est subdivisé en une sous-couche fonction d'enveloppement (LAPV5-EF) et en une sous-couche liaison de données (LAPV5-DL).

La fonction de couche 2 du réseau d'accès peut également contenir la sous-couche relais de trames dans le réseau d'accès, pour prendre en charge des informations issues du canal D du RNIS.

La communication de sous-couche à sous-couche à l'intérieur de la couche 2 doit être pilotée par la fonction de mise en correspondance, définie dans l'article 12.

8.6 Multiplexage dans la couche 3

Les informations de signalisation pour les points d'accès utilisateur RTPC sont multiplexées dans la couche 3 puis acheminées par une liaison de données dans la couche 2 en passant par l'interface V5.1. De façon similaire, l'information de commande est multiplexée dans la couche 3 et transportée par la liaison de données de couche 2 de commande en passant par l'interface V5.1. Les informations de champ d'adresse pour chaque point d'accès utilisateur sont contenues dans les messages de couche 3 du RTPC et dans les protocoles de commande. L'article 13 donne la spécification du protocole de couche 3 pour la signalisation du RTPC. L'article 14 définit le protocole de commande.

8.7 Protection contre les encombrements

Trois mécanismes de protection contre les encombrements sont proposés, mais chacun d'eux est fondé sur des méthodes existantes ou requises pour la commande des points d'accès utilisateur.

8.7.1 Commande de débit de bout en bout

Le commutateur local doit utiliser les procédures de commande de débit dans la couche 2 qui sont offertes par l'interface utilisateur-réseau afin de régler le trafic dans le canal D du point d'accès utilisateur RNIS.

8.7.2 Protection contre les encombrements à l'interface V5.1

Aucune procédure supplémentaire de commande de débit n'a été jugée nécessaire dans le protocole V5.1. Il y a lieu de prévenir les surcharges par ingénierie du trafic.

8.7.3 Blocage de points d'accès utilisateur RNIS dans la couche 2

Le blocage des canaux D des RNIS peut être requis en cas de panne de terminal provoquant une surcharge dans le multiplexeur d'unités de protocole et un débordement des mémoires tampons. Le commutateur local doit faire appel à des méthodes de commande afin de demander au réseau d'accès de rejeter toutes les trames de couche 2 issues d'un point d'accès utilisateur RNIS donné (voir aussi en 14.1 les primitives MPH-DB et MPH-DU ainsi que les éléments fonctionnels FE207 et FE208). Le point d'accès utilisateur reste opérationnel et activé, ce qui permet au gestionnaire situé dans le commutateur de vérifier, par déblocage périodique du canal D, la persistance du problème.

9 Sous-couche fonction d'enveloppement de la procédure LAPV5 (LAPV5-EF)

9.1 Structure de trame pour la communication d'homologue à homologue

9.1.1 Considérations générales

Tous les transferts, d'homologue à homologue entre le réseau d'accès et le commutateur local, d'informations relatives à la fonction d'enveloppement doivent s'effectuer sous forme de trames conformes à la structure indiquée dans la Figure 7.

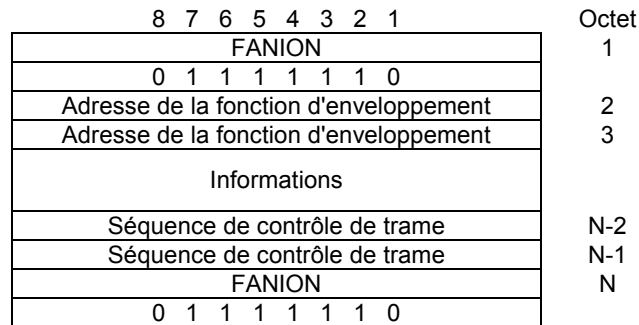


FIGURE 7/G.964

Structure de trame compatible avec la fonction d'enveloppement

9.1.2 Séquence de fanions

La définition et l'utilisation des fanions doivent être conformes au 2.2/Q.921 [5].

9.1.3 Remplissage intertrame par intervalles de temps

Des fanions contigus doivent être transmis si aucune trame de couche 2 n'est à envoyer. Le contrôle des fanions n'est pas requis du côté réception de la connexion pour liaison de données, afin de détecter un état d'anomalie ou de panne.

NOTE – Le soin est laissé au développeur de l'équipement de mettre en œuvre le contrôle de fanions afin d'assurer la cohérence avec les procédures de supervision de liaison de données définies pour les voies de communication dans la spécification de l'interface V5.2.

9.1.4 Champ adresse de fonction d'enveloppement

Le champ adresse de fonction d'enveloppement se compose de deux octets. Le format de ce champ d'adresse est défini en 9.2.1.

9.1.5 Champ informations d'enveloppe

Le champ informations d'enveloppe d'une trame vient à la suite du champ adresse de fonction d'enveloppement et précède le champ séquence de contrôle de trame. Le contenu du champ informations d'enveloppe doit être composé d'un nombre entier d'octets.

La valeur par défaut du nombre maximal d'octets dans le champ informations d'enveloppe doit être 533, avec une longueur minimale de 3 octets.

NOTE – En raison de la fonction de relais de trames assurée par la procédure LAPV5-EF, même les trames considérées comme «trop longues» doivent être relayées, mais non les «trames non balisées» (c'est-à-dire non bornées de part et d'autre par des fanions).

Une trame de couche 2 est considérée comme non balisée si l'on reçoit deux fois la plus longue trame admissible plus deux octets sans détection de fanion (de fermeture). Une trame non balisée sera donc composée d'une séquence de 538 ($2 \times 268 + 2$) octets.

Les trames non balisées sont considérées comme non valides et sont rejetées par la procédure LAPV5-EF (voir 9.1.8).

Par conséquent, la longueur maximale admissible d'une «trame trop longue» est de 537 octets.

Compte tenu du fait que la procédure LAPV5-EF relaie des trames sans les 4 octets correspondant au fanion d'ouverture, au fanion de fermeture et au champ de séquence FCS, la séquence maximale d'octets pouvant être prise en charge par l'enveloppe pour relayage sera composée de 533 (537 – 4) octets.

Il découle de ce qui précède que la valeur par défaut maximale du champ informations d'enveloppe est de 533 octets (longueur maximale de la séquence d'octets que l'interface V5.1 doit relayer en trames).

9.1.6 Transparence

La définition et l'utilisation de la fonction de transparence doivent être conformes au 2.6/Q.921 [5].

9.1.7 Séquence de contrôle de trame (FCS)

La définition et l'utilisation du champ FCS doivent être conformes au 2.7/Q.921 [5].

9.1.8 Convention de format

La définition du format et les conventions de numérotage doivent être conformes au 2.8/Q.921 [5].

9.1.9 Trames non valides

Une trame est dite non valide si:

- a) elle n'est pas conforme au 9.1.4; ou
- b) possède moins de 5 octets entre le champ d'adresse et le fanion de fermeture; ou
- c) ne se compose pas d'un nombre entier d'octets avant insertion ou après extraction du bit 0; ou
- d) contient une erreur de séquence FCS; ou
- e) contient un champ d'adresse dont la longueur n'est pas de 2 octets; ou
- f) contient un champ adresse de fonction d'enveloppement (EFaddr) qui n'est pas géré par le récepteur.

Les trames non valides doivent être rejetées sans envoi de notification à l'expéditeur. Aucune suite ne doit être donnée à la réception de trames non valides.

9.1.10 Interruptions de trames

La définition et les conséquences des interruptions de trames doivent être conformes au 2.10/Q.921 [5].

9.2 Format des champs pour la communication d'homologue à homologue dans l'enveloppe de sous-couche liaison de données

9.2.1 Format du champ adresse de fonction d'enveloppement

La longueur de ce champ d'adresse est de 2 octets, selon le format défini à la Figure 8. Ces octets contiennent les deux bits d'extension d'adresse (EA) et les bits d'adresse (EFaddr). Le deuxième bit du premier octet doit être mis au 0 binaire et le côté réception le traitera comme un bit de remplissage.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet	
Adresse EF						0	EA	1	
							0		
Adresse EF (inférieure)								EA	2
								1	

FIGURE 8/G.964

Format du champ adresse de fonction d'enveloppement

9.2.2 Variables du champ d'adresse

9.2.2.1 Élément binaire d'extension du champ d'adresse (bit EA)

La définition et l'utilisation du bit EA doivent être conformes au 3.3.1/Q.921 [5].

9.2.2.2 Champ d'adresse EF (EFAddr)

Le champ d'adresse EF doit être composé d'un nombre de 13 éléments binaires, compris entre 0 et 8175. Il identifiera de manière univoque un point d'accès utilisateur RNIS à l'intérieur de l'interface V5.1.

Les valeurs comprises entre 8176 et 8191 sont réservées à l'identification d'un point de la couche 3 auquel les services de couche liaison de données sont fournis par l'entité de couche 2 de l'interface V5. Ces valeurs d'adresse de fonction d'enveloppement doivent être égales à celles de la variable V5DLAddr qui est définie en 10.3.2.3.

10 Sous-couche liaison de données de la procédure LAPV5 (LAPV5-DL)

10.1 Structure de trame pour la communication d'homologue à homologue

10.1.1 Considérations générales

Tous les échanges d'informations d'homologue à homologue dans la sous-couche liaison de données, entre le réseau d'accès et le commutateur local, doivent être agencés en trames conformes aux deux structures définies dans la Figure 9:

- la structure A pour les trames sans champ d'information;
- la structure B pour les trames contenant un champ d'information.

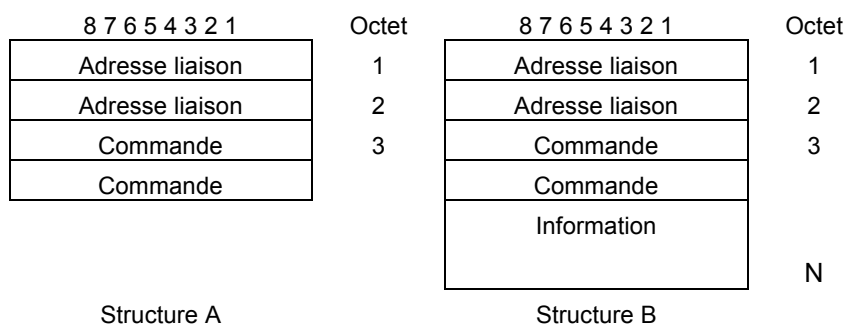


FIGURE 9/G.964

Structures des trames dans la sous-couche liaison de données

10.1.2 Champ adresse de couche liaison

Le champ adresse de couche liaison comporte deux octets. Son format est défini en 10.3.1.

10.1.3 Champ commande

La définition du champ commande doit être conforme au 2.4/Q.921 [5].

10.1.4 Champ informations

Le champ informations d'une trame, s'il est présent, vient après le champ commande et doit consister en un nombre entier d'octets, avec un maximum de 260 octets.

10.1.5 Convention relative au format

La définition du format et les conventions de numérotage doivent être conformes au 2.8/Q.921 [5].

10.2 Trames non valides

Une trame est dite non valide si:

- elle possède moins de 4 octets et qu'elle contienne des numéros d'ordre ou moins de 3 octets et qu'elle ne contienne pas de numéros d'ordre; ou
- contient un champ d'adresse de couche liaison dont la longueur n'est pas de 2 octets; ou
- contient un champ adresse de couche liaison (V5DLaddr) qui n'est pas géré par le récepteur.

Les trames non valides doivent être rejetées sans envoi de notification à l'expéditeur. Aucune suite ne doit être donnée à la réception de trames non valides.

10.3 Eléments des procédures et formats des champs pour la communication d'homologue à homologue dans la sous-couche liaison de données

10.3.1 Format du champ adresse de couche liaison

La longueur de ce champ d'adresse est de 2 octets. Son format est défini à la Figure 10. Il contient les bits d'extension, le bit de commande/réponse (C/R) et la variable d'adresse V5DLaddr.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet	
Adresse V5DL							C/R	EA 0	1
Adresse V5DL (inférieure)								EA 1	2

FIGURE 10/G.964

Format du champ adresse de couche liaison

10.3.2 Variables du champ adresse de couche liaison

10.3.2.1 Elément binaire d'extension du champ d'adresse (bit EA)

La définition et l'utilisation du bit EA doivent être conformes au 3.3.1/Q.921 [5].

10.3.2.2 Elément binaire du champ commande/réponse

La définition et l'utilisation du bit C/R doivent être conformes au 3.3.2/Q.921 [5].

10.3.2.3 Champ d'adresse V5DL (V5DLaddr)

Le champ d'adresse V5DL doit être composé d'un nombre de 13 éléments binaires. Les valeurs comprises entre 0 et 8175 ne doivent pas être utilisées pour désigner une entité de protocole de couche 3 car cette série est réservée à l'identification des points d'accès utilisateur RNIS.

Les valeurs définies pour le champ d'adresse V5DL sont indiquées dans le Tableau 1.

10.3.3 Formats du champ commande

La définition et l'utilisation du champ de commande doivent être conformes au 3.4/Q.921 [5].

10.3.4 Paramètres du champ commande et variables d'état associées

La définition et l'utilisation de ces paramètres et variables doivent être conformes au 3.5/Q.921 [5].

10.3.5 Types de trames

La définition et l'utilisation des types de trames doivent être conformes au 3.6/Q.921 [5].

TABLEAU 1/G.964

Codage des valeurs du champ d'adresse V5DL

Bits								
8	7	6	5	4	3	2	1	
1	1	1	1	1	1	C/R	EA	Octet 1
								Octet 2
1	1	1	0	0	0	0	EA	Signalisation RTPC
1	1	1	0	0	0	1	EA	Protocole de commande

10.4 Définition des procédures d'homologue à homologue de la sous-couche liaison de données**10.4.1 Considérations générales**

L'objet de la procédure d'accès à la liaison est, pour la voie de commande ou la voie de signalisation RTPC, d'acheminer des informations entre la couche 3 du commutateur local et les entités homologues de la même couche dans le réseau d'accès.

C'est sous forme de primitives que s'effectuent les communications entre la couche liaison de données et les couches adjacentes, ainsi qu'entre la couche liaison de données et la gestion-système.

Les primitives représentent, d'une manière abstraite, les échanges logiques d'informations et d'ordres entre la couche liaison de données et les couches adjacentes, ainsi qu'entre la couche liaison de données et la gestion-système.

Les procédures d'accès à la liaison sont fondées, pour la voie de commande ou la voie de signalisation RTPC, sur les procédures d'accès point à point à la liaison sur canal D (LAPD) spécifiées dans les Recommandations Q.920 et Q.921 [5].

La Figure 11 montre le modèle fonctionnel de la gestion de couche liaison de données avec les primitives correspondantes. Le sous-ensemble suivant, extrait du répertoire de primitives défini en 4.1/Q.921 [5], doit également être utilisé pour les procédures de communication d'homologue à homologue par le protocole LAPV5-DL:

- (demande, indication) PH-DATA
- indication MDL-ERROR
- (demande, indication) DL-DATA

L'établissement et la libération des liaisons de données sont sous la responsabilité de la gestion-système (voir l'Annexe C). En plus des primitives ci-dessus énumérées, il faut donc utiliser les nouvelles primitives suivantes:

- (demande, confirmation, indication) MDL-ESTABLISH
- indication MDL-RELEASE
- indication MDL-LAYER_1_FAILURE.

Les primitives de type MDL-ESTABLISH servent à demander, à indiquer et à confirmer l'issue des procédures d'établissement du mode multitrame. Les primitives de type MDL-RELEASE servent à indiquer l'issue des procédures de terminaison du mode multitrame.

Les informations relatives aux états de la couche physique (indication MDU-LAYER_1_FAILURE) sont fournies par la machine à états finis (FSM) de l'interface à 2048 kbit/s telle que définie en 14.3. Ces renseignements sont mis à la disposition de la gestion-système dans le commutateur local et dans le réseau d'accès. Aucune procédure ou primitive d'activation/désactivation n'est donc requise. Par conséquent, seules des primitives de type PH-DATA seront envoyées entre la couche 1 et la couche 2. Aucune primitive de type MPH (MPH-ACTIVATION, MPH-DEACTIVATION, MPH-INFORMATION) n'est utilisée. Pour les procédures de gestion-système, voir l'Annexe C.

Le 10.4.11 spécifie les tables de transition d'état relatives aux procédures définies dans ce paragraphe.

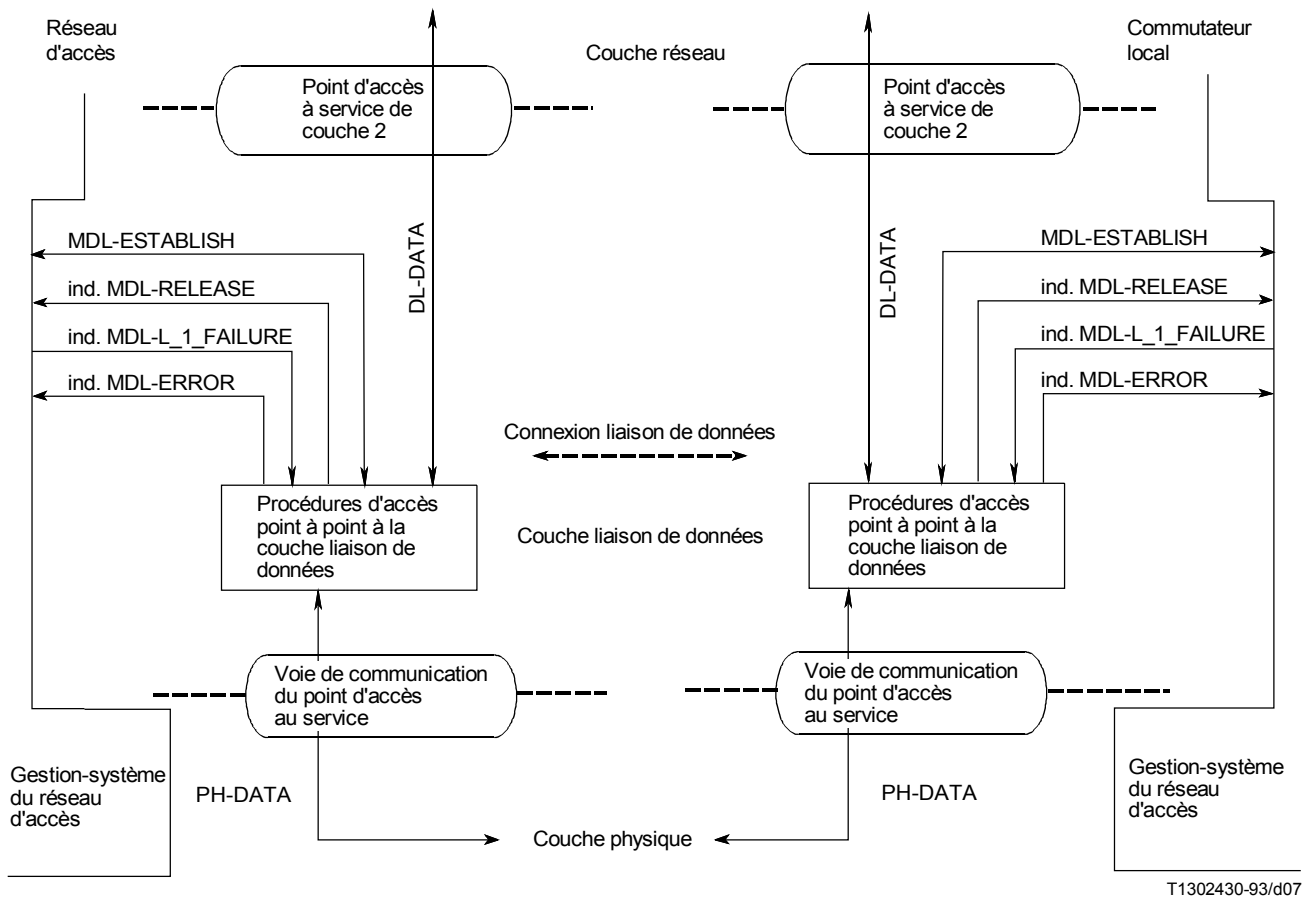


FIGURE 11/G.964
Modèle fonctionnel de la gestion de couche liaison de données

Pour les procédures LAPV5-DL de communication entre homologues, seul le transfert en mode multiframe d'informations acquittées sera utilisé. On n'utilisera pas le transfert d'informations non acquittées ni le transfert d'informations d'entité de gestion de connexion tels que définis dans la Recommandation Q.921 [5].

Les éléments de procédure (types de trames) applicables sont les suivants:

- commande SABME (d'établissement du mode asynchrone symétrique étendu);
- réponse UA (d'accusé de réception non numéroté);
- réponse DM (mode déconnexion);
- commande/réponse RR (prêt à recevoir);
- commande/réponse RNR (non prêt à recevoir);
- commande/réponse REJ (rejet);
- commande I (information).

NOTE – La commande DISC (déconnexion) ainsi que la réponse FRMR (rejet de trame) ne sont ni émises ni attendues en réception.

10.4.2 Procédure d'utilisation du bit P/F

La procédure d'utilisation du bit P/F (invitation à émettre/fin) doit être conforme au 5.1/Q.921 [5].

10.4.3 Procédures de gestion de l'identificateur de point d'extrémité de terminal (TEI)

Etant donné que les liaisons de commande et de signalisation RTPC ont des identificateurs fixes pour leurs connexions dans la couche liaison de données, aucune procédure de gestion d'identificateur TEI ne doit être appliquée. Il faut donc remplacer les états 1 à 4 à l'Annexe B/Q.921 [5] (c'est-à-dire TEI non affecté, affectation de TEI en attente, établissement et TEI en attente et TEI affecté) par un état unique (état 9) intitulé LINK-NOT-ESTABLISHED (liaison non établie).

10.4.4 Négociation automatique des paramètres de la couche liaison de données

Les paramètres de la couche liaison de données ne doivent pas être obtenus par négociation automatique. On utilisera ceux qui sont spécifiés en 10.4.9.

10.4.5 Procédures pour l'établissement et la libération de l'exploitation multiframe

10.4.5.1 Etablissement de l'exploitation multiframe

On utilisera le mode d'exploitation multiframe étendu (séquencement modulo 128).

10.4.5.1.1 Considérations générales

Ces procédures doivent être utilisées pour établir le mode d'exploitation multiframe entre le commutateur local et une entité correspondante située dans le réseau d'accès.

La gestion-système doit demander l'établissement du mode multiframe en envoyant une primitive de demande MDL-ESTABLISH. Cette procédure doit également être appliquée après initialisation de l'interface ou reprise de la couche 1 sur un état de panne indiqué par MPH-AI. Le rétablissement doit également être lancé à la suite des procédures de couche 2 qui sont définies en 10.4.7. Toutes les trames autres que celles dont le format est sans numérotation, reçues pendant les procédures d'établissement, doivent être ignorées.

10.4.5.1.2 Procédures d'établissement

Une entité de couche 2 doit émettre une demande d'établissement du mode d'exploitation multiframe en envoyant la commande SABME. Tous les états d'exception existants doivent être éliminés, le compteur de retransmission doit être remis à zéro et le temporisateur T200 (qui est défini en 5.9.1/Q.921 [5]) doit être lancé. Tous les ordres d'établissement de mode doivent être transmis avec le bit P mis au 1 binaire.

Les procédures d'établissement lancées par la gestion-système impliquent le rejet de toutes primitives de type de demande DL-DATA en instance et de toutes les trames d'information en file d'attente.

Une entité de couche liaison de données doit, si elle reçoit une commande SABME et qu'elle soit en mesure de passer à l'état mode multiframe établi:

- envoyer en réponse une réponse UA avec le bit F mis à la même valeur binaire que le bit P dans la commande SABME reçue;
- mettre à 0 binaire les variables d'état V(S), V(R) et V(A);
- passer à l'état mode multiframe établi et en informer la gestion-système au moyen de la primitive d'indication MDL-ESTABLISH;
- éliminer tous les états d'exception existants;
- éliminer tout état d'occupation existant dans un récepteur d'entité homologue;
- lancer le temporisateur de démarrage T203 (qui est défini en 5.9.8/Q.921 [5]).

Si l'entité de couche liaison de données n'est pas en mesure de passer à l'état mode multiframe établi, elle doit répondre à la commande SABME par une réponse DM avec le bit F mis à la même valeur binaire que le bit P dans la commande SABME reçue.

Dès réception de la réponse UA avec le bit F mis au 1 binaire, l'expéditeur de la commande SABME doit:

- réarmer le temporisateur T200;
- lancer le temporisateur T203;
- mettre au 0 binaire les variables V(S), V(R) et V(A)
- passer à l'état mode multiframe établi et en informer la gestion-système au moyen de la primitive de confirmation MDL-ESTABLISH.

Dès réception d'une réponse DM avec le bit F mis au 1 binaire, l'expéditeur de la commande SABME doit en informer la gestion-système au moyen de la primitive d'indication MDL-RELEASE puis réarmer le temporisateur T200. Il doit ensuite passer à l'état liaison non établie. Dans ce cas, les réponses DM avec bit F mis au 0 binaire doivent être ignorées.

10.4.5.1.3 Procédure à l'expiration du temporisateur T200

Si le temporisateur T200 arrive à expiration avant réception de la réponse UA ou DM avec bit F mis au 1 binaire, l'entité de couche liaison de données doit:

- retransmettre la commande SABME comme ci-dessus;
- relancer le temporisateur T200; et
- incrémenter le compteur de retransmission.

Après retransmission de la commande SABME N200 fois, l'entité de couche liaison de données doit en informer la gestion-système au moyen des primitives d'indication MDL-RELEASE et MDL-ERROR, puis passer à l'état liaison non établie après avoir rejeté toutes les primitives de demande DL-DATA en instance et toutes les trames d'information en file d'attente.

La valeur du paramètre N200 est définie en 5.9.2/Q.921 [5].

10.4.5.2 Transfert d'informations

Après soit émission de la réponse UA à une commande SABME reçue ou réception de la réponse UA à une commande SABME émise, les trames d'information (I) et de supervision (S) doivent être émises et reçues conformément aux procédures décrites en 5.6/Q.921 [5].

Si une commande SABME est reçue par l'entité à l'état mode multiframe établi, l'entité de couche liaison de données doit invoquer la procédure de rétablissement décrite en 5.7/Q.921 [5].

10.4.5.3 Terminaison de l'exploitation multiframe

En cas de panne durable dans la couche physique, la gestion-système doit en informer l'entité de couche liaison de données au moyen d'une primitive d'indication MDL-LAYER_1_FAILURE. Cette entité rejettera alors toutes les trames I en file d'attente puis adressera à la gestion-système une primitive d'indication MDL-RELEASE. Si le temporisateur T200 ou T203 est actif, il sera arrêté.

10.4.5.4 Etat liaison non établie

Pendant que l'entité est dans l'état liaison non établie:

- les procédures du 10.4.5.1 ci-dessus doivent être suivies dès réception d'une commande SABME;
- dès réception d'une réponse DM non sollicitée avec bit F mis au 0 binaire, l'entité de couche liaison de données doit, si elle en est capable, lancer les procédures d'établissement par émission de la commande SABME (voir 10.4.5.1.2). Sinon, la réponse DM doit être ignorée;
- dès réception d'une quelconque réponse UA non sollicitée, une primitive d'indication MDL-ERROR doit être émise; et
- toutes les trames d'un autre type doivent être rejetées.

10.4.5.5 Collision entre commandes et réponses non numérotées

10.4.5.5.1 Commandes identiques à l'émission et à la réception

Si les commandes (SABME) non numérotées sont identiques à l'émission et à la réception, les entités de couche liaison de données doivent envoyer une réponse UA dès que possible. L'entité doit passer à l'état indiqué dès qu'elle reçoit la réponse UA. L'entité de couche liaison de données doit en informer la gestion-système au moyen de la primitive de confirmation appropriée.

10.4.5.5.2 Commandes différentes à l'émission et à la réception

Si les commandes (SABME) non numérotées sont différentes à l'émission et à la réception, les entités de couche liaison de données doivent envoyer une réponse DM dès que possible. Dès qu'elle reçoit une réponse DM avec le bit F mis au 1 binaire, l'entité de couche liaison de données doit passer à l'état liaison non établie et en informer la gestion-système au moyen de la primitive appropriée.

10.4.5.6 Réponse DM non sollicitée et commande SABME

Lorsqu'une entité de couche liaison de données reçoit une réponse DM avec le bit F mis au 1 binaire, il se peut qu'une collision se soit produite entre une commande SABME émise et la réponse DM non sollicitée.

Afin d'éviter toute interprétation erronée de la réponse DM reçue, une entité de couche liaison de données doit toujours envoyer sa commande SABME avec le bit P mis au 1 binaire.

Une réponse DM dont le bit F est au 0 binaire doit être ignorée si elle entre en collision avec une commande SABME.

10.4.6 Procédures pour le transfert d'informations en exploitation multitrame

Les procédures pour le transfert d'informations en exploitation multitrame doivent être conformes au 5.6/Q.921 [5].

L'ordre de déconnexion (DISC) ne doit ni être émis ni être susceptible d'être reçu.

10.4.7 Rétablissement de l'exploitation multitrame

10.4.7.1 Critères du rétablissement

Les critères de rétablissement du mode d'exploitation multitrame sont définis dans le présent paragraphe selon les conditions suivantes:

- réception, dans l'état mode d'exploitation multitrame, d'une commande SABME;
- réception d'une primitive de demande MDL-ESTABLISH issue de la gestion-système (voir 10.4.5.1.1);
- apparition de N200 pannes de retransmission dans l'état reprise par temporisateur (voir 5.5.1.1/Q.921 [5]);
- apparition d'un état de rejet de trame tel que défini en 5.8.5/Q.921 [5];
- réception, dans l'état mode d'exploitation multitrame, d'une réponse DM non sollicitée avec le bit F mis au 0 binaire (voir 5.8.7/Q.921 [5]);
- réception, dans l'état reprise par temporisateur, d'une réponse DM avec le bit F mis au 0 binaire.

10.4.7.2 Procédures

Dans toutes les situations de rétablissement, l'entité de couche liaison de données doit suivre les procédures définies en 10.4.5.1. Toutes les conditions produites localement pour le rétablissement provoqueront la retransmission de la commande SABME.

En cas de rétablissement lancé par l'entité de couche liaison de données ou par un de ses homologues, cette entité doit également:

- envoyer à la gestion-système une primitive d'indication MDL-ERROR; et
- si $V(S) > V(A)$ avant le rétablissement, envoyer à la gestion-système une primitive d'indication MDL-ESTABLISH et rejeter toutes les trames I en file d'attente.

En cas de rétablissement lancé par la gestion-système ou si une primitive de demande MDL-ESTABLISH apparaît dans l'attente du rétablissement, la primitive de confirmation MDL-ESTABLISH doit être envoyée.

10.4.8 Signalisation et reprise sur état d'exception

La signalisation et la reprise sur état d'exception doivent être conformes au 5.8/Q.921 [5]. L'état identificateur TEI affecté indiqué dans les Recommandations Q.920 et Q.921 [5] est remplacé par l'état liaison non établie.

10.4.9 Liste des paramètres-système

Les valeurs des paramètres définis en 5.9/Q.921 [5] seront les suivantes:

- Temporisateur T200 (1 s);
- Nombre maximal de retransmissions N200 (3);
- Nombre maximal d'octets dans un champ d'information N201 (260);
- Temporisateur T203 (10 s).

Le nombre maximal (k) de trames I numérotées en séquence qui peuvent, à un moment donné, être en instance (c'est-à-dire sans accusé de réception) est de 7.

NOTE – Cette valeur de k est conforme à celle qui est indiquée en 5.9/Q.921 [5] pour les données de signalisation sur un canal D à 64 kbit/s.

10.4.10 Fonction de supervision de la liaison de données

10.4.10.1 Considérations générales

Les éléments de procédure définis en 10.4 permettent la supervision de la ressource de couche 2. Le présent paragraphe définit les procédures qui doivent être utilisées pour assurer cette fonction de supervision du côté commutateur local et du côté réseau d'accès.

10.4.10.2 Supervision de la couche liaison de données dans l'état mode d'exploitation multitrame établi

Cette procédure est fondée sur des trames de commande de supervision (commande RR, commande RNR) et sur le temporisateur T203. Elle opère comme suit, dans l'état mode d'exploitation multitrame établi.

Si aucune trame n'est échangée sur la connexion de couche liaison de données (sans trames I nouvelles ou en instance et sans trames S avec bit P mis au 1 binaire), il n'existe aucun moyen de détecter un état de connexion de couche liaison de données défectueuse. Le temporisateur T203 représente la durée maximale autorisée sans échange de trames.

Si le temporisateur T203 arrive à expiration, un ordre de supervision est transmis avec un bit P mis au 1 binaire. Une telle procédure est protégée contre les erreurs de transmission grâce à l'emploi de la procédure normale par temporisateur T200 y compris le comptage des retransmissions et les N200 tentatives.

10.4.10.3 Procédures de vérification de la connexion

Les procédures de vérification de la connexion doivent être conformes au 5.10.3/Q.921 [5].

10.4.11 Machine FSM et caractéristiques de couche liaison de données pour la commande et le RTPC

Ce paragraphe spécifie la table de transition d'état des procédures d'accès point à point à la couche liaison de données pour les voies de signalisation RTPC et de commande.

10.4.11.1 Considérations générales

La table de transition d'état définie dans ce paragraphe est fondée sur les procédures de communication d'homologue à homologue dans la sous-couche liaison de données, telles que définies dans 10.4.1 à 10.4.10, donnant lieu aux quatre états de base suivants correspondant aux conditions suivantes de l'émetteur et du récepteur:

- Etat 5 Attente d'établissement
- Etat 7 Mode multitrame établi
- Etat 8 Reprise par temporisateur
- Etat 9 liaison non établie

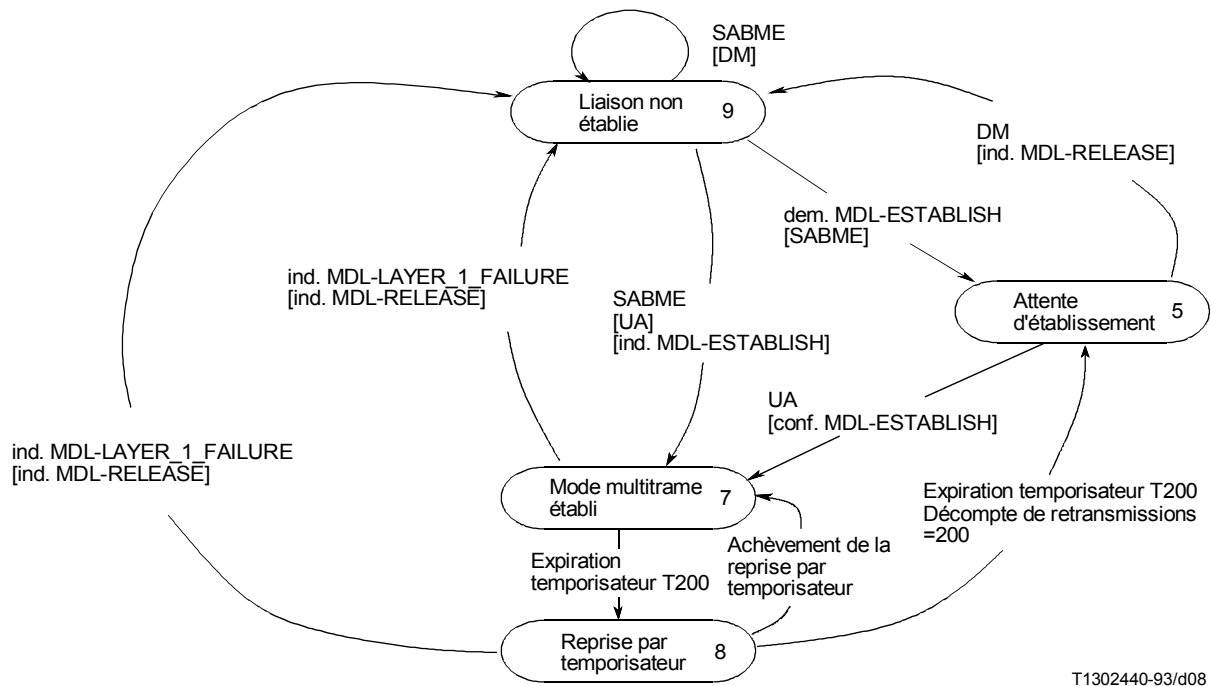
Les tables de transition d'état doivent être dérivées des tables de transition d'état existantes de la procédure LAPD, figurant dans l'Annexe D/Q.921 [5]. La même numérotation a donc été conservée pour les états 5, 7 et 8. Le nouvel état défini en 10.4.3 (liaison non établie) sera l'état 9.

La Figure 12 donne une vue d'ensemble des états et de leurs transitions les plus courantes. Cette vue d'ensemble n'est pas exhaustive et ne sert que d'introduction aux tables de transition d'état proprement dites.

10.4.11.2 Machine FSM de couche liaison de données

Les conditions et spécifications du présent paragraphe sont applicables aussi bien au réseau d'accès qu'au commutateur local, en raison de la symétrie des fonctions d'interface.

Cette table de transition d'état évite toute subdivision des procédures. Elle est théorique et n'interdit pas à un concepteur d'effectuer une subdivision dans sa mise en œuvre. En outre, tous les processus relatifs aux procédures par primitives, à la gestion des files d'attente et à l'échange d'informations entre couches adjacentes sont théoriques, non visibles de l'extérieur du système et non générateurs de contraintes quant à la mise en œuvre.



T1302440-93/d08

NOTE – Toutes les transitions ne sont pas représentées ci-dessus.

FIGURE 12/G.964

Vue d'ensemble des états de la machine FSM de couche liaison de données

Les quatre états de base sont applicables aussi bien à l'émetteur qu'au récepteur à l'intérieur de l'entité de couche liaison de données considérée. Certaines des conditions sont toutefois limitées à l'émetteur (par exemple l'état occupation du récepteur de l'homologue), tandis que d'autres sont réservées au récepteur (par exemple l'état reprise sur rejet). Cela implique, si le concept de non-subdivision est adopté, que chaque état de l'émetteur soit combiné avec chaque état du récepteur, de manière à donner des états composites. Cette table de transition d'état contient 19 états composites qui représentent les 4 états de base et leurs combinaisons associées des états d'émetteur et de récepteur.

Les événements sont définis comme suit:

- a) primitives;
- b) répertoire des trames à recevoir
 - trames non numérotées (SABME, UA, DM);
 - trames de supervision (RR, REJ, RNR);
 - trames d'information (I);
- c) événements internes (nettoyage des files d'attente, expiration des temporisateurs, état d'occupation du récepteur).

Dans chaque état spécifique, la suite à donner à chaque événement sera une des suivantes:

- i) transition à un autre état;
- ii) trame à transmettre d'homologue à homologue;
- iii) primitives à envoyer;
- iv) actions temporisées;
- v) comptage de réessai;

- vi) variables d'état;
- vii) réglage de bit P/F;
- viii) rejet du contenu de files d'attente.

Les Tableaux D.1, D.2 et D.3 des Recommandations Q.920 et Q.921 [5] définissent la machine FSM de couche liaison de données avec les modifications indiquées ci-dessous.

Les modifications à apporter aux Tableaux D.1 à D.3 sont les suivantes:

- remplacer le nom de l'état «TEI AFFECTÉ» (état 4) par «LIAISON NON ÉTABLIE» (état 9);
- remplacer toutes les transitions à l'état 4 (état TEI AFFECTÉ) par des transitions à l'état 9 (LIAISON NON ÉTABLIE);
- remplacer l'événement «désactivation persistante» dans le Tableau D.1-1, D.2-1 et D.3-1 par la primitive d'indication «MDL-LAYER_1_FAILURE»;
- remplacer toutes les primitives de type «DL-ÉTABLISSEMENT» et «DL-LIBÉRATION» par les primitives «MDL-ESTABLISH» et «MDL-RELEASE»;
- supprimer les rangées d'événement suivantes:
 - «demande DL-RELEASE»;
 - «demande DL-UNIT DATA»;
 - «TRAME UI DANS FILE D'ATTENTE»;
 - «demande MDL-ASSIGN»;
 - «demande MDL-REMOVE»;
 - «réponse MDL-ERROR»;
 - «DISC P = 1»;
 - «DISC P = 0»;
 - «COMMANDE UI»;
 - toutes les rangées commençant par le terme «réponse FRMR»;
 - «DISC longueur incorrecte»;
 - «FRMR longueur incorrecte».
- dans les Tableaux D.1-1 à D.1-10, supprimer les colonnes relatives aux états n° 1, 2, 3, 5.2 et 6.

11 Sous-couche relais de trames dans le réseau d'accès (AN)

11.1 Considérations générales

Le réseau d'accès exécute une fonction de relais de trames AN, c'est-à-dire que le protocole de couche liaison de données n'est pas complètement terminé dans le canal D du client. Le réseau d'accès n'effectue que les procédures centrales (minimales) suivantes au cours de l'exécution de sa fonction de relais de trames:

- cadrage, verrouillage et transparence des trames;
- multiplexage/démultiplexage des trames au moyen du champ d'adresse de couche 2 RNIS selon 8.5;
- contrôle de la trame pour vérifier qu'elle est composée d'un nombre entier d'octets avant l'insertion du bit de 0 binaire ou après l'extraction de ce bit;
- contrôle de la trame pour vérifier qu'elle est balisée et de longueur suffisante;
- insertion de fanions de commande HDLC si aucune trame de couche 2 ne doit être envoyée;
- détection des erreurs de transmission.

Les trames valides en provenance d'un accès RNIS doivent être multiplexées vers une voie de communication de type V5 qui a été attribuée sur la base de l'adresse de trame de couche 2 RNIS, après adjonction de l'adresse EFaddr concernant le point d'accès utilisateur d'origine de chaque trame. La définition des trames non valides en provenance d'un point d'accès utilisateur RNIS est donnée ci-après.

Les trames valides en provenance du commutateur local doivent être démultiplexées et relayées vers le point d'accès utilisateur correspondant, après extraction de l'adresse EFaddr. Les trames non valides doivent être détectées et prises en charge par la fonction LAPV5-EF.

11.2 Trames non valides

La fonction de relais de trames du réseau d'accès (AN-FR) doit rejeter, sans notification à l'expéditeur, les trames non valides reçues d'un point d'accès utilisateur RNIS.

Une trame est dite non valide si:

- a) elle n'est pas convenablement balisée par deux fanions, c'est-à-dire si sa longueur est supérieure à 533 octets; ou
- b) si elle compte moins de 5 octets entre fanions; ou
- c) si elle n'est pas composée d'un nombre entier d'octets avant l'insertion du 0 binaire ou après l'extraction de ce bit; ou
- d) si elle contient une erreur de séquence de contrôle de trame; ou
- e) si elle contient un champ d'adresse à un seul octet.

11.3 Description détaillée de la fonction relais de trames dans le réseau d'accès (AN)

La principale fonction du réseau d'accès concernant le traitement du protocole RNIS est d'ajouter l'adresse EFaddr dans le sens AN vers LE et de l'enlever dans le sens AN vers client, comme défini dans ce paragraphe. La Figure 13 montre la fonction de relais de trames dans le réseau d'accès.

11.3.1 Trames reçues du commutateur local

- réception des champs d'adresse EF et d'informations d'enveloppe envoyés par la fonction de mise en correspondance décrite en 12.4;
- détermination du point d'accès utilisateur RNIS au moyen de l'adresse EF et des données de profilage;
- création d'une trame avec fanion d'ouverture;
- copie du champ informations d'enveloppe à la suite du fanion d'ouverture;
- production de la séquence de contrôle de trame;
- insertion du fanion de fermeture.

11.3.2 Trames reçues du point d'accès utilisateur RNIS

- Vérification de validation des trames;
- élimination des fanions et des séquences FCS;
- extraction, dans les données de profilage, de l'adresse EF attribuée;
- communication de l'adresse EF et de la trame retraitée à la fonction de mise en correspondance, conformément au 12.3.

12 Communication de sous-couche à sous-couche et fonction de mise en correspondance

12.1 Communication de LAPV5-EF à LAPV5-DL

Lorsque la sous-couche LAPV5-EF reçoit des trames en provenance du commutateur local et si l'adresse V5DLaddr appartient à la série réservée aux données d'homologue à homologue dans la sous-couche conformément au 10.3.2.3, le champ informations d'enveloppe doit être transmis à la sous-couche LAPV5-DL.

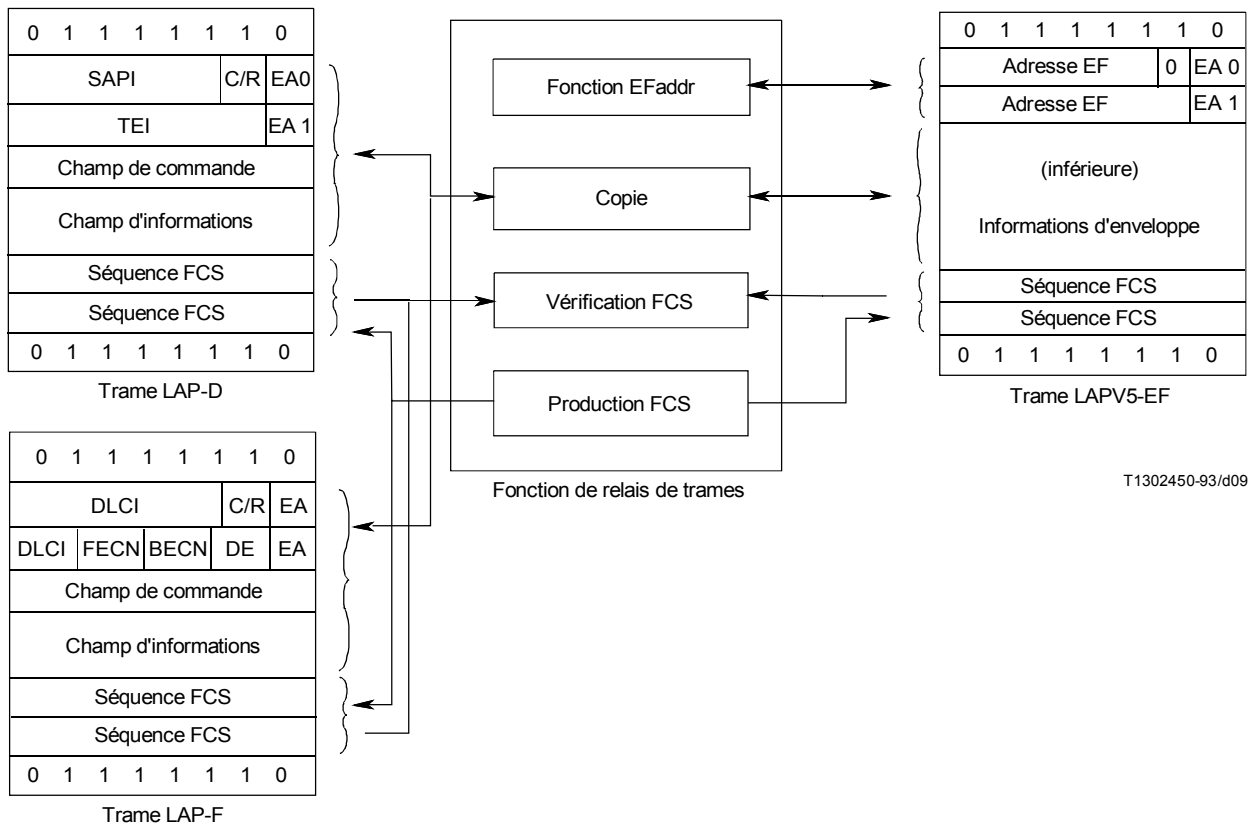


FIGURE 13/G.964

Fonction de relais de trames dans le réseau d'accès

12.2 Communication de LAPV5-DL à LAPV5-EF

La sous-couche liaison de données demande à la fonction d'enveloppement de transmettre les données d'homologue à l'homologue de sous-couche liaison de données après leur avoir attribué une adresse de fonction EFAddr déterminée, qui doit être mise à une valeur égale à l'adresse V5DLaddr. La trame de sous-couche liaison de données (voir la Figure 9) doit être appliquée au champ informations d'enveloppe de la fonction d'enveloppement dans la voie de communication choisie conformément au 8.4.

12.3 Communication de AN-FR à LAPV5-EF

Les trames du canal D qui sont reçues des points d'accès utilisateur RNIS doivent être, après traitement par la fonction de relais de trames AN du réseau d'accès (voir l'article 11), transmises à la fonction d'enveloppement pour envoi par l'interface V5. L'adresse EFAddr associée au point d'accès est communiquée sous forme de paramètre. La trame retraitée est appliquée au champ informations d'enveloppe de la fonction d'enveloppement dans la voie de communication choisie conformément au 8.4.

12.4 Communication de LAPV5-EF à AN-FR

Lorsque la sous-couche LAPV5-EF reçoit des trames en provenance du commutateur local et si l'adresse V5DLaddr appartient à la série réservée à l'identification des points d'accès utilisateur RNIS conformément au 9.2.2.2, le champ informations d'enveloppe et l'adresse EFAddr doivent être transmis à la fonction de relais de trames AN pour traitement additionnel et transmission vers le point d'accès utilisateur RNIS.

13 Spécification du protocole et multiplexage en couche 3 pour la signalisation RTPC

13.1 Considérations générales

13.1.1 Introduction

Le protocole RTPC appliqué à l'interface V5.1 est essentiellement un protocole de stimulation; c'est-à-dire qu'il ne commande pas les procédures d'appel dans le réseau d'accès mais transfère plutôt des informations sur l'état des lignes analogiques en passant par l'interface V5.1. Le protocole RTPC de l'interface V5.1 doit être utilisé en même temps que l'entité de protocole national implantée dans le commutateur local (voir la Figure 14). Cette entité, qui est utilisée pour les lignes clients raccordées directement au commutateur local, servira également à la commande d'appel sur des lignes clients raccordées par l'intermédiaire de l'interface V5.1. Pour les séquences à temporisation critique, il faudra également extraire certaines séquences de signalisation (par exemple les séquences asservies) hors de l'entité de protocole national pour les appliquer à une «partie réseau d'accès» de cette entité. Le protocole de signalisation RTPC par interface V5.1 contient une fraction fonctionnelle relativement petite en ce qui concerne l'établissement du trajet, la libération du trajet passant par l'interface V5.1, la résolution des collisions d'appels à l'interface V5.1 et le traitement des nouveaux appels en présence de conditions de surcharge dans le commutateur local.

La majorité des signaux en ligne ne sera pas interprétée par le protocole RTPC-V5.1, mais simplement transférée en transparence entre le point d'accès utilisateur côté réseau d'accès et l'entité de protocole national côté commutateur local.

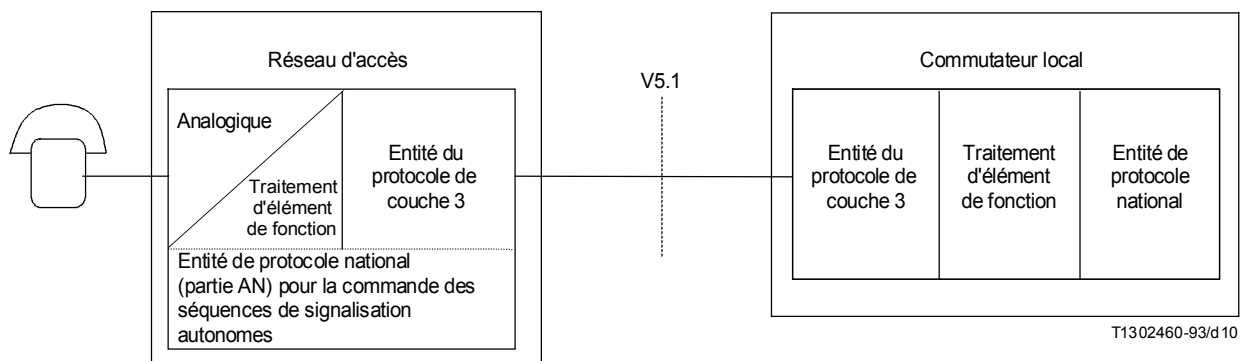


FIGURE 14/G.964

Modèle fonctionnel d'un point d'accès utilisateur RTPC

13.1.2 Démarcation des responsabilités

Le commutateur local est chargé d'assurer le service (commande d'appel, services complémentaires). Les émetteurs et les récepteurs des tonalités de numérotation, les générateurs de tonalités et les enregistreurs d'annonces doivent être implantés dans le commutateur local. Cela implique que les informations d'adressage multifréquence à deux tonalités soient acheminées en transparence entre le point d'accès utilisateur et le commutateur local, tandis que la signalisation des états de ligne doit être interprétée dans le réseau d'accès puis être acheminée par l'intermédiaire de l'interface V5.1 au moyen de messages de couche 3.

Le réseau d'accès est chargé de gérer des paramètres spécifiques du protocole d'accès, tels que les durées de reconnaissance des signaux analogiques, la longueur, l'amplitude et la fréquence des impulsions de comptage, le courant d'appel ou les détails particuliers d'une séquence de signalisation (partie AN de l'entité de protocole national). Ces paramètres doivent être réglés soit dans le matériel, ou dans le logiciel ou dans les données. Dans ce dernier cas, ces données doivent être prédéfinies mais certaines d'entre elles peuvent être neutralisées par des messages de type «paramètre de protocole» passant par l'interface V5.1 pour un appel.

Pour les réponses temporisées à une signalisation issue du client, il est nécessaire que le réseau d'accès réponde de manière autonome. C'est ce qui sera explicitement prescrit pour un arrêt de sonnerie ou pour une suppression de tonalité. Les protocoles RTPC nationaux pourront prescrire d'autres réponses à temporisation critique, qui seront définies dans la spécification de mise en correspondance avec le protocole RTPC national.

Pour les séquences de signalisation à temporisation critique (par exemple les acquittements de prise de ligne autonomes dans les autocommutateurs à deux fils d'interface poste), il sera également nécessaire que le réseau d'accès pilote de manière autonome la partie à temporisation critique de la séquence de signalisation. Dans ce cas, la séquence de signalisation autonome doit être régie par l'entité de protocole national implantée dans le commutateur local. Après exécution de cette séquence de signalisation autonome, le réseau d'accès pourra renvoyer une réponse au commutateur local.

La définition du protocole est donnée dans l'article 13. L'Annexe B donne des renseignements complémentaires sur l'utilisation des éléments d'information afin de définir les correspondances avec le protocole RTPC national.

13.1.3 Eléments d'information nationaux spécifiques de la signalisation RTPC

La présente Recommandation donne l'ensemble complet des éléments d'information spécifiques de la signalisation RTPC que l'on peut envoyer vers une interface V5.1 afin de tenir compte de tous les protocoles RTPC nationaux identifiés à ce jour. Il est peu probable qu'un fournisseur de réseau donné ait besoin de l'ensemble complet d'éléments d'information sur les signaux RTPC; il n'est donc pas à prévoir que cet ensemble complet sera utilisé sur une interface V5.1 donnée. En variante, un équipement peut être compatible avec un plus grand nombre d'éléments d'information sur les signaux RTPC que ne l'exige un fournisseur de réseau particulier. Dans ce cas, seuls les éléments d'information sur signaux RTPC qui sont nécessaires pour assurer correctement ce protocole RTPC national donné doivent apparaître à l'interface.

C'est aux fournisseurs d'équipements individuels qu'il appartiendra de veiller à ce que leurs équipements possèdent au moins la capacité de reconnaître et d'utiliser les éléments d'information corrects sur les signaux RTPC destinés aux protocoles RTPC nationaux que le fournisseur local de réseau devra pouvoir gérer.

Il appartiendra aux fournisseurs d'équipements de veiller à ce que les éléments d'information sur signaux RTPC soient fournis conformément aux protocoles RTPC nationaux.

Les éléments d'information sur signaux RTPC qui ne sont pas nécessaires pour le protocole RTPC national à mettre en œuvre doivent être traités comme des éléments d'information non reconnus (voir 13.5.2.7) s'ils apparaissent.

L'ensemble complet des messages, éléments d'information et codages RTPC ne sera pas requis pour assurer chaque protocole national spécifique. Seuls les messages, éléments d'information et codages RTPC qui sont applicables au protocole appliqué doivent être utilisés sur l'interface V5.1.

13.2 Définition de l'entité protocole RTPC

13.2.1 Définition et explication des états de trajet RTPC

13.2.1.1 Etats de trajet dans le réseau d'accès [AN (RTPC)]

Etat hors service (AN0)

L'entité de protocole doit passer à cet état lorsque la gestion-système a lancé la procédure de redémarrage. Cet état est applicable simultanément à tous les points d'accès utilisateur RTPC.

Etat nul (AN1)

Le point d'accès est inactif et aucun appel n'est en cours. Ce doit être l'état de repos pour l'interface avec le point d'accès. Lorsque l'entité de protocole RTPC située dans le réseau d'accès revient à l'état NUL, elle doit toujours être capable de détecter et de signaler une prise de ligne par l'abonné (qui peut avoir déjà eu lieu).

Etat trajet ouvert par réseau d'accès (AN2)

Une prise a été détectée à l'intérieur du réseau d'accès et un message ESTABLISH (établissement) a été envoyé au commutateur local. Le réseau d'accès attend maintenant un message ESTABLISH ACK (accusé de réception d'établissement) en provenance du commutateur local. Si celui-ci ne répond pas, par exemple parce qu'il est surchargé, le message ESTABLISH (établissement) sera répété à faible rythme (temporisateur T1).

La résolution des collisions entre appels sera réalisée par le réseau d'accès et par le commutateur local pendant cette phase de la communication.

Etat demande d'abandon de trajet (AN3)

Un message ESTABLISH a été envoyé au commutateur local mais aucun message ESTABLISH ACK n'a encore été reçu. L'abonné a libéré le circuit (en raccrochant par exemple). Cet état doit être utilisé pour régler le nombre de messages ESTABLISH qui peuvent être envoyés au commutateur éventuellement surchargé, si le point d'accès est de nouveau le lieu d'une prise de ligne. A l'issue d'un intervalle de garde, le réseau d'accès reviendra à l'état NUL.

Etat information de ligne (AN4)

Cet état ne doit être activé que lorsqu'une information de ligne issue du point d'accès RTPC est en cours de traitement par le commutateur local. Cet état ne peut être activé qu'à partir de l'état NUL et ne peut être suivi que de cet état.

Etat trajet actif (AN5)

L'état actif est celui pendant lequel les fonctions normales de signalisation RTPC sont actives pour le point d'accès considéré. Pendant cet état, un utilisateur peut procéder à un établissement d'appel, à une communication ou à une libération de circuit.

Etat point d'accès bloqué (AN6)

Cet état peut être activé à partir de n'importe quel autre état. Une fois activé, le seul état auquel le point d'accès peut passer est l'état NUL, présent lorsque le point d'accès au service est remis à disposition.

Une fois l'état bloqué activé, toute activité d'appel relative à ce point d'accès doit être arrêtée et le point d'accès peut être désactivé, par exemple en ouvrant son circuit d'alimentation.

Etat demande de déconnexion (AN7)

Le réseau d'accès demande au commutateur local de déconnecter le trajet. L'entité de protocole doit sortir de cet état lorsque le commutateur local a dûment accusé réception du message DISCONNECT (déconnexion). Si ce n'est pas le cas, l'entité de maintenance doit en être informée.

13.2.1.2 Etats de trajet dans le commutateur local [LE (RTPC)]

Etat hors service (LE0)

L'entité de protocole doit passer à cet état lorsque la gestion-système a lancé la procédure de redémarrage. Cet état est applicable simultanément à tous les points d'accès utilisateur RTPC.

Etat nul (LE1)

Le point d'accès est inactif et aucun appel n'est en cours. Ce doit être l'état de repos pour l'interface avec le point d'accès.

Etat trajet ouvert par commutateur local (LE2)

Le point d'accès est en prise de ligne. Le commutateur local a envoyé un message ESTABLISH au réseau d'accès. La résolution des collisions entre appels sera réalisée par le réseau d'accès et par le commutateur local pendant cette phase de la communication.

Etat trajet ouvert par réseau d'accès (LE3)

Le réseau d'accès a envoyé un message ESTABLISH au commutateur local et en attend ESTABLISH ACK (l'accusé de réception). La résolution des collisions entre appels sera réalisée par le réseau d'accès et par le commutateur local pendant cette phase de la communication.

Etat trajet actif (LE4)

L'état actif est celui pendant lequel les fonctions normales de signalisation RTPC sont actives pour le point d'accès considéré. Pendant cet état, un utilisateur peut procéder à un établissement d'appel, à une communication ou à une libération de circuit.

Etat demande de déconnexion de trajet (LE5)

Le commutateur local a demandé au réseau d'accès de libérer le trajet. L'entité de protocole doit sortir de cet état lorsque le réseau d'accès a dûment accusé réception du message DISCONNECT. Si ce n'est pas le cas, l'entité de maintenance doit en être informée.

Etat point d'accès bloqué (LE6)

Cet état peut être activé à partir de n'importe quel autre état. Une fois activé, le seul état auquel le point d'accès peut passer est l'état NUL, présent lorsque le point d'accès au service est remis à disposition.

Une fois l'état bloqué activé, toute activité d'appel relative à ce point d'accès doit être arrêtée.

13.2.2 Définitions des primitives, messages et temporisations du protocole RTPC

Les Tableaux 2 et 3 définissent les primitives, les messages et les temporisations utilisés pour les transitions d'état RTPC représentées dans les Tableaux 29 à 32.

Les primitives de type élément de fonction (FE) du RTPC doivent être utilisées soit à l'intérieur du réseau d'accès pour les communications entre l'entité de protocole RTPC et le point d'accès utilisateur ou à l'intérieur du commutateur local pour les communications entre l'entité de protocole RTPC et l'entité de protocole national.

On trouvera en B.13 de plus amples renseignements sur les primitives de type FE utilisées dans le réseau d'accès et dans le commutateur local.

TABLEAU 2/G.964

**Primitives, messages et temporisations utilisés dans la machine FSM
du réseau d'accès pour le RTPC [AN (RTPC)]**

	Sens	Description
FE-line_information	RTPC_AN ← SUB	L'état de la ligne d'abonné a changé.
FE-line_signal	RTPC_AN ↔ SUB	L'abonné a appliqué ou modifié une condition d'ordre électrique à son point d'accès.
FE-subscriber_release (par exemple raccrochage)	RTPC_AN ← SUB	L'abonné signale qu'il a libéré le circuit au cours de l'ouverture du trajet RTPC.
FE-subscriber_seizure (par exemple décrochage)	RTPC_AN ← SUB	L'abonné souhaite ouvrir un trajet RTPC.
DISCONNECT	RTPC_AN ↔ RTPC_LE	Début de la libération du trajet.
DISCONNECT COMPLETE	RTPC_AN ↔ RTPC_LE	Réponse favorable à la libération du trajet.
ESTABLISH	RTPC_AN ↔ RTPC_LE	Ouverture du trajet RTPC.
ESTABLISH ACK	RTPC_AN ↔ RTPC_LE	Réponse favorable à l'ouverture du trajet RTPC.
PROTOCOL PARAMETER	RTPC_AN ← RTPC_LE	Demande de modification d'un paramètre de point d'accès RTPC.
SIGNAL	RTPC_AN ↔ RTPC_LE	Condition d'ordre électrique décrite dans un message.
SIGNAL ACK	RTPC_AN ↔ RTPC_LE	Accusé de réception de messages envoyés/reçus.
STATUS ENQUIRY	RTPC_AN ← RTPC_LE	Demande de description d'état du point d'accès RTPC.
STATUS	RTPC_AN → RTPC_LE	Compte rendu de description d'état du point d'accès RTPC.
Expiration T1/T2	Interne au réseau AN	Le temporisateur T1 ou T2 a expiré.
Expiration T3	Interne au réseau AN	Le temporisateur T3 a expiré.
Expiration Tr	Interne au réseau AN	Le temporisateur Tr a expiré.
Expiration Tt	Interne au réseau AN	Le temporisateur Tt a expiré.
MDU-CONTROL (point d'accès bloqué)	RTPC_AN ← SYS	La gestion-système du réseau d'accès indique qu'il faut bloquer le point d'accès abonné dans le réseau d'accès.
MDU-CONTROL (point d'accès débloqué)	RTPC_AN ← SYS	La gestion-système du réseau d'accès indique qu'il faut débloquer le point d'accès abonné dans le réseau d'accès.
MDU-CONTROL (demande de redémarrage)	RTPC_AN ← SYS	La gestion-système du réseau d'accès indique qu'il faut effectuer un redémarrage de l'entité de protocole RTPC.
MDU-CONTROL (redémarrage effectué)	RTPC_AN ← SYS	La gestion-système du réseau d'accès indique que la procédure de redémarrage est effectuée.
MDU-CONTROL (accusé de réception de la demande de redémarrage)	RTPC_AN → SYS	Réponse favorable à la demande de redémarrage.
MDU-error_indication	RTPC_AN → SYS	Indication d'un état d'erreur dans le réseau d'accès.
SUB	Point d'accès abonné	
SYS	Gestion-système réseau d'accès	
RTPC_AN	Entité de protocole RTPC implantée dans le réseau d'accès	
RTPC_LE	Entité de protocole RTPC implantée dans le commutateur local	

TABLEAU 3/G.964

**Primitives, messages et temporisations utilisés dans la machine FSM
du commutateur local pour le RTPC [LE (RTPC)]**

	Sens	Description
FE-disconnect_request	RTPC_LE ← NAT	Le protocole national demande la libération du trajet RTPC.
FE-disconnect_complete_request	RTPC_LE ← NAT	Le protocole national demande l'envoi d'un accusé de réception de l'information de ligne.
FE-establish_acknowledge	RTPC_LE ← NAT	Réponse favorable du protocole national à la demande d'ouverture d'un trajet RTPC.
FE-establish_request	RTPC_LE ← NAT	Le protocole national demande l'établissement d'un trajet RTPC.
FE-line_signal_request	RTPC_LE ← NAT	Le protocole national demande l'application d'une condition d'ordre électrique au point d'accès utilisateur dans le réseau d'accès.
FE-protocol_parameter_request	RTPC_LE ← NAT	Le protocole national demande la modification d'un paramètre du protocole RTPC.
FE-disconnect_complete_indication	RTPC_LE → NAT	Indication du fait que le trajet RTPC a été complètement libéré.
FE-establish_indication	RTPC_LE → NAT	Signalisation d'une demande d'ouverture de trajet RTPC.
FE-establish_ack_ind.	RTPC_LE → NAT	Réponse favorable à la demande d'ouverture d'un trajet RTPC.
FE-line_signal_ind.	RTPC_LE → NAT	Signalisation du fait que les conditions d'ordre électrique ont été modifiées au point d'accès utilisateur dans le réseau d'accès.
DISCONNECT	RTPC_LE ↔ RTPC_AN	Début de la libération du trajet RTPC.
DISCONNECT COMPLETE	RTPC_LE ↔ RTPC_AN	Réponse favorable à la libération du trajet.
ESTABLISH	RTPC_LE ↔ RTPC_AN	Ouverture du trajet RTPC.
ESTABLISH ACK	RTPC_LE ↔ RTPC_AN	Réponse favorable à l'ouverture du trajet RTPC.
SIGNAL	RTPC_LE ↔ RTPC_AN	Condition d'ordre électrique décrite dans un message.
SIGNAL ACK	RTPC_LE ↔ RTPC_AN	Accusé de réception de messages envoyés/reçus.
STATUS	RTPC_LE ← RTPC_AN	Compte rendu de description d'état du point d'accès RTPC.
STATUS ENQUIRY	RTPC_LE → RTPC_AN	Demande de description d'état du point d'accès RTPC.
PROTOCOL PARAMETER	RTPC_LE → RTPC_AN	Demande de modification d'un paramètre de point d'accès RTPC.
Expiration T1	Interne au LE	Le temporisateur T1 a expiré.
Expiration T3	Interne au LE	Le temporisateur T3 a expiré.
Expiration T4	Interne au LE	Le temporisateur T4 a expiré.
Expiration Tr	Interne au LE	Le temporisateur Tr a expiré.
Expiration Tt	Interne au LE	Le temporisateur Tt a expiré.
MDU-CONTROL (point d'accès bloqué)	RTPC_LE ← SYS	La gestion-système du commutateur local indique qu'il faut bloquer le point d'accès abonné dans le commutateur local.

TABLEAU 3/G.964 (fin)

**Primitives, messages et temporisations utilisés dans la machine FSM
du commutateur local pour le RTPC [LE (RTPC)]**

	Sens	Description
MDU-CONTROL (point d'accès débloqué)	RTPC_LE ← SYS	La gestion-système du commutateur local indique qu'il faut débloquent le point d'accès abonné dans le commutateur local.
MDU-CONTROL (demande de redémarrage)	RTPC_LE ← SYS	La gestion-système du commutateur local indique qu'il faut effectuer un redémarrage de l'entité de protocole RTPC.
MDU-CONTROL (redémarrage effectué)	RTPC_LE ← SYS	La gestion-système du commutateur local indique que la procédure de redémarrage est effectuée.
MDU-CONTROL (accusé de réception de la demande de redémarrage)	RTPC_LE → SYS	Réponse favorable à la demande de redémarrage.
MDU-error_indication	RTPC_LE → SYS	Indication d'un état d'erreur dans le commutateur local.
NAT Protocole national SYS Gestion-système commutateur local RTPC_AN Entité de protocole RTPC implantée dans le réseau d'accès RTPC_LE Entité de protocole RTPC implantée dans le commutateur local		

13.3 Définition et contenu des messages du protocole RTPC

Le Tableau 4 contient l'ensemble complet des messages pour le protocole RTPC.

TABLEAU 4/G.964

Messages pour la commande du protocole RTPC

Type de message	Référence (paragraphe)
ESTABLISH	13.3.1
ESTABLISH ACK	13.3.2
SIGNAL	13.3.3
SIGNAL ACK	13.3.4
STATUS	13.3.5
STATUS ENQUIRY	13.3.6
DISCONNECT	13.3.7
DISCONNECT COMPLETE	13.3.8
PROTOCOL PARAMETER	13.3.9

Les paragraphes suivants spécifieront les différents messages en faisant ressortir la définition fonctionnelle et le contenu informationnel (ou sémantique) de chaque message. Dans chaque définition, on trouvera:

- a) une brève description du message, de son (ses) sens et de son rôle;
- b) un tableau énumérant les éléments d'information dans l'ordre de leur insertion dans le message (même ordre relatif pour tous les types de message). Pour chaque élément d'information, le tableau indiquera:
 - 1) le paragraphe de la présente Recommandation qui décrit cet élément d'information;
 - 2) le sens dans lequel le message peut être envoyé: AN vers LE ou LE vers AN ou les deux sens;
 - 3) si l'inclusion est obligatoire («M») ou facultative («O»);
 - 4) la longueur (en octets) de l'élément d'information.

13.3.1 ESTABLISH (établissement)

Le message ESTABLISH (établissement) (voir le Tableau 5) doit être utilisé pour indiquer une demande d'ouverture de trajet émise soit par l'origine ou par la destination.

TABLEAU 5/G.964

Contenu du message ESTABLISH

Type de message: ESTABLISH

Sens: les deux

Élément d'information	Référence (paragraphe)	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocoles	13.4.2	Les deux	M	1
Adresse de couche 3	13.4.3	Les deux	M	2
Type de message	13.4.4	Les deux	M	1
Informations de ligne	13.4.6.2	AN vers LE	O	1
Séquence de signalisation autonome	13.4.6.4	LE vers AN	O	1
Retour d'appel cadencé	13.4.7.2	LE vers AN	O	3
Signal pulsé	13.4.7.3	LE vers AN	O	3 à 5
Signal stable	13.4.7.4	Les deux	O	3

NOTE – Le message ne peut contenir qu'un seul des éléments d'information facultatifs.

13.3.2 ESTABLISH ACK (accusé de réception d'établissement)

Le message ESTABLISH ACK (accusé de réception d'établissement) (voir le Tableau 6) doit être utilisé pour accuser réception du fait que l'action demandée a été effectuée par l'entité. L'article B.10 traite d'une procédure spéciale pour les cas où un élément d'information de type signal est contenu dans le message ESTABLISH.

13.3.3 SIGNAL (signal)

Ce message (voir le Tableau 7) doit être utilisé pour acheminer vers le commutateur local les états de ligne RTPC ou pour demander au réseau d'accès d'appliquer des conditions de ligne spécifiques.

TABLEAU 6/G.964

Contenu du message ESTABLISH ACK

Type de message: ESTABLISH ACK

Sens: les deux

Élément d'information	Référence (paragraphe)	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocoles	13.4.2	Les deux	M	1
Adresse de couche 3	13.4.3	Les deux	M	2
Type de message	13.4.4	Les deux	M	1
Séquence de signalisation autonome	13.4.6.4	LE vers AN	O	1
Signal pulsé	13.4.7.3	Les deux	O	3 à 5
Signal stable	13.4.7.4	Les deux	O	3

NOTE – Le message ne peut contenir qu'un seul des éléments d'information facultatifs.

TABLEAU 7/G.964

Contenu du message SIGNAL

Type de message: SIGNAL

Sens: les deux

Élément d'information	Référence (paragraphe)	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocoles	13.4.2	Les deux	M	1
Adresse de couche 3	13.4.3	Les deux	M	2
Type de message	13.4.4	Les deux	M	1
Numéro de séquence	13.4.7.1	Les deux	M	3
Fin d'impulsion	13.4.6.1	AN vers LE	O	1
Séquence de signalisation autonome	13.4.6.4	LE vers AN	O	1
Réponse à séquence	13.4.6.5	AN vers LE	O	1
Retour d'appel cadencé	13.4.7.2	LE vers AN	O	3
Signal pulsé	13.4.7.3	Les deux	O	3 à 5
Signal stable	13.4.7.4	Les deux	O	3
Signal décimal	13.4.7.5	Les deux	O	3
Non-disponibilité de ressource	13.4.7.10	AN vers LE	O	3 à 8

NOTE – Le message ne peut contenir qu'un seul des éléments d'information facultatifs. Cet élément sera traité comme s'il était obligatoire.

13.3.4 SIGNAL ACK (accusé de réception de signal)

Le message SIGNAL ACK (accusé de réception de signal) (voir le Tableau 8) doit être utilisé pour accuser réception des messages de type SIGNAL et de type PROTOCOL PARAMETER.

TABLEAU 8/G.964

Contenu du message SIGNAL ACK

Type de message: SIGNAL ACK

Sens: les deux

Elément d'information	Référence (paragraphe)	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocoles	13.4.2	Les deux	M	1
Adresse de couche 3	13.4.3	Les deux	M	2
Type de message	13.4.4	Les deux	M	1
Numéro de séquence	13.4.7.1	Les deux	M	3

13.3.5 STATUS (description d'état)

Ce message (voir le Tableau 9) doit être utilisé pour décrire l'état de l'entité de protocole RTPC V5 dans le réseau d'accès. Ce message doit être envoyé soit sur demande au moyen d'un message STATUS ENQUIRY issu du commutateur local ou chaque fois que le réseau d'accès reçoit du commutateur local un message non attendu.

TABLEAU 9/G.964

Contenu du message STATUS

Type de message: STATUS

Sens: AN vers LE

Elément d'information	Référence (paragraphe)	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocoles	13.4.2	AN vers LE	M	1
Adresse de couche 3	13.4.3	AN vers LE	M	2
Type de message	13.4.4	AN vers LE	M	1
Etat	13.4.6.3	AN vers LE	M	1
Cause	13.4.7.9	AN vers LE	M	3 à 5

13.3.6 STATUS ENQUIRY (demande de description d'état)

Ce message (voir le Tableau 10) doit être utilisé pour demander une description de l'état de l'entité de protocole RTPC V5 dans le réseau d'accès.

TABLEAU 10/G.964

Contenu du message STATUS ENQUIRY

Type de message: STATUS ENQUIRY

Sens: LE vers AN

Elément d'information	Référence (paragraphe)	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocoles	13.4.2	LE vers AN	M	1
Adresse de couche 3	13.4.3	LE vers AN	M	2
Type de message	13.4.4	LE vers AN	M	1

13.3.7 DISCONNECT (déconnexion)

Ce message (voir le Tableau 11) doit être utilisé pour indiquer qu'il n'y a pas d'activité d'appel et que l'entité de protocole implantée dans le réseau d'accès peut revenir à l'état NUL. Ce message peut également être utilisé par le réseau d'accès pour indiquer que le trajet doit être libéré.

TABLEAU 11/G.964

Contenu du message DISCONNECT

Type de message: DISCONNECT

Sens: les deux

Elément d'information	Référence (paragraphe)	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocoles	13.4.2	Les deux	M	1
Adresse de couche 3	13.4.3	Les deux	M	2
Type de message	13.4.4	Les deux	M	1
Signal stable	13.4.7.4	Les deux	O	3

13.3.8 DISCONNECT COMPLETE (déconnexion effectuée)

Le message DISCONNECT COMPLETE (déconnexion effectuée) (voir le Tableau 12) doit être utilisé pour accuser réception du fait que l'action demandée a été effectuée par l'entité.

TABLEAU 12/G.964

Contenu du message DISCONNECT COMPLETE

Type de message: DISCONNECT COMPLETE

Sens: les deux

Elément d'information	Référence (paragraphe)	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocoles	13.4.2	Les deux	M	1
Adresse de couche 3	13.4.3	Les deux	M	2
Type de message	13.4.4	Le deux	M	1
Signal stable	13.4.7.4	LE vers AN	O	3

13.3.9 PROTOCOL PARAMETER (paramètre de protocole)

Ce message (voir le Tableau 13) doit être utilisé par le commutateur local pour modifier un paramètre de protocole dans le réseau d'accès.

TABLEAU 13/G.964

Contenu du message PROTOCOL PARAMETER

Type de message: PROTOCOL PARAMETER

Sens: LE vers AN

Elément d'information	Référence (paragraphe)	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocoles	13.4.2	LE vers AN	M	1
Adresse de couche 3	13.4.3	LE vers AN	M	2
Type de message	13.4.4	LE vers AN	M	1
Numéro de séquence	13.4.7.1	LE vers AN	M	3
Durée de reconnaissance	13.4.7.6	LE vers AN	O	4
Activation d'accusé de réception autonome	13.4.7.7	LE vers AN	O	4 à 6
Désactivation d'accusé de réception autonome	13.4.7.8	LE vers AN	O	3

NOTE – Ce message doit contenir au moins 1 élément d'information facultatif mais ne peut en contenir qu'un seul de chaque type. Lorsqu'ils sont insérés dans le message, ces éléments d'information doivent être traités comme s'ils étaient obligatoires.

13.4 Format général des messages et codage des éléments d'information

Le présent paragraphe définit le format des messages et le codage de leurs éléments d'information. Le codage des différents champs de ces derniers sera indiqué. Pour certains éléments d'information (par exemple le retour d'appel cadencé), les indicatifs d'accès ne sont pas définis (par exemple le type de retour d'appel cadencé). Ces indicatifs pourront faire l'objet d'une spécification nationale en fonction des exigences des protocoles RTPC nationaux.

A l'intérieur de chaque octet, l'élément binaire désigné comme «bit 1» doit être transmis en premier, suivi des bits 2, 3, 4, etc. De même, l'octet représenté en haut de chaque figure doit être envoyé en premier.

13.4.1 Vue d'ensemble

Dans ce protocole, chaque message se compose des parties suivantes:

- a) le discriminateur de protocoles;
- b) l'adresse de couche 3;
- c) le type de message;
- d) d'autres éléments d'information, le cas échéant.

Les éléments d'information a), b) et c) sont communs à tous les messages et doivent toujours être présents alors que l'élément d'information d) est spécifique de chaque type de message.

Cette structuration est développée dans l'exemple de la Figure 15.

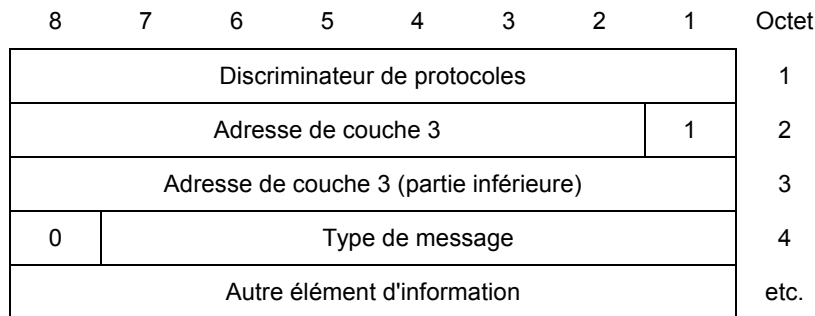


FIGURE 15/G.964

Exemple de structuration générale d'un message

Un élément d'information particulier ne doit être présent qu'une seule fois dans un message donné.

Lorsqu'un champ s'étend sur plus d'un seul octet, le poids des valeurs binaires décroît en fonction de l'accroissement du nombre d'octets: l'élément binaire de poids le plus faible du champ sera représenté par l'élément binaire ayant le plus faible numéro dans l'octet de numéro le plus élevé du champ.

13.4.2 Discriminateur de protocoles

L'objet de l'élément d'information discriminateur de protocoles est d'opérer une distinction entre les messages correspondant aux protocoles définis dans la présente Recommandation et les autres messages, correspondant à d'autres protocoles (non définis dans cette Recommandation) et utilisant la même connexion de couche liaison de données.

NOTE – L'élément d'information discriminateur de protocoles a été inséré dans les messages de protocole afin d'assurer la compatibilité structurelle avec d'autres protocoles (par exemple avec la Recommandation Q.931 [6]). Il offre un mécanisme permettant d'être à l'épreuve du temps, pour l'utilisation future de la même connexion de couche liaison de données avec d'autres protocoles de couche 3 non encore identifiés.

Le discriminateur de protocoles doit être le premier élément de chaque message.

Il doit être codé conformément au Tableau 14.

TABLEAU 14/G.964

Discriminateur de protocoles

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	0	0	1	0	0	0	1
Toutes les autres valeurs sont réservées.								3

13.4.3 Adresse de couche 3

L'objet de l'élément d'information adresse de couche 3 est d'identifier à quel point d'accès utilisateur RTPC de l'interface V5.1 chaque message s'applique. Le format de l'adresse de couche 3 doit être conforme à la Figure 15. Cet élément doit être codé en binaire et toutes les valeurs comprises entre 0 et 32 767 doivent être valides.

13.4.4 Type de message

L'objet de l'élément d'information type de message est d'identifier d'une part le protocole auquel le message appartient et la fonction de ce message envoyé. Le Tableau 15 définit les règles de codage applicables aux divers types de message de protocole qui sont requis par la présente Recommandation.

TABLEAU 15/G.964

Types de message de protocole

Bits							Types de message de protocole	Référence (paragraphe)
7	6	5	4	3	2	1		
0	0	0	–	–	–	–	Types de message de protocole RTPC	13.3
0	0	1	0	–	–	–	Types de message de protocole de commande	14.4

L'élément d'information type de message du protocole RTPC doit constituer la troisième partie de chaque message. Il doit être codé comme indiqué dans le Tableau 16.

13.4.5 Codage d'autres éléments d'information

Pour le codage des éléments d'information, les règles définies dans 4.5.1/Q.931 [6] sont applicables, sans la capacité de l'élément d'information changement de code (c'est-à-dire qu'il n'y aura qu'un seul jeu d'éléments de code).

Les éléments d'information sont définis dans le Tableau 17, qui indique également le codage des indicatifs binaires désignant ces éléments.

L'Annexe B donne des précisions sur la manière d'interpréter les signaux en ligne utilisés dans un protocole RTPC national pour les faire correspondre aux éléments d'information définis et à leur codage.

TABLEAU 16/G.964

Types de message de protocole RTPC

Bits							Types de message de protocole	Référence (paragraphe)
7	6	5	4	3	2	1		
0	0	0	0	–	–	–	Message d'établissement de trajet	
0	0	0	0	0	0	0	ESTABLISH	13.3.1
0	0	0	0	0	0	1	ESTABLISH ACK	13.3.2
0	0	0	0	0	1	0	SIGNAL	13.3.3
0	0	0	0	0	1	1	SIGNAL ACK	13.3.4
0	0	0	1	0	–	–	Messages de libération de trajet	
0	0	0	1	0	0	0	DISCONNECT	13.3.7
0	0	0	1	0	0	1	DISCONNECT COMPLETE	13.3.8
0	0	0	1	1	–	–	Autres messages	
0	0	0	1	1	0	0	STATUS ENQUIRY	13.3.6
0	0	0	1	1	0	1	STATUS	13.3.5
0	0	0	1	1	1	0	PROTOCOL PARAMETER	13.3.9
Toutes les autres valeurs de type de message de protocole RTPC sont réservées.								

TABLEAU 17/G.964

Codage d'identification des éléments d'information

Bits								Nom de l'élément	Référence (paragraphe)	Longueur
8	7	6	5	4	3	2	1			
1	–	–	–	X	X	X	X	SUR OCTET UNIQUE		
1	1	0	0	0	0	0	0	Notification d'impulsion	13.4.6.1	1
1	0	0	0	X	X	X	X	Informations de ligne	13.4.6.2	1
1	0	0	1	X	X	X	X	Etat	13.4.6.3	1
1	0	1	0	X	X	X	X	Séquence de signalisation autonome	13.4.6.4	1
1	0	1	1	X	X	X	X	Réponse à séquence	13.4.6.5	1
0	–	–	–	–	–	–	–	DE LONGUEUR VARIABLE		
0	0	0	0	0	0	0	0	Numéro de séquence	13.4.7.1	3
0	0	0	0	0	0	0	1	Retour d'appel cadencé	13.4.7.2	3
0	0	0	0	0	0	1	0	Signal pulsé	13.4.7.3	3 à 5
0	0	0	0	0	0	1	1	Signal stable	13.4.7.4	3
0	0	0	0	0	1	0	0	Signal décimal	13.4.7.5	3
0	0	0	1	0	0	0	0	Durée de reconnaissance	13.4.7.6	4
0	0	0	1	0	0	0	1	Activation d'accusé de réception autonome	13.4.7.7	4 à 6
0	0	0	1	0	0	1	0	Désactivation d'accusé de réception autonome	13.4.7.8	3
0	0	0	1	0	0	1	1	Cause	13.4.7.9	3 à 5
0	0	0	1	0	1	0	0	Non-disponibilité de ressource	13.4.7.10	3 à 8
Toutes les autres valeurs sont réservées.										

13.4.6 Éléments d'information à un seul octet

13.4.6.1 Notification d'impulsion

L'objet de l'élément d'information notification d'impulsion est d'indiquer au commutateur local la fin d'une certaine impulsion au point d'accès utilisateur RTPC demandé par le commutateur.

Cet élément d'information ne contient aucun identificateur particulier pour indiquer quelle est l'impulsion qui s'est terminée.

Il va de soi que l'émission de cet élément d'information doit être le résultat de la dernière demande contenue dans un élément d'information de type signal pulsé ou signal décimal issu du commutateur local pour demander au réseau d'accès une notification.

L'élément d'information notification d'impulsion doit être codé conformément au Tableau 18.

TABLEAU 18/G.964

Élément d'information notification d'impulsion

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
1	1	0	0	0	0	0	0	1

13.4.6.2 Informations de ligne

L'objet de l'élément d'information informations de ligne est de communiquer des renseignements spécifiques au sujet de l'état de la ligne dans le sens réseau d'accès-commutateur local, lorsqu'il n'existe pas de trajet de signalisation.

Cet élément doit être codé conformément à la Figure 16 et au Tableau 19.

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
1	0	0	0	Paramètre				1

FIGURE 16/G.964

Élément d'information informations de ligne

TABLEAU 19/G.964

Codage du paramètre

Bits				Signification
4	3	2	1	
0	0	0	0	Remise à zéro du marqueur d'impédance
0	0	0	1	Initialisation du marqueur d'impédance
0	0	1	0	Faible impédance transverse de la ligne
0	0	1	1	Anomalie d'impédance transverse de la ligne
0	1	0	0	Réception d'une anomalie d'état de ligne
Toutes les autres valeurs sont réservées.				

13.4.6.3 Etat

L'objet de l'élément d'information état est d'indiquer au commutateur local, sur demande de celui-ci, l'état de l'entité du protocole de signalisation RTPC située dans le réseau d'accès.

La longueur de cet élément d'information est d'un octet.

L'élément d'information état doit être codé conformément à la Figure 17 et au Tableau 20.

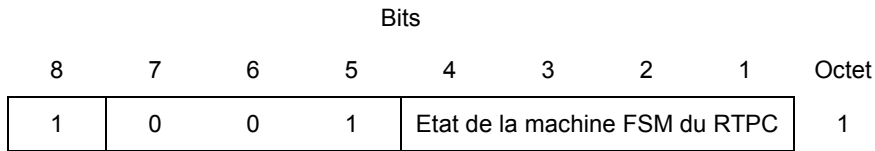


FIGURE 17/G.964

Elément d'information état

TABLEAU 20/G.964

Codage du champ état de la machine FSM du RTPC

Bits				Signification
4	3	2	1	
0	0	0	0	AN0
0	0	0	1	AN1
0	0	1	0	AN2
0	0	1	1	AN3
0	1	0	0	AN4
0	1	0	1	AN5
0	1	1	0	AN6
0	1	1	1	AN7
1	1	1	1	Signification réservée

13.4.6.4 Séquence de signalisation autonome

L'objet de l'élément d'information séquence de signalisation autonome est d'indiquer au réseau d'accès qu'il doit lancer de manière autonome une séquence de signalisation particulière (prédéfinie). Cet élément ne doit être inséré que dans les messages du commutateur local au réseau d'accès. La séquence de signalisation à lancer doit être indiquée par le champ type de séquence. L'élément d'information séquence de signalisation autonome doit être codé conformément à la Figure 18.

Le type de séquence doit être codé en éléments binaires.

13.4.6.5 Réponse à séquence

L'objet de l'élément d'information réponse à séquence est de renvoyer une réponse au commutateur local au sujet du résultat de la séquence de signalisation. Cet élément ne doit être inséré que dans les messages du réseau d'accès au commutateur local. Le champ type de réponse à séquence indique une valeur de réponse particulière (prédéfinie). Le champ type de réponse à séquence doit être codé en éléments binaires. L'élément d'information réponse à séquence doit être codé conformément à la Figure 19.

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
1	0	1	0	Type de séquence				1

FIGURE 18/G.964

Elément d'information séquence de signalisation autonome

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
1	0	1	1	Type de réponse à séquence				1

FIGURE 19/G.964

Elément d'information réponse à séquence

13.4.7 Éléments d'information à format de longueur variable

13.4.7.1 Numéro de séquence

L'objet de l'élément d'information numéro de séquence est de communiquer un numéro de séquence à l'entité homologue. Les procédures qui font appel à cette séquence sont spécifiées au 13.5.5.

L'élément d'information numéro de séquence peut être envoyé dans les deux sens: du commutateur local vers le réseau d'accès ou inversement.

Cet élément doit obligatoirement être inséré dans les messages de type SIGNAL, PROTOCOL PARAMETER et SIGNAL ACK. Il n'est pas autorisé dans les autres messages.

Sa longueur sera toujours de 3 octets.

Lorsqu'il est inséré dans les messages de type SIGNAL et PROTOCOL PARAMETER, cet élément d'information contient le numéro de séquence en émission M(S) (voir 13.5.5.1.4) et, lorsqu'il est inséré dans les messages de type SIGNAL ACK, il contient le numéro de séquence en réception M(R) (voir 13.5.5.1.6).

Le champ numéro de séquence doit être codé en éléments binaires.

L'élément d'information numéro de séquence doit être codé conformément à la Figure 20.

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	1
Longueur du contenu de l'élément numéro de séquence								2
1 ext.	Numéro de séquence							3

FIGURE 20/G.964

Elément d'information numéro de séquence

13.4.7.2 Retour d'appel cadencé

L'objet de l'élément d'information retour d'appel cadencé est d'indiquer au réseau d'accès qu'une sonnerie par retour d'appel cadencé d'un certain type prédéfini doit être envoyée au point d'accès utilisateur RTPC. Le champ type de retour d'appel cadencé doit être codé en éléments binaires.

L'élément d'information retour d'appel cadencé ne doit être inséré que dans les messages du commutateur local au réseau d'accès.

La longueur de l'élément d'information retour d'appel cadencé doit toujours être de 3 octets.

Cet élément doit être codé conformément à la Figure 21.

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	1	1
Longueur du contenu de l'élément retour d'appel cadencé								2
1 ext.	Type de retour d'appel cadencé							3

FIGURE 21/G.964

Élément d'information retour d'appel cadencé

13.4.7.3 Signal pulsé

L'objet de l'élément d'information signal pulsé émis du commutateur local vers le réseau d'accès est d'indiquer à celui-ci qu'un certain signal pulsé (voir le Tableau 21) doit être activé au point d'accès utilisateur RTPC.

La durée de ce signal doit être indiquée par le champ type de durée d'impulsion, qui renvoie à une description prédéfinie, composée par exemple de la longueur totale de l'impulsion et de son facteur de forme.

L'indicateur de suppression (bits 6 et 7 dans l'octet 4) permet au commutateur local de demander au réseau d'accès de signaler qu'un signal pulsé doit être supprimé. Voir l'Annexe B et le Tableau 22.

L'indicateur de demande d'accusé de réception (bits 6 et 7 dans l'octet 4a) permet au commutateur local de demander au réseau d'accès de signaler qu'un signal pulsé a commencé, ou s'est terminé ou qu'une des impulsions d'une séquence s'est terminée (voir le Tableau 23).

Le champ nombre d'impulsions contient un nombre codé binaire qui indique «combien d'impulsions» doivent être envoyées. La valeur 0 est non valide.

La longueur de l'élément d'information signal pulsé peut varier de 3 à 5 octets.

Si cet élément est envoyé dans le sens réseau d'accès vers commutateur local, il s'agit d'un signal pulsé émis par l'équipement d'abonné au point d'accès utilisateur RTPC.

TABLEAU 21/G.964

Codage du type d'impulsion (octet 3)

Bits							Signalisation
7	6	5	4	3	2	1	
1	1	1	1	1	1	1	Polarité normale après signal pulsé
1	1	1	1	1	1	0	Polarité inverse après signal pulsé
1	1	1	1	1	0	1	Polarisation du signal pulsé par batterie sur fil c
1	1	1	1	1	0	0	Signal pulsé sans décrochage (sur boucle ouverte)
1	1	1	1	0	1	1	Signal pulsé par batterie à tension réduite
1	1	1	1	0	1	0	Signal pulsé sans batterie
1	1	1	1	0	0	1	Retour d'appel initial
1	1	1	1	0	0	0	Impulsion de comptage
1	1	1	0	1	1	1	Impulsion à 50 Hz
1	1	1	0	1	1	0	Rappel d'enregistreur (ouverture de boucle programmée)
1	1	1	0	1	0	1	Signal pulsé avec décrochage (sur boucle fermée)
1	1	1	0	1	0	0	Signal pulsé avec fil b mis à la terre
1	1	1	0	0	1	1	Impulsion bouclée par la terre
1	1	1	0	0	1	0	Signal pulsé avec fil b raccordé à la batterie
1	1	1	0	0	0	1	Signal pulsé avec fil a mis à la terre
1	1	1	0	0	0	0	Signal pulsé avec fil a raccordé à la batterie
1	1	0	1	1	1	1	Signal pulsé avec fil c mis à la terre
1	1	0	1	1	1	0	Signal pulsé avec fil c déconnecté
1	1	0	1	1	0	1	Signal pulsé avec batterie normale
1	1	0	1	1	0	0	Signal pulsé avec fil a déconnecté
1	1	0	1	0	1	1	Signal pulsé avec fil b déconnecté

TABLEAU 22/G.964

Codage de l'indicateur de suppression (octet 4)

Bits		Signification
7	6	
0	0	Pas de suppression
0	1	Suppression autorisée par message SIGNAL V5.1 prédéfini, issu du commutateur local
1	0	Suppression autorisée par un signal en ligne prédéfini, issu de l'équipement terminal
1	1	Suppression autorisée par message SIGNAL V5.1 prédéfini, issu du commutateur local, ou par un signal en ligne prédéfini, issu de l'équipement terminal

TABLEAU 23/G.964

Codage de l'indicateur de demande d'accusé de réception

Bits 7 6	Signification
0 0	Pas de demande d'accusé de réception
0 1	Demande d'accusé de réception de suppression à la fin de chaque impulsion
1 0	Demande d'accusé de réception de suppression à la fin de toutes les impulsions
1 1	Demande d'accusé de réception de début d'impulsion

Cet élément doit être codé conformément à la Figure 22 et aux Tableaux 21 à 23.

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	1	0	1
Longueur du contenu de l'élément signal pulsé								2
1 ext.	Type d'impulsion							3
0/1 ext.	Indicateur de suppression	Type de durée d'impulsion						4
1 ext.	Indicateur de demande d'accusé de réception	Nombre d'impulsions						4a

FIGURE 22/G.964

Elément d'information signal pulsé**13.4.7.4 Signal stable**

L'objet de l'élément d'information signal stable est soit d'indiquer au réseau d'accès qu'un certain signal stable doit être activé au point d'accès utilisateur RTPC (émis par le réseau d'accès) ou qu'un signal stable particulier, émis par l'équipement d'abonné, a été détecté au point d'accès utilisateur RTPC qui doit être signalé au commutateur local.

La longueur de l'élément d'information signal stable doit toujours être de 3 octets.

Cet élément doit être codé conformément à la Figure 23 et au Tableau 24.

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	1	1	1
Longueur du contenu de l'élément signal stable								2
1 ext.	Type de signal stable							3

FIGURE 23/G.964

Elément d'information signal stable

13.4.7.5 Signal décimal

L'objet de l'élément d'information signal décimal est soit d'indiquer au réseau d'accès qu'un certain chiffre décimal doit être envoyé à l'équipement d'abonné ou qu'un chiffre décimal particulier, émis par l'équipement d'abonné, a été détecté au point d'accès utilisateur RTPC.

La longueur de cet élément d'information doit toujours être de 3 octets.

TABLEAU 24/G.964

Codage des champs de l'élément type d'impulsion (octet 3)

Bits 7 6 5 4 3 2 1	Signification
0 0 0 0 0 0 0	Polarité normale
0 0 0 0 0 0 1	Polarité inverse
0 0 0 0 0 1 0	Polarisation par batterie sur fil c
0 0 0 0 0 1 1	Fil c non raccordé à la batterie
0 0 0 0 1 0 0	Signal avec décrochage (boucle fermée)
0 0 0 0 1 0 1	Signal sans décrochage (boucle ouverte)
0 0 0 0 1 1 0	Batterie sur fil a
0 0 0 0 1 1 1	Fil a mis à la terre
0 0 0 1 0 0 0	Fil a non raccordé à la batterie
0 0 0 1 0 0 1	Fil b non raccordé à la batterie
0 0 0 1 0 1 0	Signal par batterie à tension réduite
0 0 0 1 0 1 1	Signal sans batterie
0 0 0 1 1 0 0	Signal avec alternance entre batterie à tension réduite et batterie déconnectée
0 0 0 1 1 0 1	Signal avec batterie normale
0 0 0 1 1 1 0	Arrêt de retour d'appel
0 0 0 1 1 1 1	Envoi de la fréquence pilote
0 0 1 0 0 0 0	Arrêt de la fréquence pilote
0 0 1 0 0 0 1	Fil b de faible impédance
0 0 1 0 0 1 0	Fil b mis à la terre
0 0 1 0 0 1 1	Fil b non mis à la terre
0 0 1 0 1 0 0	Fil b raccordé à la batterie
0 0 1 0 1 0 1	Boucle de faible impédance
0 0 1 0 1 1 0	Boucle de haute impédance
0 0 1 0 1 1 1	Anomalie d'impédance de boucle
0 0 1 1 0 0 0	Fil a non mis à la terre
0 0 1 1 0 0 1	Fil c mis à la terre
0 0 1 1 0 1 0	Fil c non mis à la terre

Le champ information décimale, codé en éléments binaires, transmettra le nombre d'impulsions reçues du réseau d'accès ou que celui-ci doit émettre. Un codage avec les bits 1 à 4 mis tous au 0 binaire est non valide.

Le bit indicateur de demande d'accusé de réception de chiffre permet au commutateur local de demander au réseau d'accès d'indiquer la fin de la transmission d'un chiffre vers le point d'accès utilisateur (voir le Tableau 25 pour le codage de ce champ). Dans le sens réseau d'accès vers commutateur local, ce bit doit toujours être mis au 0 binaire.

L'élément d'information signal décimal doit être codé conformément à la Figure 24 et au Tableau 25.

Les bits 5 et 6 du troisième octet doivent être mis au 0 binaire.

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	1	0	0	1
Longueur du contenu de l'élément signal décimal								2
1 ext.	Indic. de demande d'accusé de chiffre	(en réserve)		Information décimale				3

FIGURE 24/G.964

Elément d'information signal décimal

TABLEAU 25/G.964

Codage de l'indicateur de demande d'accusé de réception de chiffre (octet 3)

Bit	Signification
7	
0	Pas de demande d'accusé de réception de suppression
1	Demande d'accusé de réception de suppression en fin de transmission du chiffre

13.4.7.6 Durée de reconnaissance

L'objet de l'élément d'information durée de reconnaissance est d'indiquer au réseau d'accès qu'il doit actualiser la durée de reconnaissance d'un signal déterminé.

La longueur de l'élément d'information durée de reconnaissance doit toujours être de 4 octets.

L'élément d'information durée de reconnaissance ne doit être inséré que dans les messages du commutateur local vers le réseau d'accès.

Tous les signaux énumérés dans les Tableaux 21 et 24 doivent pouvoir être insérés dans le champ signal.

Le champ type de durée contient un index qui renvoie à une table prédéfinie et implantée dans le réseau d'accès. Cette table doit contenir la valeur de durée réelle de l'intervalle de reconnaissance. Cette valeur réelle doit représenter la durée pendant laquelle le signal doit rester présent avant d'être reconnu.

L'élément durée de reconnaissance doit être codé conformément à la Figure 25.

Le bit 7 du quatrième octet doit être mis au ZÉRO binaire.

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	1	0	0	0	0	1
Longueur du contenu de l'élément durée de reconnaissance								2
1 ext.	Signal							3
1 ext.	En réserve	Type de durée						4

FIGURE 25/G.964

Élément d'information durée de reconnaissance

13.4.7.7 Activation d'accusé de réception autonome

L'objet de l'élément d'information activation d'accusé de réception autonome est d'indiquer au réseau d'accès qu'une réponse autonome doit être donnée à un signal en ligne particulier qui a été émis par l'équipement d'abonné. Ce processus est nécessaire pour faire en sorte que la réaction à ce signal s'effectue en temps voulu.

L'élément d'information activation d'accusé de réception autonome ne doit être inséré que dans les messages du commutateur local vers le réseau d'accès.

La longueur de l'élément d'information activation d'accusé de réception autonome doit être de 4 octets pour les signaux stables ou de 4 à 6 octets pour les signaux pulsés.

Tous les signaux indiqués dans les Tableaux 21 et 24 doivent pouvoir être insérés dans le champ signal.

Tous les signaux indiqués dans les Tableaux 21 et 24 doivent pouvoir être insérés dans le champ réponse.

L'élément d'information activation d'accusé de réception autonome doit être codé conformément à la Figure 26 pour les réponses par signal stable et conformément à la Figure 27 pour les réponses par signal pulsé.

Si la réponse prend la forme d'un signal pulsé, les mêmes règles sont applicables aux champs relatifs au type de durée d'impulsion, à l'indicateur de suppression, à l'indicateur de demande d'accusé de réception et au nombre d'impulsions, tels que spécifiés au 13.4.7.3 pour l'élément d'information signal pulsé.

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	1	0	0	0	1	1
Longueur du contenu de l'élément activation d'accusé de réception autonome								2
1 ext.	Signal							3
1 ext.	Réponse							4

FIGURE 26/G.964

**Élément d'information activation d'accusé de réception autonome
(réponse sous forme de signal stable)**

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	1	0	0	0	1	1
Longueur du contenu de l'élément activation d'accusé de réception autonome								2
1 ext.	Signal							3
1 ext.	Réponse							4
0/1 ext.	Indicateur de suppression	Type de durée d'impulsion						5
1 ext.	Indic. de demande d'accusé de réception	Nombre d'impulsions						5a

FIGURE 27/G.964

**Élément d'information activation d'accusé de réception autonome
(réponse sous forme de signal pulsé)**

13.4.7.8 Désactivation d'accusé de réception autonome

L'objet de l'élément d'information désactivation d'accusé de réception autonome est d'indiquer au réseau d'accès qu'un accusé de réception autonome précédemment activé doit être désactivé.

Cet élément ne doit être inséré que dans les messages du commutateur local vers le réseau d'accès.

La longueur de l'élément d'information désactivation d'accusé de réception autonome doit toujours être de 3 octets.

Tous les signaux indiqués dans les Tableaux 21 et 24 doivent pouvoir être insérés dans le champ signal.

L'élément d'information désactivation d'accusé de réception autonome doit être codé conformément à la Figure 28.

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	1	0	0	1	0	1
Longueur du contenu de l'élément désactivation d'accusé de réception autonome								2
1 ext.	Signal							3

FIGURE 28/G.964

Élément d'information désactivation d'accusé de réception autonome

13.4.7.9 Cause

L'objet de l'élément d'information cause est de signaler au commutateur local un état d'erreur dans le réseau d'accès.

L'élément d'information cause ne doit être inséré que dans les messages du réseau d'accès au commutateur local.

Pour certains types de cause, cet élément doit comporter un champ diagnostique afin de fournir des renseignements complémentaires sur ces valeurs de cause. Ce champ de diagnostique doit s'étendre sur un ou deux octets. S'il est présent, ce champ sera une copie de l'identificateur du type de message reçu qui a déclenché l'envoi du message contenant la cause et, le cas échéant, une copie de l'identificateur de l'élément d'information correspondant dans ce message.

La longueur de l'élément d'information cause peut être de 3, 4 ou 5 octets, comme indiqué dans le Tableau 26.

Si la longueur de l'élément d'information cause est de 3 octets, aucun champ de diagnostic ne doit y être inséré.

Si la longueur de l'élément d'information cause est de 4 octets, c'est le quatrième octet qui contiendra le champ de diagnostic spécifiant l'identificateur du type de message qui a déclenché la cause.

Si la longueur de l'élément d'information cause est de 5 octets, les octets 4 et 4a contiendront le champ de diagnostic spécifiant l'identificateur du type de message et l'identificateur d'élément d'information ayant déclenché la cause.

L'élément d'information cause doit être codé conformément à la Figure 29 et au Tableau 26.

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	1	0	0	1	1	1
Longueur du contenu de l'élément cause								2
1 ext.	Type de cause							3
0	Diagnostic (identificateur du type de message)							4
Diagnostic (identificateur d'élément d'information)								4a

FIGURE 29/G.964

Elément d'information cause

TABLEAU 26/G.964

Codage du champ type de cause

Bits 7 6 5 4 3 2 1	Signification	Longueur de l'élément d'information
0 0 0 0 0 0 0	Réponse au message STATUS ENQUIRY	3
0 0 0 0 0 0 1	Erreur sur le discriminateur de protocoles	3
0 0 0 0 0 1 1	Erreur sur l'adresse de couche 3	3
0 0 0 0 1 0 0	Non-reconnaissance d'un type de message	4
0 0 0 0 1 0 1	Elément d'information hors séquence	5
0 0 0 0 1 1 0	Répétition d'éléments d'information facultatifs	5
0 0 0 0 1 1 1	Absence d'un élément d'information obligatoire	5 (4) (Note)
0 0 0 1 0 0 0	Non-reconnaissance d'un élément d'information	5
0 0 0 1 0 0 1	Erreur sur le contenu d'un élément d'information obligatoire	5
0 0 0 1 0 1 0	Erreur sur le contenu d'un élément d'information facultatif	5
0 0 0 1 0 1 1	Incompatibilité de message avec l'état du trajet	4
0 0 0 1 1 0 0	Répétition d'un élément d'information obligatoire	5
0 0 0 1 1 0 1	Excès d'éléments d'information	4
Toutes les autres valeurs sont réservées.		
NOTE – Si l'élément d'information manquant est de type facultatif (voir 13.5.2.12), l'identificateur de l'élément d'information ne peut pas être inséré dans le champ diagnostic. Dans ce cas, la longueur de l'élément d'information cause doit être de 4 octets.		

13.4.7.10 Non-disponibilité de ressource

L'objet de l'élément d'information non-disponibilité de ressource est d'indiquer au commutateur local la non-disponibilité de la ressource particulière qui a été demandée par l'élément d'information copié dans l'élément d'information non-disponibilité de ressource retourné.

L'élément d'information non-disponibilité de ressource ne doit être inséré que dans les messages de type SIGNAL du réseau d'accès au commutateur local.

La longueur de l'élément d'information non-disponibilité de ressource dépend de celle de l'élément d'information retourné. Elle peut donc varier entre 3 et 8 octets.

Le champ copie contient la copie de l'élément d'information pour lequel l'action demandée n'a pas pu être exécutée en raison de la non-disponibilité de ressources.

L'élément d'information non-disponibilité de ressource doit être codé conformément à la Figure 30.

Bits								Octet
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	1	0	1	0	0	1
Longueur du contenu de l'élément non-disponibilité de ressource								2
Copie de l'élément d'information								3
dont la demande a échoué								n - 1
								n

FIGURE 30/G.964

Elément d'information non-disponibilité de ressource

13.5 Procédures de commande d'appel RTPC

Les procédures de commande d'appel RTPC décrites dans le présent paragraphe sont limitées au traitement des erreurs de protocole et à la commande des trajets. Les procédures relatives à la commande des trajets sont fondées sur le groupe suivant d'éléments de fonction [primitives de type (FE)]:

- FE-subscriber_seizure (élément de fonction prise de ligne d'abonné);
- FE-line_information (élément de fonction informations de ligne);
- FE-subscriber_release (élément de fonction libération de ligne d'abonné); ou
- FE-line_signal (élément de fonction signal en ligne).

Il est nécessaire que la fonction de détection des signaux analogiques du réseau d'accès et de traitement des éléments de fonction puisse tenir un certain compte des états spécifiques de la ligne et qu'elle les affecte à l'un des éléments de fonction (FE) de ce groupe. La spécification de protocole national pour le réseau d'accès doit fournir les renseignements correspondants et définir la manière dont on doit présenter à la machine FSM, sous forme d'élément du groupe FE, chaque état de ligne requis par le protocole RTPC national relatif aux états spécifiques du réseau d'accès. Cela concerne les états AN1, AN2, AN3 et AN5. Les procédures applicables à cette fonction ne font pas partie du champ d'application de la présente Recommandation.

13.5.1 Considérations générales

Ce paragraphe spécifie les procédures qui doivent être traitées par les entités de protocole V5 de part et d'autre de l'interface V5 pour l'application du protocole RTPC (voir à la Figure 14 le modèle fonctionnel de point d'accès utilisateur). Trois types de procédure sont spécifiés:

i) *Procédures relatives au trajet* (voir 13.5.3)

L'objet principal de ces procédures est d'établir un trajet de signalisation assurant le transfert des signaux en ligne entre le point d'accès analogique du réseau d'accès et le protocole RTPC national implanté dans le commutateur local.

Pour l'établissement de ce trajet, on fait appel à des procédures fonctionnelles garantissant le synchronisme entre l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès et l'entité de protocole V5 dans le commutateur local et permettant la résolution des états de surcharges et des collisions d'appels dans le commutateur local.

Une primitive de type FE-line_signal, émise par une entité analogique, ne doit pas être interprétée par une entité de protocole V5; c'est-à-dire que l'information correspondante doit être seulement acheminée en transparence via l'interface V5 et retransmise vers l'entité analogique homologue, au moyen de primitives FE-line_signal, lors de l'établissement du trajet ou en association avec cet établissement. C'est donc le protocole national implanté dans le commutateur local qui doit avoir la responsabilité de tous les aspects relatifs au traitement des appels; ces aspects ne font pas partie du champ d'application de la présente Recommandation.

ii) *Procédures non relatives au trajet* (voir 13.5.4)

Les procédures non directement relatives à l'établissement du trajet permettent au réseau d'accès:

- de modifier certains paramètres de protocole;
- de bloquer ou de débloquer des points d'accès;
- de donner suite à une demande de redémarrage.

iii) *Procédure de détection d'erreur dans la couche 3* (voir 13.5.5)

Cette procédure permet à la couche 3 de détecter une erreur de transmission de messages de couche 3 non protégés par la partie fonctionnelle du protocole.

En plus des procédures ci-dessus, chaque message reçu par une entité de protocole V5 doit subir les procédures de traitement des états d'erreur (spécifiées au 13.5.2) avant tout autre traitement.

Chaque message de couche 3 du RTPC contient une adresse de couche 3 dont le rôle est d'identifier le point d'accès RTPC auquel ce message particulier est applicable.

Les messages de couche 3 du RTPC doivent être envoyés à la couche liaison de données au moyen d'une primitive de demande DL-DATA; le service de sous-couche liaison de données est spécifié à l'article 10.

L'Annexe B donne quelques exemples de ces procédures, sous forme de diagrammes de flux d'information.

13.5.2 Traitement des états d'erreur

Avant de donner suite à un message, l'entité de protocole V5 réceptrice (implantée dans le réseau d'accès ou dans le commutateur local) doit appliquer les procédures spécifiées dans le présent paragraphe.

En règle générale, tous les messages doivent au moins contenir les éléments d'information suivants: discriminateur de protocoles, adresse de couche 3, type de message. Ces éléments sont spécifiés en 13.4. Lorsqu'elle reçoit un message comportant au moins 4 octets, l'entité de protocole réceptrice, implantée dans le réseau d'accès ou dans le commutateur local, doit envoyer à la gestion-système une indication d'erreur de protocole et ignorer ce message.

Si plus de 3 éléments d'information facultatifs sont détectés à l'intérieur d'un message, celui-ci doit être considéré comme trop long et doit être tronqué après le troisième élément d'information facultatif. Toutes les informations ainsi tronquées sont supposées être des éléments d'information facultatifs répétés. Lorsqu'elle effectue la troncature, l'entité doit réagir conformément au 13.5.2.5 en présence d'une répétition d'éléments d'information facultatifs.

Chaque réception de message, utilisant le discriminateur de protocoles valide, doit activer les contrôles décrits aux 13.5.2.1 à 13.5.2.12 et dans cet ordre. Aucune modification d'état n'intervient au cours de ces contrôles.

Une fois que le message a été contrôlé au moyen des procédures de traitement d'erreur et si ce message n'est pas à ignorer, alors:

- *les procédures relatives au trajet* (voir 13.5.3); ou
- *les procédures non relatives au trajet* (voir 13.5.4)

doivent être appliquées.

Dans le cadre de ce paragraphe, le terme «ignorer le message» signifie de ne pas donner suite au contenu du message, c'est-à-dire à son en-tête et à ses éléments d'information.

13.5.2.1 Erreur sur le discriminateur de protocoles

Lorsque l'entité RTPC de couche 3 reçoit un message contenant un élément discriminateur de protocoles différent de ce qui est spécifié au 13.4.2 pour cet élément d'information,

- l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit:
émettre une indication d'erreur interne, ignorer le message et envoyer un message STATUS (description d'état) dont l'élément d'information état indiquera l'état en cours et dont l'élément d'information cause indiquera la valeur de cause n° 1: «erreur sur le discriminateur de protocoles»;
- l'entité de protocole V5 dans le commutateur d'accès doit:
ignorer le message et émettre une indication d'erreur interne.

13.5.2.2 Erreur sur le type d'adresse de couche 3

Si l'élément adresse de couche 3:

- i) n'est pas codé comme spécifié au 13.4; ou
- ii) contient une valeur non reconnue ou ne correspondant pas à un point d'accès RTPC existant,
 - l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit:
ignorer le message, émettre une indication d'erreur interne et envoyer un message STATUS (description d'état) contenant l'élément adresse de couche 3 reçu et l'élément état indiquant l'état en cours (= non applicable) ainsi que l'élément d'information cause indiquant le type «erreur d'adresse de couche 3»;
 - l'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit:
ignorer le message et émettre une indication d'erreur interne.

13.5.2.3 Non-reconnaissance d'un type de message

Chaque fois qu'une entité reçoit un message non reconnu, c'est-à-dire non mis en œuvre ou non inconnu,

- l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit:
ignorer le message, émettre une indication d'erreur interne et envoyer un message STATUS (description d'état) contenant l'élément d'information état indiquant l'état en cours et l'élément d'information cause indiquant le champ «type de message non reconnu» avec le champ diagnostic correspondant, comme spécifié au 13.4.7.9;
- l'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit:
ignorer le message et émettre une indication d'erreur interne.

13.5.2.4 Élément d'information hors séquence

Tout élément d'information de longueur variable contenant une valeur de code inférieure à la valeur de code de l'élément d'information variable précédent doit être considéré comme étant un élément d'information hors séquence.

Si cela se produit,

- l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit:
éliminer l'élément d'information hors séquence et passer au traitement du message. Le réseau d'accès doit également émettre une indication d'erreur interne et envoyer un message STATUS (description d'état) avec l'élément d'information état indiquant l'état en cours et l'élément d'information cause indiquant le type «élément d'information hors séquence» avec le champ diagnostic correspondant, comme spécifié au 13.4.7.9;

- l'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit:
ignorer le message et émettre une indication d'erreur interne.

Si l'élément d'information éliminé est de type obligatoire, cela doit être indiqué dans un message de situation d'erreur pour cause d'absence d'élément d'information obligatoire, qui doit être traité conformément au 13.5.2.6.

13.5.2.5 Répétition d'éléments d'information

Si un élément d'information obligatoire est répété dans un message, la réaction de l'entité réceptrice doit être la suivante:

- l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit:
ignorer le message, émettre une indication d'erreur interne et envoyer un message STATUS (description d'état) contenant l'élément d'information état indiquant l'état en cours et l'élément d'information cause indiquant le champ «répétition d'un élément d'information obligatoire» avec le champ diagnostic correspondant, comme spécifié au 13.4.7.9;
- l'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit:
ignorer le message et émettre une indication d'erreur interne.

Si un élément d'information facultatif est répété dans un message, la réaction de l'entité réceptrice doit être la suivante:

- l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit:
éliminer les éléments d'information facultatifs qui ont été répétés et passer au traitement du message; elle doit également émettre une indication d'erreur interne et envoyer un message STATUS (description d'état) contenant l'élément d'information état indiquant l'état en cours et l'élément d'information cause indiquant le champ «répétition d'un élément d'information facultatif» avec le champ diagnostic correspondant, comme spécifié au 13.4.7.9;
- l'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit:
éliminer les éléments d'information facultatifs qui ont été répétés et passer au traitement du message; elle doit également émettre une indication d'erreur interne.

13.5.2.6 Absence d'un élément d'information obligatoire

Si une entité reçoit un message dans lequel elle détecte l'absence d'un élément d'information obligatoire,

- l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit:
ignorer le message, émettre une indication d'erreur interne et envoyer un message STATUS (description d'état) contenant l'élément d'information état indiquant l'état en cours et l'élément d'information cause indiquant le champ «absence d'un élément d'information obligatoire» avec le champ diagnostic correspondant, comme spécifié au 13.4.7.9;
- l'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit:
ignorer le message et émettre une indication d'erreur interne.

13.5.2.7 Non-reconnaissance d'un élément d'information

Si une entité reçoit un ou plusieurs éléments d'information non reconnus,

- l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit:
éliminer les éléments d'information non reconnus et passer au traitement du message; elle doit également émettre une indication d'erreur interne et envoyer un message STATUS (description d'état) contenant l'élément d'information état indiquant l'état en cours et l'élément d'information cause indiquant le champ «non-reconnaissance d'un élément d'information» avec le champ diagnostic correspondant, comme spécifié au 13.4.7.9;
- l'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit:
éliminer les éléments d'information non reconnus et passer au traitement du message; elle doit également émettre une indication d'erreur interne.

Dans le cadre des procédures de traitement d'erreur, les éléments d'information non reconnus sont ceux qui ne sont pas définis dans la présente Recommandation ou qui ne sont pas mis en œuvre pour assurer le protocole RTPC national, c'est-à-dire qui ne sont pas prédéfinis.

13.5.2.8 Erreur sur le contenu d'un élément d'information obligatoire

Si une entité reçoit un message contenant un élément d'information obligatoire et qu'elle y détecte une erreur de contenu telle que:

- i) la longueur minimale ou maximale de l'élément n'est pas conforme au nombre d'octets spécifié au 13.4; ou
- ii) que le contenu de cet élément ne soit pas connu et ne puisse pas être appliqué à un signal en ligne,
 - l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit:
ignorer le message, émettre une indication d'erreur interne et envoyer un message STATUS (description d'état) contenant l'élément d'information état indiquant l'état en cours et l'élément d'information cause indiquant le champ «erreur sur le contenu d'un élément d'information obligatoire» avec le champ diagnostic correspondant, comme spécifié au 13.4.7.9;
 - l'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit:
ignorer le message et émettre une indication d'erreur interne.

Dans le cadre des procédures relatives au traitement des erreurs, les erreurs sur le contenu d'un élément d'information sont des valeurs codées qui sont contenues dans un élément d'information particulier et qui ne sont pas définies dans le cadre de la présente Recommandation ou qui ne sont pas mises en œuvre pour assurer le protocole RTPC national, c'est-à-dire qui ne sont pas prédéfinies.

13.5.2.9 Erreur sur le contenu d'un élément d'information facultatif

Si une entité reçoit un message contenant un élément d'information facultatif et qu'elle y détecte une erreur de contenu telle que:

- i) la longueur minimale ou maximale de l'élément n'est pas conforme au nombre d'octets spécifié au 13.4; ou
- ii) que le contenu de cet élément ne soit pas connu et ne puisse pas être appliqué à un signal en ligne,
 - l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit:
éliminer cet élément d'information et passer au traitement du message; elle doit également émettre une indication d'erreur interne et envoyer un message STATUS (description d'état) contenant l'élément d'information état indiquant l'état en cours et l'élément d'information cause indiquant le champ «erreur sur le contenu d'un élément d'information facultatif» avec le champ diagnostic correspondant, comme spécifié au 13.4.7.9;
 - l'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit:
éliminer cet élément d'information et passer au traitement du message; elle doit également émettre une indication d'erreur interne.

Dans le cadre des procédures relatives au traitement des erreurs, les erreurs sur le contenu d'un élément d'information sont des valeurs codées qui sont contenues dans un élément d'information particulier et qui ne sont pas définies dans le cadre de la présente Recommandation ou qui ne sont pas mises en œuvre pour assurer le protocole RTPC national, c'est-à-dire qui ne sont pas prédéfinies.

13.5.2.10 Message inattendu

Une erreur de séquence de messages se produit lorsqu'un message inattendu est reçu. Les messages de ce type sont identifiés par les procédures indiquées en 13.5.3.

Chaque fois qu'une entité reçoit un message inattendu et qu'aucun changement d'état ne se produit,

- l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit:
ignorer le message, émettre une indication d'erreur interne et envoyer un message STATUS (description d'état) contenant l'élément d'information état indiquant l'état en cours et l'élément d'information cause indiquant le champ «incompatibilité du message avec l'état du trajet» avec le champ diagnostic correspondant, comme spécifié au 13.4.7.9;
- l'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit:
ignorer le message, émettre une indication d'erreur interne, envoyer un message STATUS ENQUIRY (demande de description d'état) et appliquer les procédures spécifiées au 13.5.2.13.

13.5.2.11 Non-autorisation d'un élément d'information facultatif

Lorsqu'une entité reçoit un message de type SIGNAL, ESTABLISH ou ESTABLISH ACK contenant plus d'un seul élément d'information facultatif, cette entité doit réagir comme suit:

- l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit:
ignorer le message, émettre une indication d'erreur interne et envoyer un message STATUS (description d'état) contenant l'élément d'information état indiquant l'état en cours et l'élément d'information cause indiquant le champ «excès d'éléments d'information» avec le champ diagnostic correspondant, comme spécifié au 13.4.7.9;
- l'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit:
ignorer le message et émettre une indication d'erreur interne.

13.5.2.12 Absence d'un élément d'information facultatif

Lorsqu'une entité reçoit un message où elle détecte l'absence d'élément(s) d'information facultatif(s), ce message doit être traité conformément au 13.5.2.6, c'est-à-dire comme si un élément d'information obligatoire était absent.

Dans le cadre des procédures de traitement des erreurs, la détection d'absence d'un élément d'information facultatif dans un message particulier doit tenir compte de la définition d'un message RTPC selon 13.3 ainsi que des prescriptions définies dans le protocole RTPC national applicable.

13.5.2.13 Procédure de demande de description d'état

La procédure de demande de description d'état ne peut être lancée que par l'entité de protocole V5 implantée dans le commutateur local. Cette procédure est applicable lorsque cette entité a besoin de contrôler la conformité de l'état d'appel V5 dans le réseau d'accès. Cette circonstance apparaît lorsque l'entité de protocole V5 implantée dans le commutateur local reçoit:

- i) une demande de description d'état interne; ou
- ii) un message inattendu (voir 13.5.2.10).

L'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit, lorsqu'elle envoie le message STATUS ENQUIRY (demande de description d'état), lancer le temporisateur T4.

L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit, lorsqu'elle reçoit le message STATUS ENQUIRY, envoyer au commutateur local un message STATUS dont l'élément d'information état indiquera l'état en cours et dont l'élément d'information cause indiquera le champ «réponse au message STATUS ENQUIRY».

L'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit, lorsqu'elle a reçu le message STATUS, arrêter le temporisateur T4, vérifier si l'état indiqué est compatible avec l'état en cours (voir le Tableau 27) et:

- s'il est compatible, signaler le résultat et rester dans le même état;
- sinon, émettre une indication d'erreur vers la gestion-système et, si l'entité de protocole RTPC dans le commutateur local n'est pas dans l'état (point d'accès) BLOQUÉ ou HORS SERVICE, ou si l'entité de protocole RTPC dans le réseau d'accès a indiqué qu'elle n'est pas dans l'état (point d'accès) BLOQUÉ ou HORS SERVICE, émettre un message de type DISCONNECT et appliquer les procédures spécifiées au 13.5.3.5.

Si le temporisateur T4:

- expire pour la première et pour la deuxième fois, le message STATUS ENQUIRY doit être réémis et le temporisateur T4 doit être relancé;
- expire pour la troisième fois alors que l'entité n'est pas dans l'état BLOQUÉ ou HORS SERVICE, un message de type DISCONNECT doit être envoyé et une indication d'erreur interne doit être émise;
- expire pour la troisième fois alors que l'entité est dans l'état BLOQUÉ ou dans l'état HORS SERVICE, une indication d'erreur interne doit être émise.

13.5.2.14 Procédure de description d'état

La procédure de description d'état ne doit être lancée que par l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès. Cette procédure est applicable:

- i) lorsqu'un message STATUS ENQUIRY a été reçu (voir 13.5.2.13); ou
- ii) lorsque les procédures de traitement d'erreur n'ont pas abouti (voir 13.5.2.1 à 13.5.2.12).

Lorsque l'entité de protocole V5 dans le commutateur local, dans un état quelconque sauf l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET (voir 13.5.3.5), reçoit un message STATUS contenant un élément d'information cause indiquant un type de cause autre que «réponse au message STATUS ENQUIRY», l'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit vérifier si l'état reçu est compatible avec l'état en cours et:

- s'il est compatible, elle doit émettre une indication d'erreur interne;
- sinon, elle doit émettre une indication d'erreur interne, envoyer un message DISCONNECT et appliquer les procédures spécifiées au 13.5.3.5.

TABLEAU 27/G.964

Correspondance des états LE-AN pour la procédure status enquiry

Etat LE	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	TRAJET ACTIF	DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ
Etat AN	LE0	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5	LE6
HORS SERVICE AN0	+	*	*	*	*	*	*
NUL AN1	*	+	+	-	-	/	*
TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS AN2	*	+	+	+	-	/	*
DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET AN3	*	+	-	+	-	/	*
INFORMATION DE LIGNE AN4	*	+	-	+	-	/	*
TRAJET ACTIF AN5	*	-	-	-	+	/	*
POINT D'ACCÈS BLOQUÉ AN6	*	*	*	*	*	*	+
DEMANDE DE DÉCONNEXION AN7	*	/	/	/	/	/	*
– Synchronisation d'état requise (DISCONNECT) * Synchronisation d'état requise (indication d'erreur à la gestion-système) + Aucune synchronisation requise / Aucune suite à donner (déconnexion en instance)							

13.5.3 Procédures relatives au trajet

Les procédures relatives au trajet, spécifiées dans le présent paragraphe, s'appliquent lorsque les messages suivants (qui ont fait suite aux procédures de traitement d'erreur) ou les événements suivants sont reçus dans l'entité de protocole V5:

- i) *messages issus de l'entité de protocole V5 dans le commutateur local ou dans le réseau d'accès* – ESTABLISH, ESTABLISH ACK, SIGNAL, DISCONNECT, DISCONNECT COMPLETE, SIGNAL ACK;
- ii) *événements*:
 - *en provenance d'un point d'accès utilisateur* – FE-subscriber_seizure, FE-subscriber_release, FE-line_information, FE-line_signal;
 - *en provenance du protocole national* – FE-establish_request, FE-establish_acknowledge, FE-disconnect_request, FE-disconnect_complete_request, FE-line_request;
 - *internes* – Demande de description d'état, expiration de temporisateurs.

Tout message, sauf le message SIGNAL ACK, peut contenir certaines informations sur le signal en ligne. Lorsque l'entité est dans l'état TRAJET ACTIF, le message SIGNAL doit être utilisé pour acheminer ces informations.

Les messages DISCONNECT et DISCONNECT COMPLETE ne doivent jamais être considérés par l'entité réceptrice comme des messages inattendus; si une entité de protocole V5 reçoit l'un de ces messages, les procédures spécifiées au 13.5.3.5 doivent s'appliquer.

NOTE – La réception de messages autres que ceux qui sont indiqués ci-dessus ne doit pas être prise en compte dans le présent paragraphe: pour les messages STATUS et STATUS ENQUIRY, voir les procédures de traitement d'erreur spécifiées au 13.5.2 et pour les messages de type PROTOCOL PARAMETER et la procédure de redémarrage, voir les procédures non relatives au trajet, spécifiées au 13.5.4.

Selon le message ou l'événement particulier figurant dans la liste des messages ou des événements indiqués ci-dessus et selon l'état réel de l'entité de protocole V5, l'une des procédures suivantes doit donc s'appliquer:

- ouverture de trajet par un réseau d'accès (voir 13.5.3.1);
- ouverture de trajet par un commutateur local (voir 13.5.3.2);
- collision entre trajets (voir 13.5.3.3);
- activation de trajet (voir 13.5.3.4);
- déconnexion de trajet (voir 13.5.3.5);
- informations de ligne (voir 13.5.3.6).

Dans les paragraphes ci-dessus:

- l'exploitation normale s'applique si le message reçu est *cohérent avec l'état de l'entité* – Le résultat de ce processus sera (sauf dans le cas d'une collision d'appels) l'envoi d'un message et/ou d'une indication interne (ce qui provoquera l'établissement du trajet);
- les procédures exceptionnelles s'appliquent si le message reçu *n'est pas cohérent avec l'état de l'entité* – Le résultat de ce processus sera soit le traitement de l'erreur sur la séquence des messages ou la non-prise en compte du message (ce qui peut provoquer un échec d'établissement de trajet).

13.5.3.1 Ouverture de trajet par un réseau d'accès

13.5.3.1.1 Demande de prise par l'abonné

L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès et l'entité de protocole V5 dans le commutateur local sont dans l'état NUL.

- *Exploitation normale* – L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit une primitive FE-subscriber_seizure et l'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit un message ESTABLISH.
- *Procédures exceptionnelles* – Tout autre événement ou message.

13.5.3.1.1.1 Exploitation normale

L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès dans l'état NUL doit, lorsqu'elle reçoit une primitive FE-subscriber_seizure:

- renvoyer une indication d'accusé de réception (FE-line_signal) si l'option d'accusé de réception autonome de prise est applicable;
- ne renvoyer aucune indication d'accusé de réception de prise de ligne;

- envoyer un message ESTABLISH au commutateur local et lancer le temporisateur T1;
- interrompre le trajet de transmission (service support non transparent);
- passer à l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS.

L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès qui, dans l'état NUL, reçoit un message ESTABLISH doit émettre une indication FE-establish_indication et passer à l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS.

13.5.3.1.1.2 Procédures exceptionnelles

Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès est à l'état NUL et reçoit:

- une primitive FE-line_signal – Aucune suite n'est donnée;
- une primitive FE-line_information – L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit appliquer la procédure spécifiée au 13.5.3;
- un message SIGNAL – L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.2.10;
- un message ESTABLISH ACK – L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.2.10.

Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local est à l'état NUL et reçoit:

- un message ESTABLISH ACK ou SIGNAL – L'entité de protocole V5 doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.2.10.

13.5.3.1.2 Confirmation de prise par l'abonné

L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès et l'entité de protocole V5 dans le commutateur local sont dans l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS.

- *Exploitation normale* – L'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit une demande FE-establish_acknowledge et l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit un message ESTABLISH ACK.
- *Procédures exceptionnelles* – Tout autre événement ou message.

13.5.3.1.2.1 Exploitation normale

L'entité de protocole V5 dans le commutateur local qui, dans l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS, reçoit une demande FE-establish_acknowledge, doit envoyer au réseau d'accès un message ESTABLISH ACK, appliquer les procédures décrites au 13.5.5.2.1 et passer à l'état TRAJET ACTIF.

L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès qui, dans l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS, reçoit un message ESTABLISH ACK, doit arrêter le temporisateur T1 ou T2, selon celui qui est armé, appliquer les procédures décrites au 13.5.5.2.1, reconnecter le trajet de transmission (service support transparent) et passer à l'état TRAJET ACTIF.

13.5.3.1.2.2 Procédures exceptionnelles

Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local, dans l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS, reçoit:

- un message ESTABLISH – Cette entité de protocole V5 dans le commutateur local doit ignorer ce message et rester dans l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS;
- un message ESTABLISH ACK ou SIGNAL – Cette entité de protocole V5 dans le commutateur local doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.2.10;
- une demande FE-establish_request – Cette entité de protocole V5 dans le commutateur local doit envoyer un message ESTABLISH, lancer le temporisateur T1 et passer à l'état TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL.

Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès, dans l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS, reçoit:

- une indication d'expiration de temporisateur T1 – Cette entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit réexpédier au commutateur local le message ESTABLISH, lancer le temporisateur T2 et rester dans l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS;
- une indication d'expiration de temporisateur T2 – Cette entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit réexpédier au commutateur local le message ESTABLISH, relancer le temporisateur T2 et rester dans l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS;

- une primitive FE-line_signal sans la primitive FE-subscriber_release – Cette entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit ignorer la primitive FE-line_signal et rester dans l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS;
- un message SIGNAL – Cette entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.2.10;
- une primitive FE-subscriber_release – Cette entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit passer à l'état DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET.

Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès, dans l'état DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET, reçoit:

- une indication d'expiration de temporisateur T1 ou T2 – Cette entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit passer à l'état NUL;
- une primitive FE-line_signal – Cette entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit ignorer cette primitive et rester dans l'état DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET;
- une primitive FE-line_information – Cet élément de fonction doit être sauvegardé et l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit rester dans l'état DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET;
- un message ESTABLISH ACK – L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit arrêter le temporisateur T1 ou T2, selon celui qui est armé, envoyer au commutateur local un message DISCONNECT et appliquer les procédures spécifiées au 13.5.3.5;
- un message SIGNAL – L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.2.10;
- une primitive FE-subscriber_seizure, l'entité doit:
 - si l'option d'accusé de réception autonome de prise est applicable, renvoyer une indication d'accusé de réception;
 - sinon, ne pas renvoyer d'indication d'accusé de réception de prise de ligne;
 - passer à l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS.

13.5.3.2 Ouverture de trajet par un commutateur local

13.5.3.2.1 Demande d'établissement

L'entité de protocole V5 dans le commutateur local et l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès sont dans l'état NUL.

- *Exploitation normale* – L'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit une primitive FE-establish_request et l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit un message ESTABLISH.
- *Procédures exceptionnelles* – Tout autre événement ou message.

13.5.3.2.1.1 Exploitation normale

L'entité de protocole V5 dans le commutateur local recevant, dans l'état NUL, une demande FE-establish_request doit envoyer un message ESTABLISH au réseau d'accès, lancer le temporisateur T1 et passer à l'état TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL.

L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès recevant, dans l'état NUL, un message ESTABLISH doit:

- envoyer une primitive FE-line_signal au point d'accès d'abonné (le cas échéant);
- renvoyer au commutateur local un message ESTABLISH ACK;
- passer à l'état TRAJET ACTIF.

13.5.3.2.1.2 Procédures exceptionnelles

Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit, dans l'état NUL:

- un message ESTABLISH ACK ou SIGNAL – L'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.2.10;
- une primitive FE-establish_acknowledge ou FE-line_signal – L'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit ignorer ces éléments de fonction et demeurer dans l'état NUL.

13.5.3.2.2 Accusé de réception d'établissement

L'entité de protocole V5 dans le commutateur local est dans l'état TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL et l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès est dans l'état TRAJET ACTIF.

- *Exploitation normale* – L'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit un message ESTABLISH ACK.
- *Procédures exceptionnelles* – Tout autre événement ou message.

13.5.3.2.2.1 Exploitation normale

L'entité de protocole V5 dans le commutateur local recevant, dans l'état TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL, un message ESTABLISH ACK doit arrêter le temporisateur T1, émettre une indication FE-establish_acknowledge_indication et passer à l'état TRAJET ACTIF.

13.5.3.2.2.2 Procédures exceptionnelles

Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit, dans l'état TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL:

- une demande FE-disconnect_request – L'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit arrêter le temporisateur T1, envoyer au réseau d'accès un message DISCONNECT et appliquer les procédures spécifiées au 13.5.3.5;
- un message SIGNAL – L'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.2.10;
- une indication d'expiration de temporisateur T1 – L'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit:
 - s'il s'agit de la première expiration, envoyer au réseau d'accès un message ESTABLISH, lancer le temporisateur T1 et rester dans l'état TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL;
 - sinon, émettre une indication d'erreur interne, envoyer au réseau d'accès un message DISCONNECT et appliquer les procédures spécifiées au 13.5.3.5.

13.5.3.3 Collision entre trajets

Une collision entre trajets se produit lorsque le réseau d'accès aussi bien que le commutateur local transfèrent simultanément des messages ESTABLISH spécifiant la même adresse de couche 3. Dans le présent protocole, la priorité à accorder entre l'appel d'origine et l'appel de destination doit être prédéfinie et peut différer d'un protocole national à un autre. Un paramètre de protocole, inséré dans le réseau d'accès et dans le commutateur local, indiquera l'appel – d'origine ou de destination – qui doit prévaloir au point d'accès utilisateur RTPC donné. Si la collision se produit dans le réseau d'accès, la priorité d'appel sera accordée en fonction de la valeur prédéfinie. Une collision se produisant dans le commutateur local ne doit pas être perçue depuis l'interface V5.

13.5.3.3.1 Prévalence de l'appel d'origine

L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès, après avoir envoyé un message de type ESTABLISH, passe à l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS. Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit dans cet état (ou dans l'état DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET) un message ESTABLISH, elle doit rester dans le même état.

L'entité de protocole V5 dans le commutateur local, après avoir envoyé un message de type ESTABLISH, passe à l'état TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL. Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit dans cet état un message ESTABLISH, elle doit émettre une primitive FE-establish_indication et rester dans l'état TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL. Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit une primitive FE-establish_acknowledge, elle doit arrêter le temporisateur T1, envoyer un message ESTABLISH ACK au réseau d'accès et passer à l'état TRAJET ACTIF.

13.5.3.3.2 Prévalence de l'appel de destination

L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès, après avoir envoyé un message de type ESTABLISH, passe à l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS. Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit dans cet état (ou dans l'état DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET) un message ESTABLISH, elle doit arrêter le temporisateur T1 ou T2, selon celui qui est armé, renvoyer un accusé ESTABLISH ACK au commutateur local, reconnecter le trajet de transmission (service support transparent) et passer à l'état TRAJET ACTIF.

L'entité de protocole V5 dans le commutateur local, après avoir envoyé un message de type ESTABLISH, passe à l'état TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL. Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit dans cet état un message ESTABLISH, elle doit émettre une primitive FE-establish_indication et rester dans l'état TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL.

13.5.3.4 Activation de trajet

Le trajet est actif. Les signaux relatifs à la commande d'appel (par exemple des signaux décimaux, des impulsions, etc.) doivent être transférés en mode transparent au moyen du message SIGNAL. Ces informations ne doivent pas être analysées par l'entité de protocole V5.

Si la perte d'un message SIGNAL quelconque est détectée par la procédure de détection dans la couche 3, l'appel et son trajet dans le réseau d'accès doivent être libérés, au moyen d'un message DISCONNECT, par l'entité de protocole V5 qui détecte cette perte (l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès ou l'entité de protocole V5 dans le commutateur local).

- *Exploitation normale* – L'entité de protocole V5 dans le commutateur local ou l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit un message SIGNAL ou une demande FE-line_signal;
une demande FE-disconnect_request est reçue du protocole national implanté dans le commutateur local et un message DISCONNECT est reçu dans le réseau d'accès.
- *Procédures exceptionnelles* – Tout autre événement ou message.

13.5.3.4.1 Exploitation normale

L'entité de protocole V5 dans le commutateur local qui, dans l'état TRAJET ACTIF, reçoit:

- une demande FE-line_request – Doit appliquer la procédure spécifiée au 13.5.5 et, si cette procédure ne détecte aucune erreur, envoyer un message SIGNAL au réseau d'accès avec l'information particulière contenue dans la primitive FE-line_signal et rester dans l'état TRAJET ACTIF.

Si la procédure détecte une erreur, l'entité doit passer à l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION;

NOTE – La primitive FE-line_signal peut être acheminée par l'un des éléments d'information de type informations de ligne, comme les éléments d'information signal décimal, retour d'appel cadencé, signal pulsé, signal stable ou par l'élément d'information notification d'impulsions à la suite de l'envoi d'une notification d'impulsion par le réseau d'accès. Pour plus de détails à ce sujet, voir 13.3.3.

- un message SIGNAL avec l'information particulière contenue dans la primitive FE-line_signal – Doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.5 et doit, si ces procédures ne détectent aucune erreur, émettre une indication FE-line_signal et rester dans l'état TRAJET ACTIF. Si ces procédures détectent une erreur, l'entité doit passer à l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION;
- un message SIGNAL ACK – Doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.5. Si ces procédures ne détectent aucune erreur, l'entité doit rester dans l'état TRAJET ACTIF, sinon passer à l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION;
- une primitive FE-disconnect_request – Doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.3.5.

L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès qui, dans l'état TRAJET ACTIF, reçoit:

- une quelconque primitive de type FE-line_signal doit envoyer un message SIGNAL au commutateur local avec l'information correspondante contenue dans la primitive FE-line_signal et:
 - si l'option d'accusé de réception autonome est applicable, émettre l'indication d'accusé de réception autonome (FE-line_signal),
 - sinon, aucune indication ne doit être émise; les procédures spécifiées au 13.5.5 doivent être appliquées et, si la procédure ne détecte aucune erreur, l'entité doit rester dans l'état TRAJET ACTIF.

Si la procédure détecte une erreur, l'entité doit passer à l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION;

- un message SIGNAL avec une information particulière dans FE-line_signal – L'entité doit appliquer les procédures spécifiées dans 13.5.5 et, si ces procédures ne détectent aucune erreur, doit émettre une FE-line_signal_indication et rester dans l'état TRAJET ACTIF. Si les procédures détectent une erreur, l'entité doit passer à l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION;
- un message SIGNAL ACK – L'entité doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.5. Si les procédures ne détectent aucune erreur, l'entité doit rester dans l'état TRAJET ACTIF, sinon passer à l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION;
- un message DISCONNECT ou DISCONNECT COMPLETE – L'entité doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.3.5.

13.5.3.4.2 Procédures exceptionnelles

Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit, dans l'état TRAJET ACTIF:

- un message ESTABLISH ou ESTABLISH ACK – Elle doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.2.10.

Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit, dans l'état TRAJET ACTIF:

- un message ESTABLISH ou ESTABLISH ACK – Elle doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.2.10.

13.5.3.5 Déconnexion de trajet

Dans tout état sauf l'état POINT D'ACCÈS BLOQUÉ et l'état HORS SERVICE, l'entité de protocole V5 dans le commutateur local et l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès qui reçoivent un message DISCONNECT ou DISCONNECT COMPLETE doivent réagir comme spécifié dans le présent paragraphe.

L'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit seulement:

- émettre le message DISCONNECT si elle se trouve dans l'état DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET et qu'un message ESTABLISH ACK soit reçu, ou si la procédure de détection d'erreur dans la couche 3 (voir 13.5.5) détecte une panne;
- émettre le message DISCONNECT COMPLETE en réponse à un message DISCONNECT issu du commutateur local.

L'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit:

- émettre le message DISCONNECT si elle reçoit une primitive FE-disconnect_request ou si la procédure de détection d'erreur dans la couche 3 (voir 13.5.5) détecte une panne;
- émettre le message DISCONNECT COMPLETE si elle reçoit un message DISCONNECT ou une primitive FE-disconnect_complete_request (acquiescement de service).

NOTE – Les prescriptions ci-dessus ne comprennent pas les conditions de traitement d'erreur, qui sont spécifiées au 13.5.2.

- *Exploitation normale* – L'entité de protocole V5 dans le commutateur local ou l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès qui a émis un message DISCONNECT doit recevoir un message DISCONNECT COMPLETE.
- *Procédures exceptionnelles* – Tout autre événement ou message.

13.5.3.5.1 Demande de déconnexion

13.5.3.5.1.1 Exploitation normale

Sauf lorsque le réseau d'accès est dans l'état DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET ou que la procédure de détection d'erreur dans la couche 3 détecte une panne, la déconnexion doit toujours être lancée par le protocole fonctionnel national qui envoie à l'entité de protocole V5 dans le commutateur local une primitive FE-disconnect_request ou FE-disconnect_complete_request.

Déconnexion lancée par le commutateur local

- L'entité de protocole V5 dans le commutateur local qui reçoit une demande FE-disconnect_request doit envoyer un message DISCONNECT au réseau d'accès, arrêter tous les temporisateurs, lancer le temporisateur T3 et passer à l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET.
- Si une entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit un message DISCONNECT, elle doit arrêter tous les temporisateurs, émettre une indication FE-line_signal si un élément d'information de type signal stable est contenu dans le message, retourner un message DISCONNECT COMPLETE et remettre tous les paramètres de protocole à leurs valeurs prédéfinies. Ensuite, l'état de la ligne de raccordement doit être contrôlé pour déterminer s'il y a prise de ligne ou informations de ligne. Puis l'entité doit passer à l'état NUL. Si une des conditions qui précèdent est présente, le signal approprié doit être émis par le point d'accès utilisateur.

Déconnexion lancée par le réseau d'accès

- Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit, dans l'état DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET, un message ESTABLISH ACK ou si la procédure de détection d'erreur détecte une panne, cette entité doit envoyer un message DISCONNECT au commutateur local, lancer le temporisateur T3 et passer à l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION.
- Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit un message DISCONNECT COMPLETE dans l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION, elle doit arrêter tous les temporisateurs et remettre tous les paramètres de protocole à leurs valeurs prédéfinies. Ensuite, l'état de la ligne de raccordement doit être contrôlé pour déterminer s'il y a prise de ligne ou informations de ligne. Puis l'entité doit passer à l'état NUL. Si une des conditions qui précèdent est présente, le signal approprié doit être émis par le point d'accès utilisateur.
- Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit un message DISCONNECT, elle doit arrêter tous les temporisateurs, émettre une indication FE-disconnect_complete, retourner un message DISCONNECT COMPLETE et passer à l'état NUL.

13.5.3.5.1.2 Procédures exceptionnelles

Aucune procédure exceptionnelle n'a été identifiée.

13.5.3.5.2 Accusé de réception de déconnexion

13.5.3.5.2.1 Exploitation normale

Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local ou l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit, respectivement dans l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET ou dans l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION, un message DISCONNECT COMPLETE ou DISCONNECT, cette entité doit arrêter le temporisateur T3, émettre l'indication correspondante et passer à l'état NUL.

13.5.3.5.2.2 Procédures exceptionnelles

- i) Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local ou l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit, respectivement dans l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET ou DEMANDE DE DÉCONNEXION:
 - un message quelconque sauf DISCONNECT COMPLETE ou DISCONNECT – Cette entité doit ignorer le message et rester dans le même état,
 - une indication d'expiration du temporisateur T3, cette entité doit:
 - s'il ne s'agit pas de la 3^e expiration, envoyer un message DISCONNECT à l'entité homologue, lancer le temporisateur T3 et rester dans le même état,
 - sinon, émettre une indication d'erreur interne et passer à l'état NUL.
- ii) Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local ou l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit, dans n'importe quel état sauf DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET, un message DISCONNECT COMPLETE, cette entité doit arrêter tous les temporisateurs, émettre une indication FE-disconnect_complete_indication (sauf pour l'état NUL) et passer à l'état NUL.
- iii) Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit, dans l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION, une primitive d'élément de fonction quelconque, cette primitive doit être ignorée et cette entité doit rester dans l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION.
- iv) Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit, dans l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET, une primitive d'élément de fonction autre que la demande FE-protocol_parameter_request, cette primitive doit être ignorée et cette entité doit rester dans l'état DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET.

13.5.3.6 Procédure d'informations de ligne

13.5.3.6.1 Exploitation normale

Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit une primitive FE-line_information alors qu'elle se trouve dans l'état NUL, cette entité doit envoyer au commutateur local un message ESTABLISH contenant l'élément d'information informations de ligne, lancer le temporisateur T1 et passer à l'état INFORMATION DE LIGNE.

Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit un message ESTABLISH contenant l'élément d'information informations de ligne alors qu'elle se trouve dans l'état NUL, cette entité doit émettre une indication FE-establish_indication et passer à l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS.

Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit une demande FE-disconnect_complete_request alors qu'elle se trouve dans l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS, cette entité doit envoyer un message DISCONNECT COMPLETE au réseau d'accès et revenir à l'état NUL.

Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit un message DISCONNECT COMPLETE alors qu'elle se trouve dans l'état INFORMATION DE LIGNE, elle doit revenir à l'état NUL.

13.5.3.6.2 Procédures exceptionnelles

Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit, alors qu'elle se trouve dans l'état INFORMATION DE LIGNE:

- un message ESTABLISH ou un élément de fonction autre que FE-protocol_parameter_request – Aucune action ne doit être prise et cette entité doit rester dans l'état INFORMATION DE LIGNE;
- un message quelconque sauf DISCONNECT ou DISCONNECT COMPLETE – Cette entité doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.2.10 et rester dans l'état INFORMATION DE LIGNE;
- une indication d'expiration de temporisateur T1 ou T2 – Cette entité doit envoyer au commutateur local un message ESTABLISH contenant l'élément d'information informations de ligne, lancer ou relancer le temporisateur T2 et rester dans l'état INFORMATION DE LIGNE.

13.5.4 Procédures non relatives au trajet

Les procédures non relatives au trajet, spécifiées dans ce paragraphe, s'appliquent lorsque les messages suivants (qui ont subi avec succès les procédures de traitement d'erreur) ou les événements suivants sont reçus dans l'entité de protocole V5:

- i) messages: PROTOCOL PARAMETER
- ii) événements:
 - issus d'une ligne analogique – Aucun n'a été identifié;
 - issus du protocole national – FE-protocol_parameter_request;
 - issus de l'entité de gestion – MDU-CTRL (point d'accès bloqué), MDU-CTRL (point d'accès non bloqué), MDU-CTRL (demande de redémarrage), MDU-CTRL (redémarrage effectué).

NOTE – La réception de messages autres que ceux qui sont mentionnés ci-dessus ne sera pas prise en considération dans ce paragraphe; pour les messages STATUS et STATUS ENQUIRY, voir les procédures de traitement d'erreur; pour les messages ESTABLISH, ESTABLISH ACK, DISCONNECT, SIGNAL et DISCONNECT COMPLETE, voir les procédures relatives au trajet.

La procédure de paramétrage du protocole n'est applicable qu'à l'état TRAJET ACTIF. Les autres procédures ne sont pas associées à un état donné et peuvent être appliquées dans un état quelconque. Selon le message ou la demande reçu(e), une seule des conditions suivantes est applicable:

- paramétrage du protocole (voir 13.5.4.1);
- blocage de point d'accès (voir 13.5.4.2);
- procédure de redémarrage (voir 13.5.4.3).

13.5.4.1 Procédures de paramétrage du protocole

13.5.4.1.1 Exploitation normale

En général, les paramètres qui sont spécifiques d'un protocole national doivent être prédéfinis dans le réseau d'accès. Certains paramètres pourront cependant être modifiés par le commutateur local en cours de communication.

Lorsque l'entité de protocole V5 dans le commutateur local se trouve dans l'état TRAJET ACTIF et qu'elle reçoit de l'entité de protocole national une demande FE-protocol_parameter_request, cette entité doit envoyer au réseau d'accès un message PROTOCOL PARAMETER contenant l'indication de modification de signal ou d'impulsion et rester dans le même état sauf l'état NUL.

Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit, dans l'état TRAJET ACTIF, un message PROTOCOL PARAMETER, elle doit mettre à jour les paramètres du protocole. Aucune modification d'état n'intervient.

13.5.4.1.2 Procédures exceptionnelles

Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit, dans tout état autre que l'état TRAJET ACTIF, un message PROTOCOL PARAMETER, elle doit appliquer les procédures spécifiées au 13.5.2.10.

13.5.4.2 Procédures de blocage de point d'accès

Ces procédures sont lancées dans l'interface par l'entité de gestion.

– *Tout état*

Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès ou l'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit de l'entité de gestion une demande MDU-CTRL (point d'accès bloqué), tous les temporisateurs doivent être arrêtés, le point d'accès doit être libéré, un message DISCONNECT COMPLETE doit être envoyé et le point d'accès correspondant doit passer à l'état POINT D'ACCÈS BLOQUÉ.

– *Etat POINT D'ACCÈS BLOQUÉ*

Tout message ou demande reçu doit être ignoré par l'entité de protocole V5 dans le commutateur local ou par l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès, sauf la demande MDU-CTRL (point d'accès non bloqué) qui est émise par l'entité de gestion; le point d'accès correspondant doit passer à l'état NUL. Dès réception d'un message, le réseau d'accès doit appliquer les procédures définies au 13.5.2.10 pour les messages inattendus. Tous les paramètres de protocole doivent être remis à leurs valeurs prédéfinies dans l'entité de protocole V5 du réseau d'accès et la ligne de raccordement doit être contrôlée pour déterminer s'il y a prise de ligne ou informations de ligne. Si c'est le cas, un événement approprié doit être émis dans l'état NUL.

13.5.4.3 Procédure de redémarrage

La procédure de redémarrage doit être utilisée pour ramener à l'état NUL des entités de protocole RTPC par interface V5, sauf celles qui se trouvent dans l'état POINT D'ACCÈS BLOQUÉ, par l'intermédiaire de l'état HORS SERVICE. Dès réception d'un message, le commutateur local et le réseau d'accès doivent appliquer les procédures définies au 13.5.2.10 pour les messages inattendus. La procédure de redémarrage doit être appelée par l'entité de protocole gestion-système (voir l'Annexe C) du réseau d'accès et/ou par l'entité gestion-système du commutateur local.

Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit, dans un état quelconque sauf l'état POINT D'ACCÈS BLOQUÉ, une primitive MDU-CTRL (demande de redémarrage) issue de l'entité de protocole gestion-système, elle doit:

- libérer le point d'accès utilisateur;
- envoyer un message DISCONNECT COMPLETE;
- renvoyer à l'entité de protocole gestion-système une primitive MDU-CTRL (accusé de réception de redémarrage); et
- passer à l'état HORS SERVICE.

Dans l'état HORS SERVICE, l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès doit ignorer tout autre événement sauf l'indication MDU-CTRL (redémarrage effectué) et l'indication MDU-CTRL (demande de redémarrage) issues de l'entité de protocole gestion-système. Dès réception d'un message, le réseau d'accès doit appliquer les procédures définies au 13.5.2.10 pour les messages inattendus. Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit l'indication MDU-CTRL (redémarrage effectué), elle doit revenir à l'état NUL. Si l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès reçoit l'indication MDU-CTRL (demande de redémarrage), elle doit envoyer une primitive MDU-CTRL (accusé de réception de redémarrage).

Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit, dans un état quelconque sauf l'état POINT D'ACCÈS BLOQUÉ, une primitive MDU-CTRL (demande de redémarrage) en provenance de l'entité de protocole gestion-système, elle doit:

- envoyer à l'entité de protocole national une primitive FE-disconnect_complete_indication;
- envoyer un message DISCONNECT COMPLETE;
- renvoyer à l'entité de protocole gestion-système une primitive MDU-CTRL (accusé de réception de redémarrage); et
- passer à l'état HORS SERVICE.

Dans l'état HORS SERVICE, l'entité de protocole V5 dans le commutateur local doit ignorer tout autre événement sauf l'indication MDU-CTRL (redémarrage effectué) et l'indication MDU-CTRL (demande de redémarrage) issues de l'entité de protocole gestion-système. Dès réception d'un message, le commutateur local doit appliquer les procédures définies au 13.5.2.10 pour les messages inattendus. Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local reçoit l'indication MDU-CTRL (redémarrage effectué), elle doit revenir à l'état NUL. Si l'entité de protocole V5 dans le commutateur local

reçoit l'indication MDU-CTRL (demande de redémarrage), elle doit envoyer une primitive MDU-CTRL (accusé de réception de redémarrage).

13.5.5 Procédure de détection d'erreur dans la couche 3

Les messages relatifs au trajet sont automatiquement protégés par leurs procédures fonctionnelles à l'intérieur de l'entité de protocole RTPC.

Les messages SIGNAL du RTPC et les messages PROTOCOL PARAMETER contenant respectivement l'information FE-line_signal et l'information FE-protocol_parameter ne disposent pas d'un tel mécanisme de protection et sont protégés par le mécanisme défini dans le présent paragraphe.

Pour des raisons de simplification, la procédure de détection d'erreur dans la couche 3 ne sera décrite que pour les messages de type SIGNAL.

On trouvera de plus amples détails sur cette procédure dans l'Annexe I.

13.5.5.1 Exploitation par messages multiples de type SIGNAL – Variables, numéros de séquence et temporisations

13.5.5.1.1 Base de l'arithmétique modulo

Chaque message SIGNAL doit être numéroté en séquence et peut avoir la valeur 0 à $n - 1$ (où n est la base de l'arithmétique modulo du numéro de séquence).

Cette base est égale à 128 et les numéros de séquence se succèdent dans toute la série de 0 à 127.

NOTE – Toutes les opérations arithmétiques sur des variables d'état de séquence ou sur des numéros de séquence spécifiés dans 13.5.5.1.2 à 13.5.5.1.6 doivent être effectuées en arithmétique modulo 128.

13.5.5.1.2 Variable d'état de séquence d'émission S(S)

Chaque extrémité de connexion d'un trajet point à point doit posséder une variable S(S) associée. Celle-ci indique le numéro du prochain message à émettre et peut avoir une valeur comprise entre 0 et $n - 1$. La valeur de la variable S(S) doit être incrémentée de 1 à chaque envoi en succession d'un message SIGNAL et ne doit pas dépasser la valeur de la variable S(A) de plus que le nombre maximal de messages SIGNAL en instance.

13.5.5.1.3 Variable d'état de séquence d'accusé de réception S(A)

Chaque extrémité de connexion d'un trajet point à point doit posséder une variable S(A) associée. Celle-ci indique le dernier message SIGNAL qui a fait l'objet d'un accusé de réception par son entité homologue [S(A) – 1 = M(S) du dernier message SIGNAL acquitté]. La valeur de la variable S(A) peut être mise à jour par la valeur M(R) valide qui a été reçue par son entité homologue. Un numéro M(R) valide doit être compris dans les limites suivantes:
 $S(A) \leq M(R) \leq S(S)$.

13.5.5.1.4 Numéro de séquence d'émission M(S)

Chaque message SIGNAL doit contenir un élément d'information obligatoire contenant le numéro de séquence d'émission M(S) correspondant au message émis. Au moment où un message SIGNAL en séquence est désigné pour émission, la valeur de son numéro de séquence M(S) doit être mise à égalité avec S(S).

13.5.5.1.5 Variable d'état de séquence de réception S(R)

Chaque extrémité de connexion d'un trajet point à point doit posséder une variable S(R) associée. Celle-ci indique le numéro de séquence du prochain message SIGNAL dont la réception est escomptée. La variable S(R) peut prendre une valeur comprise entre 0 et $n - 1$. Cette valeur est incrémentée de 1 à chaque réception d'un message SIGNAL dont le numéro M(S) est égal à S(R).

13.5.5.1.6 Numéro de séquence de réception M(R)

Chaque message SIGNAL ACK doit contenir un élément d'information obligatoire contenant le numéro de séquence de réception M(R), qui indique le numéro du prochain message SIGNAL à recevoir. Au moment où un message SIGNAL ACK est désigné pour émission, la valeur du numéro de séquence M(R) doit être mise à égalité avec S(R). La variable S(R) indique que l'entité de couche 3 qui émet le numéro M(R) a correctement reçu tous les messages SIGNAL de numéro inférieur ou égal à M(R) – 1.

13.5.5.1.7 Temporisateur Tt

Chaque extrémité de connexion d'un trajet point à point doit posséder un temporisateur Tt associé. Celui-ci supervise la réception d'un message SIGNAL ACK une fois qu'un message SIGNAL a été émis.

13.5.5.1.8 Temporisateur Tr

Chaque extrémité de connexion d'un trajet point à point doit posséder un temporisateur Tr associé. Celui-ci supervise le temps maximal admissible avant l'émission d'un message SIGNAL ACK.

13.5.5.2 Exploitation par messages multiples de type SIGNAL – Procédures

13.5.5.2.1 Initialisation

Lorsque l'entité sort de l'état NUL, les variables S(S), S(A) et S(R) doivent être remises au ZÉRO binaire.

13.5.5.2.2 Envoi d'un message de type SIGNAL

Chaque fois que la couche 3 va émettre un message SIGNAL, le numéro de séquence M(S) doit être mis à S(S) et la variable S(S) doit être incrémentée de 1.

Si la variable S(S) dépasse le nombre maximal de messages, les temporisateurs Tt et Tr doivent être arrêtés, une indication d'erreur doit être envoyée à l'entité de gestion et un message DISCONNECT doit être envoyé.

Si la valeur de la variable S(S) est valide et que le temporisateur Tt soit armé, rien ne se passe.

Si la valeur de la variable S(S) est valide et que le temporisateur Tt ne soit pas armé, ce temporisateur doit être lancé.

13.5.5.2.3 Envoi d'un message de type SIGNAL ACK

Chaque fois que la couche 3 va émettre un message SIGNAL ACK, la variable M(R) doit être mise à S(R).

13.5.5.2.4 Réception d'un message de type SIGNAL

Chaque fois que la couche 3 reçoit un message SIGNAL, la variable M(S) doit être comparée à S(R). Si $M(S) = S(R)$, le message est accepté et la variable S(R) est incrémentée de 1.

Si $M(S) \neq S(R)$, les temporisateurs Tt et Tr doivent être arrêtés, une indication d'erreur doit être envoyée à l'entité de gestion et un message DISCONNECT doit être émis.

13.5.5.2.5 Réception d'un message de type SIGNAL ACK

Chaque fois que la couche 3 reçoit un message SIGNAL ACK, la variable M(R) doit être contrôlée.

Si M(R) n'est pas valide (voir 13.5.5.1.3), les temporisateurs Tt et Tr doivent être arrêtés, une indication d'erreur doit être envoyée à l'entité de gestion et un message DISCONNECT doit être envoyé.

Si M(R) est valide, la variable S(A) doit être mise à la valeur de M(R).

Si $S(A) = S(S)$, le temporisateur Tt doit être arrêté.

Si $S(A) \neq S(S)$ et si M(R) est valide (voir 13.5.5.1.3), le temporisateur Tt doit être relancé.

13.5.5.2.6 Démarrage du temporisateur Tr

Le temporisateur Tr doit être lancé chaque fois qu'un nouveau message SIGNAL est reçu et que le temporisateur Tr n'est pas armé.

13.5.5.2.7 Arrêt du temporisateur Tr

Le temporisateur Tr doit être arrêté chaque fois qu'un message SIGNAL ACK est émis.

13.5.5.2.8 Expiration du temporisateur Tr

Chaque fois que le temporisateur Tr arrive à expiration, un message SIGNAL ACK doit être émis.

13.5.5.2.9 Démarrage du temporisateur Tt

Si le temporisateur Tt n'est pas armé, il doit être lancé chaque fois qu'un nouveau message SIGNAL est émis.

Le temporisateur Tt doit être relancé chaque fois qu'un message SIGNAL ACK arrive avec un numéro M(R) \neq S(S) mais valide.

13.5.5.2.10 Arrêt du temporisateur Tt

Le temporisateur Tt doit être arrêté chaque fois qu'un message SIGNAL ACK arrive avec un numéro M(R) égal à S(S).

13.5.5.2.11 Expiration du temporisateur Tt

Chaque fois que le temporisateur Tt arrive à expiration, le temporisateur Tr doit être arrêté, une indication d'erreur doit être émise en direction de l'entité de gestion et un message DISCONNECT doit être envoyé à l'entité homologue.

13.5.5.2.12 Réception d'un message de type DISCONNECT

Chaque fois qu'un message DISCONNECT est reçu, les temporisateurs Tt et Tr doivent être arrêtés.

13.5.5.3 Exploitation par messages multiples de type SIGNAL – Valeurs

13.5.5.3.1 Nombre de messages de type SIGNAL en instance

La valeur du nombre maximal de messages de type SIGNAL en instance est de 127.

13.5.5.3.2 Temporisateur Tt

La valeur par défaut pour le temporisateur Tt, à l'issue de laquelle un message DISCONNECT doit être envoyé conformément aux procédures décrites au 13.5.5.2.11, est de 10 secondes.

13.5.5.3.3 Temporisateur Tr

La valeur par défaut pour le temporisateur Tr, à l'issue de laquelle un message SIGNAL ACK doit être envoyé conformément aux procédures décrites au 13.5.5.2.7, est de 5 secondes.

13.6 Liste des paramètres-système

La définition des temporisateurs est donnée dans le Tableau 28. Les temporisations spécifiées doivent être assurées dans l'entité de protocole V5 implantée dans le réseau d'accès et dans l'entité de protocole V5 implantée dans le commutateur local. Tous les temporisateurs définis dans le Tableau 28, à l'exception de T2, doivent avoir une tolérance maximale de $\pm 10\%$.

Le Tableau 28 ne définit les actions à l'expiration des temporisations que lors de procédures normales. Les actions pour des procédures exceptionnelles sont définies dans les tables d'état.

13.7 Tables d'états du côté réseau d'accès et du côté commutateur local

Le Tableau 29, qui se prolonge dans le Tableau 30, constitue la table de transition d'états pour le côté AN de l'interface V5.1. Le Tableau 31, qui se prolonge dans le Tableau 32, constitue la table de transition d'états pour le côté LE de l'interface V5.1. Les Notes ci-dessous concernent les deux tableaux.

La machine (automate) à états finis (FSM) du côté réseau d'accès (AN) exige que la fonction de détection des signaux analogiques et de traitement des éléments de fonction dans le réseau d'accès puisse distinguer des états de ligne spécifiques pour les traiter comme des éléments de fonction (FE) particuliers. Cela conditionne l'application des diverses procédures intégrées dans cette machine FSM et exigées par certains protocoles RTPC nationaux. C'est-à-dire que le même état de ligne peut recevoir des interprétations différentes dans la machine FSM. Il est donc nécessaire que chaque état de ligne soit attribué, selon l'état du réseau d'accès, à un des groupes d'éléments de fonction suivants de la machine FSM, pour la commande de trajet:

- FE-subscriber_seizure;
- FE-line_information;
- FE-subscriber_release; ou
- FE-line_signal.

Il faut donc que la spécification de protocole national pour le réseau d'accès fournisse les renseignements appropriés et définisse la manière dont chaque état de ligne exigé par le protocole RTPC national dans un état AN spécifique devra être présenté à la machine FSM. Cela concerne les états AN1, AN2, AN3 et AN5.

Cette condition doit être considérée comme étant le comportement fonctionnel de l'entité de protocole V5 dans le réseau d'accès et ne doit ni limiter ni imposer une mise en œuvre spécifique de ces fonctions.

Il convient également de remarquer que la machine FSM montre, pour plus de commodité de lecture, les groupes d'éléments de fonction ci-dessus énumérés sous la seule forme d'événements d'entrée et non sous celle de signaux en ligne individuels. Si toutefois un modèle de réseau d'accès particulier a mis en œuvre la fonction de détection des

signaux analogiques et de traitement des éléments de fonction de manière à la séparer de la machine FSM, il sera nécessaire d'informer la fonction de traitement des éléments de fonction quant aux états réels de la machine FSM, afin que les états de ligne analogique puissent être traités correctement. Cela est hors du champ d'application de la présente Recommandation.

TABLEAU 28/G.964

Temporisateurs implantés dans le réseau d'accès et dans le commutateur local

Numéro du temporisateur	Valeur avant expiration	Etat	Cause du lancement	Arrêt normal	A la première expiration	A la deuxième expiration	Renvoi (paragraphe)
T1	4 s	AN1	Envoi du message ESTABLISH avec fonctions prise de ligne/informations de ligne	Après réception du message ESTABLISH ACK ou DISCONNECT COMPLETE	Répéter message ESTABLISH et lancer temporisateur T2	–	13.5.3.1
T2	5-30 s	AN2 AN4	Expiration de T1 Expiration de T2	Après réception du message ESTABLISH ACK ou DISCONNECT COMPLETE	Répéter ESTABLISH et relancer temporisateur T2	Répétition continue jusqu'à FE-subscriber_release	13.5.3.1
T1	2 s	LE1 LE2 LE3	Message ESTABLISH envoyé	Réception du message ESTABLISH ACK du réseau d'accès ou réseau	Envoyer nouveau ESTABLISH à AN et relancer temporisateur T1	Lancer T3 et envoyer DISCONNECT à AN; envoyer FE-disconnect_indication au protocole national	13.5.3.2
T3	2 s	LE2 LE3 LE4 LE5	Message DISCONNECT envoyé	Réception de DISCONNECT ou DISCONNECT COMPLETE	Envoyer nouveau DISCONNECT à AN et relancer T3	Répéter DISCONNECT et relancer T3 (Note)	13.5.3.5
T3	2 s	AN3 AN5 AN7	Message DISCONNECT envoyé	DISCONNECT ou DISCONNECT COMPLETE	Répéter DISCONNECT et relancer T3	Répéter DISCONNECT et relancer T3 (Note)	13.5.3.5
T4	2 s	LE1 LE2 LE3 LE4	Message STATUS ENQUIRY envoyé	Réception de STATUS depuis AN contenant réponse à STATUS ENQUIRY	Répéter STATUS ENQUIRY et relancer T4	Répéter STATUS ENQUIRY et relancer T4 (Note)	13.5.2.14
Tr	5 s	AN5	Message SIGNAL ou PROTOCOL PARAMETER reçu	Expiration	Envoi du message SIGNAL ACK	–	13.5.5
Tr	5 s	LE4	Message SIGNAL reçu	Expiration	Envoi du message SIGNAL ACK	–	13.5.5
Tt	10 s	AN5	Message SIGNAL envoyé	Message SIGNAL ACK reçu	Envoi de DISCONNECT	–	13.5.5
Tt	10 s	LE4	Message SIGNAL ou PROTOCOL PARAMETER envoyé	Message SIGNAL ACK reçu	Envoi de DISCONNECT	–	13.5.5

NOTE – En cas de 3^e expiration du temporisateur T3 ou T4, une indication d'erreur doit être envoyée à l'entité de gestion.

TABLEAU 29/G.964

Table de transition d'états RTPC – Côté réseau d'accès (RTPC)

Etat	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET	INFORMATION DE LIGNE	TRAJET ACTIF	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ	DEMANDE DÉCONNEXION
Événement	AN0	AN1	AN2	AN3	AN4	AN5	AN6	AN7
FE-subscriber_seizure (par exemple décrochage)	–	Lancer T1, envoyer ESTABLISH support non transparent, FE-line_signal, (Note 1), AN2	/	FE-line_signal, (Note 1) AN2	–	/	–	–
FE- line_information	–	Lancer T1, ESTABLISH, AN4	/	/	/	/	–	/
FE-subscriber_release (par exemple raccrochage)	–	–	AN3	/	–	/	–	–
ESTABLISH ACK	STATUS –	STATUS –	support transparent, arrêt T1/T2 AN5	arrêt T1/T2, DISCONNECT lancer T2, AN7	STATUS –	STATUS –	STATUS –	–
ESTABLISH (Notes 2 et 13)	STATUS –	ESTABLISH ACK (Note 3) AN5	ESTABLISH ACK, support transparent, arrêter T1/T2 (Note 3) AN5	ESTABLISH ACK, support transparent, arrêter T1/T2 (Note 3) AN5	–	STATUS –	STATUS –	–
DISCONNECT (Note 13)	STATUS –	DISCONNECT COMPLETE –	DISCONNECT COMPLETE, arrêter temporisateurs, AN1 (Note 9)	DISCONNECT COMPLETE, arrêter temporisateurs, AN1 (Note 9)	arrêter T1/T2, DISCONNECT COMPLETE AN1 (Note 9)	DISCONNECT COMPLETE, arrêter temporisateurs, AN1 (Note 9)	STATUS –	arrêter T3, AN1 (Note 9)
SIGNAL (Note 7)	STATUS –	STATUS –	STATUS –	STATUS –	STATUS –	FE-line_signal, lancer Tr (Note 6) – arrêter temporisateurs, MDU-error_indication DISCONNECT lancer T3, AN7	STATUS –	–

TABLEAU 29/G.964 (fin)

Table de transition d'états RTPC – Côté réseau d'accès (RTPC)

Etat	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET	INFORMATION DE LIGNE	TRAJET ACTIF	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ	DEMANDE DÉCONNEXION
Événement	AN0	AN1	AN2	AN3	AN4	AN5	AN6	AN7
FE-line_signal (Note 8)	–	–	–	–	–	SIGNAL, FE-line_signal, (Note 1), lancer Tt –	–	–
						SIGNAL, arrêter temporisateurs, MDU-error_indication DISCONNECT lancer T3, AN7		
MDU-CTRL (point d'accès non bloqué)	MDU-error_indication	–	–	–	–	–	AN1 (Note 9)	–
DISCONNECT COMPLETE	STATUS –	–	arrêter temporisateurs AN1 (Note 9)	arrêter temporisateurs AN1 (Note 9)	arrêter temporisateurs AN1 (Note 9)	arrêter temporisateurs AN1 (Note 9)	STATUS –	arrêter T3 AN1 (Note 9)
PROTOCOL PARAMETER (Note 7)	STATUS –	STATUS –	STATUS –	STATUS –	STATUS –	mettre à jour paramètre de protocole, lancer Tr (Note 6) –	STATUS –	STATUS –
						arrêter temporisateurs, MDU-error_indication DISCONNECT lancer T3, AN7		
MDU-CTRL (point d'accès bloqué)	AN6	arrêter temporisateurs, libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE AN6	arrêter temporisateurs, libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE AN6	arrêter temporisateurs, libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE AN6	arrêter temporisateurs, libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE AN6	arrêter temporisateurs, libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE AN6	–	arrêter temporisateurs, libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE AN6
SIGNAL ACK (Note 7)	STATUS –	STATUS –	STATUS –	STATUS –	STATUS –	arrêter ou relancer Tt –	STATUS –	–
						arrêter temporisateurs, MDU-error_indication DISCONNECT lancer T3, AN7		

NOTE – Les MAJUSCULES indiquent qu'un message ou événement est externe; les minuscules indiquent qu'un message ou événement est interne; un tiret (–) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état.

TABLEAU 30/G.964

Table de transition d'états RTPC – Côté réseau d'accès (RTPC)

Etat	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET	INFORMATION DE LIGNE	TRAJET ACTIF	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ	DEMANDE DÉCONNEXION
Événement	AN0	AN1	AN2	AN3	AN4	AN5	AN6	AN7
STATUS ENQUIRY	STATUS –	STATUS –	STATUS –	STATUS –	STATUS –	STATUS –	STATUS –	STATUS –
MDU-CTRL (demande de redémarrage)	MDU-CTRL (accusé de redémarrage)	libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE MDU-CTRL (accusé de redémarrage) AN0	libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE MDU-CTRL (accusé de redémarrage) AN0	libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE MDU-CTRL (accusé de redémarrage) AN0	libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE MDU-CTRL (accusé de redémarrage) AN0	libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE MDU-CTRL (accusé de redémarrage) AN0	MDU-CTRL (accusé de redémarrage)	libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE MDU-CTRL (accusé de redémarrage) AN0
MDU-CTRL (redémarrage effectué)	AN1	/	/	/	/	/	–	–
Expiration T1/T2	/	/	ESTABLISH, lancer T2 –	AN1 (Note 9)	ESTABLISH, lancer T2 –	/	/	/
Expiration T3 (Note 4)	/	/	/	/	/	/	/	DISCONNECT, lancer T3 –
								AN1, MDU-error_indication (Note 9)
Expiration Tr	/	/	/	/	/	SIGNAL ACK –	/	/
Expiration Tt	/	/	/	/	/	MDU-error_indication DISCONNECT, arrêt temporisateurs, lancer T3 AN7	/	/

NOTE – Les MAJUSCULES indiquent qu'un message ou événement est externe; les minuscules indiquent qu'un message ou événement est interne; un tiret (–) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état.

TABLEAU 31/G.964

Table de transition d'états RTPC – Côté commutateur local (RTPC)

Etat	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	TRAJET ACTIF	DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ
Événement	LE0	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5	LE6
FE-establish_request	–	ESTABLISH lancer T1 LE2	/	ESTABLISH lancer T1 LE2	/	/	–
ESTABLISH (Note 13)	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	FE-establish_indication LE3	FE-establish_indication –	–	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	–	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –
DISCONNECT (Note 13)	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	DISCONNECT COMPLETE –	DISCONNECT COMPLETE, FE-disconnect_complete_indication arrêter temporisateurs LE1	DISCONNECT COMPLETE, FE-disconnect_complete_indication arrêter temporisateurs LE1	DISCONNECT COMPLETE, FE-disconnect_complete_indication arrêter temporisateurs LE1	arrêter T3, FE-disconnect_complete_indication LE1	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –
DISCONNECT COMPLETE	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	/	FE-disconnect_complete_indication arrêter temporisateurs LE1	FE-disconnect_complete_indication arrêter temporisateurs LE1	FE-disconnect_complete_indication arrêter temporisateurs LE1	arrêter T3, FE-disconnect_complete_indication LE1	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –
FE-establish_acknowledge	–	/	arrêter T1, ESTABLISH ACK LE4	ESTABLISH ACK LE4	/	/	–
ESTABLISH ACK	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	arrêter T1, FE-establish_acknowledge_indication LE4	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	–	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –
SIGNAL (Note 7)	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	FE-line_signal_indication, lancer Tr, (Note 6) –	–	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –
					FE-line_signal_indication, arrêter temporisateurs, MDU-error_indication DISCONNECT, lancer T3 LE5		
SIGNAL ACK (Note 7)	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	arrêter ou relancer Tt, –	–	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –
					MDU-error_indication, arrêter temporisateurs, DISCONNECT lancer T3 LE5		

TABLEAU 31/G.964 (fin)

Table de transition d'états RTPC – Côté commutateur local (RTPC)

Etat	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	TRAJET ACTIF	DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ
Événement	LE0	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5	LE6
STATUS (Note 11)	arrêter T4, (Note 10), MDU-error_indication –	arrêter T4 (Note 10) –	arrêter T4 (Note 10) –	arrêter T4 (Note 10) –	arrêter T4 (Note 10) –	–	arrêter T4 (Note 10) MDU-error_indication –
		arrêter tous les temporisateurs MDU-error_indication DISCONNECT lancer T3 LE5	arrêter tous les temporisateurs MDU-error_indication DISCONNECT lancer T3 LE5	arrêter tous les temporisateurs MDU-error_indication DISCONNECT lancer T3 LE5	arrêter tous les temporisateurs MDU-error_indication DISCONNECT lancer T3 LE5	arrêter tous les temporisateurs MDU-error_indication DISCONNECT lancer T3 LE5	–
FE-line_signal_request (Note 8)	/	/	/	/	SIGNAL, lancer Tt –	–	/
					SIGNAL, arrêter les temporisateurs, MDU-error_indication, DISCONNECT, lancer T3 LE5		
FE-protocol_parameter_request (Note 8)	–	–	–	–	PROTOCOL PARAMETER, lancer Tt –	–	/
					PROTOCOL PARAMETER, arrêter les temporisateurs, MDU-error_indication, DISCONNECT, lancer T3 LE5		
FE-disconnect_request	–	/	arrêter temporisateurs, DISCONNECT lancer T3 LE5	arrêter temporisateurs, DISCONNECT lancer T3 LE5	arrêter temporisateurs, DISCONNECT lancer T3 LE5	/	/

NOTE – Les MAJUSCULES indiquent qu'un message ou événement est externe; les minuscules indiquent qu'un message ou événement est interne; un tiret (–) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état.

Notes applicables aux deux tables de transition d'états RTPC: côté AN et côté LE:

- 1 L'élément de fonction relatif au signal en ligne ne doit être envoyé que si le réseau d'accès est configuré pour l'accusé de réception autonome.
- 2 Le choix entre les deux options, dans l'état AN2 ou AN3, est effectué à l'intérieur du réseau d'accès, selon que la priorité est accordée à l'appel d'origine (sortant) ou à l'appel de destination (entrant). Ce choix doit être effectué si l'appel d'origine possède la priorité conformément aux données de profilage.
- 3 Une procédure d'envoi de message de type signal peut être appliquée, en fonction d'une décision prise à l'intérieur du réseau d'accès. Cette procédure est spécifiée en détail dans les diagrammes de langage SDL contenus dans l'Annexe L.
- 4 Le choix entre les deux options, dans l'état AN7 ou LE5, doit être effectué selon que le temporisateur T3 est arrivé ou non à expiration pour la troisième fois: à sa troisième expiration, l'option de la case inférieure doit être choisie.
- 5 Le choix entre les deux options, dans l'état LE2, doit être effectué à l'intérieur du commutateur local, selon que cet événement est ou non causé par la première expiration du temporisateur T1. S'il s'agit de la deuxième expiration de ce temporisateur, l'option de la case inférieure doit être choisie.
- 6 Le temporisateur Tr ne doit être lancé que s'il ne l'est pas déjà.
- 7 Si le numéro de séquence reçu est non valide (voir 13.5.5), l'option de la case inférieure doit être choisie.
- 8 Si le numéro de séquence suivant n'est pas disponible (voir 13.5.5.2.2), l'option de la case inférieure doit être choisie.
- 9 Avant de passer à l'état AN1, toutes les valeurs des paramètres de protocole doivent être rétablies à leur valeur prédéfinie (voir également 13.5.3.5.1.1).
- 10 Le temporisateur T4 doit être arrêté si le message STATUS est reçu avec l'indication de la réponse à une demande STATUS ENQUIRY.
- 11 Si les états des entités de protocole situées dans le réseau d'accès et dans le commutateur local sont compatibles, l'action doit être celle qui est indiquée dans la rangée supérieure; sinon, celle de la rangée inférieure, si applicable.
- 12 La suite à donner après réception de cet événement doit être telle qu'indiquée dans la rangée supérieure, si applicable. Si toutefois le temporisateur T4 a expiré pour la troisième fois, la suite à donner doit être telle qu'indiqué dans la rangée inférieure, si applicable.
- 13 Si un message ESTABLISH ou DISCONNECT contient un élément d'information de type signal, l'accusé de réception par ESTABLISH ACK ou DISCONNECT COMPLETE doit être envoyé dès que l'action demandée a été exécutée. Pour plus de détails, voir B.10.

14 Conditions et protocole de commande

Cet article définit les conditions, protocoles et procédures de commande sous la forme d'une spécification normative de machines à états finis (FSM) avec, à l'appui, la description narrative des procédures.

14.1 Protocole de commande et de description des états de point d'accès utilisateur RNIS

14.1.1 Aspects généraux

La description des états de point d'accès utilisateur RNIS est fondée sur la répartition définie des responsabilités entre réseau d'accès et commutateur local. Seules les informations d'état de point d'accès utilisateur qui ont rapport à la commande d'appel auront une influence, via l'interface V5.1, sur la machine à états située dans le commutateur local.

Les essais des points d'accès utilisateur, comme les contrôles de retour de boucle, doivent être placés sous la responsabilité du réseau d'accès. Les essais qui interfèrent avec le service ne doivent cependant être effectués que lorsque le point d'accès utilisateur est à l'état «bloqué», soit en raison d'une panne ou sur demande et avec l'accord du commutateur local. Cela suppose deux catégories d'états de protocole, de part et d'autre de l'interface V5.1:

- les états opérationnels; et
- les états non opérationnels.

Dans l'état opérationnel, la procédure d'activation/désactivation définie dans la Recommandation UIT-T I.430 [3] doit être appliquée sous la responsabilité du commutateur local. Des états supplémentaires sont requis dans le réseau d'accès pour:

- l'activation assurant la capacité facultative de ligne permanente (PL);
- la maintenance de la section numérique d'accès (DS) et du point d'accès utilisateur; et
- l'activation partielle à titre facultatif, telle que définie dans la Recommandation UIT-T G.960 [4].

TABLEAU 32/G.964

Table de transition d'états RTPC – Côté commutateur local (RTPC)

Etat	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	TRAJET ACTIF	DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ
Événement	LE0	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5	LE6
FE-disconnect_complete_request	/	/	/	DISCONNECT COMPLETE LE1	–	–	/
MDU-CTRL (point d'accès bloqué)	LE6	arrêter temporisateurs, DISCONNECT COMPLETE FE-disconnect_ complete_indication, LE6	arrêter temporisateurs, DISCONNECT COMPLETE FE-disconnect_ complete_indication, LE6	arrêter temporisateurs, DISCONNECT COMPLETE FE-disconnect_ complete_indication, LE6	arrêter temporisateurs, DISCONNECT COMPLETE FE-disconnect_ complete_indication, LE6	arrêter temporisateurs, DISCONNECT COMPLETE FE-disconnect_ complete_indication, LE6	–
MDU-CTRL (point d'accès non bloqué)	–	–	–	–	–	–	LE1
MDU-CTRL (demande de redémarrage)	MDU-CTRL (acc. de redém.) –	DISCONNECT COMPLETE FE-disconnect_ complete, MDU-CTRL (acc. de redém.) LE0	DISCONNECT COMPLETE FE-disconnect_ complete, MDU-CTRL (acc. de redém.) LE0	DISCONNECT COMPLETE FE-disconnect_ complete, MDU-CTRL (acc. de redém.) LE0	DISCONNECT COMPLETE FE-disconnect_ complete, MDU-CTRL (acc. de redém.) LE0	DISCONNECT COMPLETE FE-disconnect_ complete, MDU-CTRL (acc. de redém.) LE0	MDU-CTRL (accusé de réception de redémarrage) –
MDU-CTRL (redémar. effectué)	LE1	/	–	–	–	–	–
Expiration T1 (Note 5)	/	/	ESTABLISH, lancer T1 –	/	/	/	/
			lancer T3, DISCONNECT, MDU-error_ indication LE5				

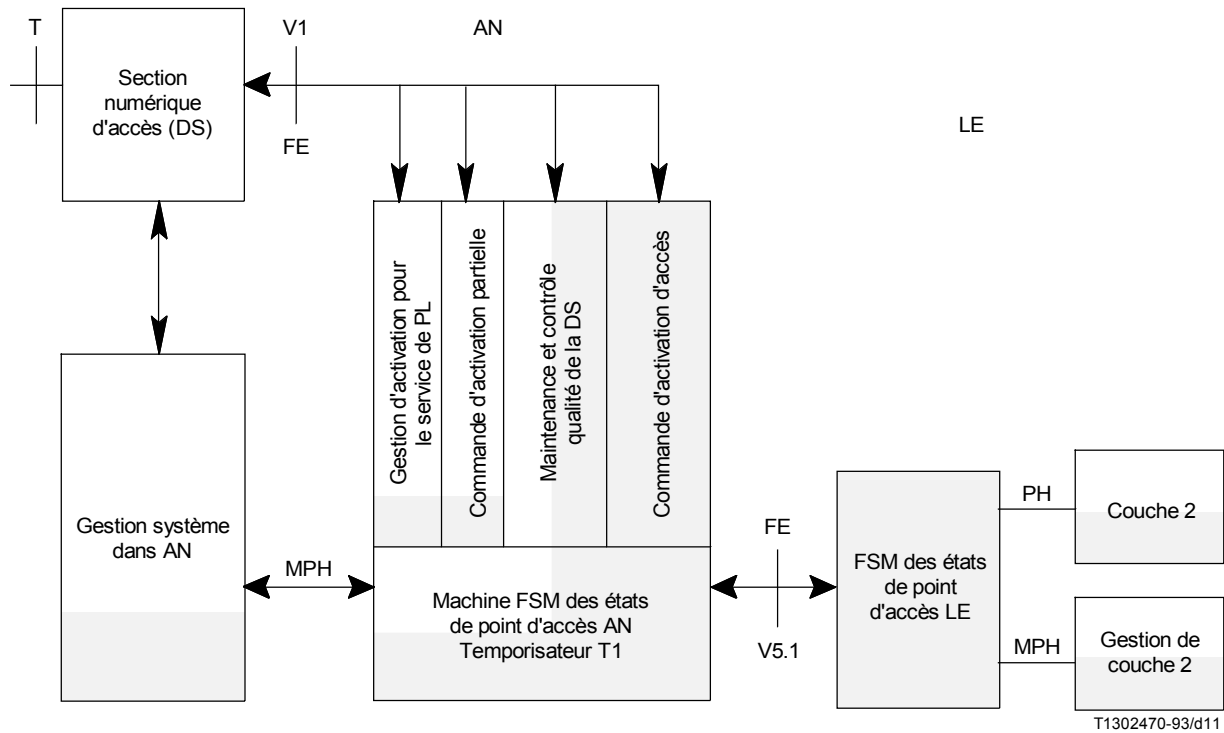
TABLEAU 32/G.964 (*fin*)

Table de transition d'états RTPC – Côté commutateur local (RTPC)

Etat	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	TRAJET ACTIF	DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ
Événement	LE0	LE1	LE2	LE3	LE4	LE5	LE6
Expiration T3 (Note 4)	/	/	/	/	/	DISCONNECT, lancer T3 –	/
						MDU-error _indication, LE1	
Expiration T4 (Note 12)	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –	/	STATUS ENQUIRY, lancer T4 –
	MDU- error_ _indication, –	arrêter tous temporisateurs, MDU-error _indication, DISCONNECT, lancer T3 LE5	arrêter tous temporisateurs, MDU-error _indication, DISCONNECT, lancer T3 LE5	arrêter tous temporisateurs, MDU-error _indication, DISCONNECT, lancer T3 LE5	arrêter tous temporisateurs, MDU-error _indication, DISCONNECT, lancer T3 LE5		MDU-error _indication, –
Expiration Tr	/	/	/	/	SIGNAL ACK –	/	/
Expiration Tt	/	/	/	/	arrêter temporisateurs, MDU-error _indication, DISCONNECT, lancer T3 LE5	/	/
NOTE – Les MAJUSCULES indiquent qu'un message ou événement est externe; les minuscules indiquent qu'un message ou événement est interne; un tiret (–) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état.							

La Figure 31 montre le modèle fonctionnel pour la commande du point d'accès utilisateur RNIS. L'ombrage indique la zone définie dans la présente Recommandation. La définition des autres fonctions et capacités n'est pas dans le champ d'application de la présente Recommandation. On consultera l'Annexe C pour de plus amples renseignements sur les conditions de base des fonctions de gestion-système dans le réseau d'accès et dans le commutateur local.

On ne spécifiera ci-dessous que les fonctions et procédures qui se rapportent à l'interface V5.1.



NOTE – Les éléments de fonction et les primitives indiqués dans cette figure sont définis ci-dessous.

FIGURE 31/G.964
Modèle fonctionnel de la commande des points d'accès

14.1.2 Événements et éléments de fonction applicables à la commande des machines à états

Les Tableaux 33, 34, 35 et 36 présentent l'ensemble des éléments de fonction (FE) concernant l'interface V5.1, les éléments de fonction définis dans la Recommandation UIT-T G.960 [4] pour assurer la procédure d'activation/désactivation, ainsi que les primitives (PH et MPH) envoyées vers la couche 2 et la fonction de gestion implantée dans le réseau d'accès ou dans le commutateur local (voir également les Figures 3 et 4).

14.1.3 Machines FSM de point d'accès utilisateur RNIS selon les états du réseau d'accès et du commutateur local

Les primitives, éléments de fonction et tables d'état indiqués ci-après servent à la définition du comportement fonctionnel et de la coopération entre les divers blocs fonctionnels. Aucune limitation n'est imposée quant à la mise en œuvre de ces fonctions, du moment que cette mise en œuvre est en accord avec les procédures définies dans la présente Recommandation de part et d'autre de l'interface V5.1 et dans la section numérique d'accès.

TABLEAU 33/G.964

**Ensemble des éléments de fonction selon la Recommandation G.960
concernant l'interface V5.1**

FE	Nom	DS – ET	Correspondance dans le commutateur LE à la terminaison ET
FE1	Activation de l'accès	←	PH/MPH-AR
FE2	Activation de l'accès déclenchée par utilisateur	→	MPH-AWI (indication d'éveil)
FE3	Section DS activée	→	MPH-DSAI
FE4	Accès activé	→	PH/MPH-AI
FE5	Désactivation de l'accès	←	MPH-DR
FE6	Accès désactivé	→	PH/MPH-DI
FE7	Perte LOS ou LFA dans la section DS	Panne dans la section DS	Non directement applicable
FE8	Activation de boucle 2	Maintenance du réseau AN	Non directement applicable
FE9	Activation de boucle 1	Maintenance du réseau AN	Non directement applicable
FE10	Activation de boucle 1A	Maintenance du réseau AN	Non directement applicable
FE11	Activation partielle de la section DS	Gestion du réseau AN	Non directement applicable
FE12	Perte LOS ou LFA au point T	Information de gestion AN	Non directement applicable
FE13	Désactivation du point T tout en gardant la section DS partiellement activée	Gestion du réseau AN	Non directement applicable

14.1.3.1 Description des états

L'activation et la désactivation du point d'accès utilisateur (activation/désactivation d'accès) doivent être sous la responsabilité du commutateur local tant que ce point est dans l'état opérationnel. S'il est mis en état non opérationnel, la responsabilité de l'activation et de la désactivation est transférée au réseau d'accès à toutes fins utiles, comme la maintenance du point d'accès ou son maintien de l'activation de ce point pour assurer la capacité de ligne permanente (PL). Cette situation est hors du champ d'application de la spécification de l'interface V5.1. L'alignement des deux machines à états est nécessaire lorsque la responsabilité de la commande du point d'accès doit faire passer celui-ci de l'état «bloqué» à l'état «opérationnel» dans le commutateur local.

La procédure de blocage et de déblocage du point d'accès utilisateur, telle que spécifiée dans les machines FSM correspondantes, tient compte des principes indiqués au 7.1.

La demande de blocage ne doit être émise qu'au départ de l'entité de gestion du réseau d'accès lorsque le point est à l'état opérationnel. Cette demande n'a aucune incidence sur l'état tant que le commutateur n'a pas envoyé en réponse l'élément FE203.

Une indication de blocage immédiat prend effet immédiatement sur tout état applicable dans les deux machines FSM. Aucune confirmation expresse de cette indication n'est requise.

Le déblocage doit être coordonné des deux côtés. Une demande de déblocage nécessite donc une confirmation au départ de l'autre côté. Cette coordination est assurée pendant la durée des deux états de déblocage. Si une indication de blocage est reçue au départ de l'autre côté alors que le point est localement à l'état de déblocage, cette situation ne doit être interprétée que comme une absence de confirmation pouvant ne concerner que la gestion-système.

La demande de déblocage peut également être utilisée par la gestion-système pour confirmer l'état des machines à états de la couche 1.

La machine FSM du réseau d'accès pour le point d'accès utilisateur RNIS assure la capacité facultative de ligne permanente. Cela implique que, si le commutateur local est dans l'état LE1, l'activation de la section numérique et du terminal utilisateur peut être placée sous la responsabilité du réseau d'accès. Cette procédure est définie dans les états facultatifs AN3.1 et AN3.2. L'état désactivé correspondant dans cette procédure est l'état AN1.0.

Les essais de maintenance de la section DS et de bouclage (c'est-à-dire les éléments FE7 à FE10 et FE12 tels qu'indiqués dans le Tableau 35) peuvent utiliser les états additionnels AN4, qui sont hors du champ d'application de la présente Recommandation. Ces états ne doivent être pris qu'à partir de l'état bloqué ou de l'état déblocage distant.

TABLEAU 34/G.964

Ensemble des éléments de fonction de l'interface V5.1

FE	Nom	AN – LE	Description
FE101	Activation de l'accès	←	Demande
FE102	Activation déclenchée par utilisateur	→	Indication
FE103	Section DS activée	→	Indication
FE104	Accès activé	→	Indication
FE105	Désactivation de l'accès	←	Demande
FE106	Accès désactivé	→	Indication
FE201	Déblocage	←	Demande ou acquittement
FE202	Déblocage	→	Demande ou acquittement
FE203	Blocage	←	Commande
FE204	Blocage	→	Commande
FE205	Demande de blocage	→	Demande
FE206	Evaluation du niveau de qualité	→	Information de qualité (Note 1)
FE207	Blocage du canal D	←	Commande (Note 2)
FE208	Déblocage du canal D	←	Commande (Note 2)

NOTES

1 Les informations d'évaluation du niveau de qualité peuvent être envoyées par l'entité de gestion du réseau d'accès pendant qu'elle est dans l'état AN/LE2.2 (voir également 14.1.4).

2 Les commandes «blocage du canal D» et «déblocage du canal D» sont utilisées pour interrompre ou reprendre l'exploitation du canal D en amont d'un point d'accès utilisateur RNIS particulier, conformément à la prescription du 8.7.3. Ces commandes peuvent apparaître pendant que l'entité est dans l'état AN/LE2.2, sans transition d'état.

3 Les éléments FE101 à FE106 ont été déduits des éléments FE1 à FE6 ci-dessus.

TABLEAU 35/G.964

Ensemble des primitives dans le commutateur local

Primitive	FSM couche 2 – Gestion	Description
MPH-UBR	←	Demande de déblocage
MPH-UBR	→	Demande de déblocage
MPH-UBI	→	Indication de déblocage
MPH-BI	←	Commande de blocage
MPH-BI	→	Commande de blocage
MPH-BR	→	Demande de blocage entrante
PH/MPH-AR	←	Activation de l'accès
MPH-AWI	→	Activation d'accès déclenchée par l'utilisateur
MPH-DSAI	→	Section DS activée
PH/MPH-AI	→	Accès activé
MPH-DR	←	Désactivation de l'accès
PH/MPH-DI	→	Accès désactivé
MPH-GI	→	Informations d'évaluation du niveau de qualité avec paramètre (Note 1)
MPH-DB	←	Blocage du canal D au départ d'un point d'accès utilisateur (Note 2)
MPH-DU	←	Déblocage du canal D au départ d'un point d'accès utilisateur (Note 2)

NOTES

1 Les informations d'évaluation du niveau de qualité peuvent être envoyées par l'entité de gestion du réseau d'accès pendant qu'elle est dans l'état LE2.2 (voir également 14.1.4).

2 Les commandes «MPH-DB» et «MPH-DU» sont utilisées pour interrompre ou reprendre l'exploitation du canal D en amont d'un point d'accès utilisateur RNIS particulier, conformément à la prescription du 8.7.3. Ces commandes peuvent apparaître pendant que l'entité est dans l'état LE2.2, sans transition d'état.

Le réseau d'accès a la responsabilité de la coopération entre la fonction d'activation de l'accès (FE1) et la fonction facultative d'activation partielle qui est contrôlée par les primitives MPH-DSAR et MPH-DSDR ainsi que, respectivement, par les éléments FE11 et FE13 (voir le Tableau 33) conformément à la Recommandation UIT-T G.960 [4]. La désactivation de l'interface T par l'élément FE13, déclenchée par la primitive MPH-DSDR, ne peut avoir lieu qu'à partir des états nécessaires de type AN5, qui sont hors du champ d'application de la présente Recommandation.

Les états de type AN4 ne peuvent être pris qu'à partir des états AN1 et ne peuvent revenir qu'à l'état AN1.0. Les états de type AN5 ne peuvent être pris qu'à partir des états AN1 ou AN2.0 et peuvent revenir à l'état AN1.0 ou AN2.0, selon ce qui correspond à la situation du point d'accès. Si le retour à l'état AN1.0 est requis, la coordination d'alignement des machines FSM du réseau d'accès et du commutateur local nécessite l'envoi de l'élément FE204 au commutateur local avant que la procédure de déblocage puisse être appliquée.

L'activation permanente de l'accès doit être assurée par le commutateur local si le point d'accès utilisateur dessert également une ligne louée à titre permanent. L'indication requise par l'entité de gestion dans le commutateur local dépend des caractéristiques de profilage et est hors du champ d'application de la présente Recommandation.

TABLEAU 36/G.964

Ensemble des primitives de gestion dans le réseau d'accès concernant l'interface V5.1

Primitive	Gestion – FSM	Description
MPH-UBR	→	Demande de déblocage
MPH-UBR	←	Demande de déblocage
MPH-UBI	←	Indication de déblocage
MPH-BI	→	Commande de blocage
MPH-BI	←	Commande de blocage
MPH-BR	→	Demande de blocage
MPH-T1	←	Indication de tentative d'activation non efficace
MPH-I1	←	Réception de FE101
MPH-AR	→	Activation de l'accès à partir du réseau AN
MPH-I2	←	Réception de FE2
MPH-DSAI	←	Section DS activée
MPH-AI	←	Accès activé sous contrôle LE
MPH-I5	←	Réception de FE105
MPH-DR	→	Désactivation de l'accès à partir du réseau AN
MPH-DI	←	Accès désactivé
MPH-EI7	←	Indication de panne de section DS (FE7)
MPH-GI	→	Informations d'évaluation du niveau de qualité avec paramètre (Note 2)
MPH-DB	←	Blocage du canal D au départ d'un point d'accès utilisateur (Note 3)
MPH-DU	←	Déblocage du canal D au départ d'un point d'accès utilisateur (Note 3)
MPH-PAI	←	Accès actif sous contrôle AN
MPH-LxAR	→	Activer le bouclage
MPH-DSAR	→	Activation partielle
MPH-DSDR	→	Désactivation du point T tout en gardant DS partiellement activée
MPH-EI12	←	Indication de perte LOS/LFA au point T (FE12) (Note 4)

NOTES

1 Les cinq premières primitives ne sont pas directement applicables à l'interface V5.1 mais elles sont données à titre d'information et pour décrire complètement la réaction de la machine FSM à la réception de ces événements, même lorsqu'elle est dans des états applicables à l'interface V5.1.

2 Les informations d'évaluation du niveau de qualité peuvent être envoyées par l'entité de gestion du réseau d'accès pendant qu'elle est dans l'état AN2.2 (voir également 14.1.4).

3 Les commandes «MPH-DB» et «MPH-DU» sont utilisées pour interrompre ou reprendre l'exploitation du canal D en amont d'un point d'accès utilisateur RNIS particulier, conformément à la prescription du 8.7.3. Ces commandes peuvent apparaître pendant que l'entité est dans l'état AN2.2, sans transition d'état.

4 La signification de cette indication d'erreur est différente selon chaque état. Dans les états de type AN2, ce message indique qu'il n'y a pas de réponse du terminal à l'interface utilisateur-réseau, ce qui peut être dû à l'application du service complémentaire de «portabilité du terminal». Si toutefois un service de ligne permanente est offert en parallèle à ce point d'accès utilisateur, la signification de ce service est comme dans les états AN3, c'est-à-dire qu'il indique une interruption du service PL à l'interface utilisateur-réseau.

14.1.3.2 Définition des états de commande de point d'accès

Les machines FSM des points d'accès utilisateur ne reflètent que les états physiques (de couche 1) des points d'accès RNIS, tels qu'ils sont vus à partir du réseau d'accès et du commutateur local.

14.1.3.2.1 Machine FSM de point d'accès utilisateur RNIS selon les états du réseau d'accès

Etats non opérationnels (de types AN1 et AN3): l'activation de l'accès de base normal n'est pas autorisée. Le blocage du canal D a été appliqué au point d'accès. Aucune information de couche 2 ne doit donc être relayée en trames vers le commutateur local et le point d'accès ne peut pas être utilisé pour émettre ou recevoir des appels.

- *Etat bloqué (AN1.0)* – Le point d'accès est dans l'état non opérationnel et ni un côté ni l'autre n'a lancé de déblocage.
- *Etat déblocage local (AN1.1)* – Le réseau d'accès a lancé un déblocage (en envoyant un élément FE202) et attend confirmation du commutateur local.

NOTE 1 – La section numérique d'accès peut être activée à partir de l'état AN1.0 ou AN1.1 pour fournir le service de ligne permanente.

- *Etat déblocage distant (AN1.2)* – Le commutateur local a lancé un déblocage (en envoyant un élément FE201) et attend confirmation du réseau d'accès.

NOTE 2 – Les états AN1.1 et AN1.2 fournissent un mécanisme pour le déblocage synchronisé des points d'accès. Le réseau d'accès peut rester dans ces états pendant une durée indéterminée.

- *Etats PL (AN3)* – Les états PL doivent être utilisés pour assurer la capacité de ligne permanente. Ils permettent au réseau d'accès de n'activer que la partie de l'accès de base qui est comprise entre le réseau d'accès et l'équipement terminal, en cas de désolidarisation des machines FSM: c'est alors le réseau d'accès qui commande l'activation.
- *Etat activation PL lancée (AN3.1)* – Il s'agit d'un état transitoire qui sert à coordonner l'activation de l'accès de base entre le réseau d'accès et l'équipement terminal.
- *Etat PL activée (AN3.2)* – La couche 1 de l'accès de base est activée entre le réseau d'accès et l'équipement terminal. Le canal (les deux canaux) B profilé(s) pour l'établissement d'une ligne permanente à l'accès de base peut (peuvent) être utilisé(s).

Etats opérationnels (de type AN2): l'activation de l'accès de base est autorisée.

- *Etat accès opérationnel désactivé (AN2.0)* – L'activation peut être demandée par l'une ou l'autre extrémité (élément FE101 issu du commutateur local, élément FE2 issu de la section numérique, lancement par équipement terminal).
- *Etat activation lancée (AN2.1)* – Il s'agit d'un état transitoire qui sert à synchroniser les machines FSM dans le commutateur local et dans le réseau d'accès en vue d'activer l'accès de base.
- *Etat accès activé (AN2.2)* – La couche 1 de l'accès de base est activée. Des liaisons pourront (ultérieurement) être établies dans la couche 2 (et dans la couche 3).

14.1.3.2.2 Machine FSM de point d'accès utilisateur RNIS selon les états du commutateur local

Etats non opérationnels (de type LE1): l'activation de l'accès de base normal n'est pas autorisée. Aucune information de couche 2 n'est attendue du côté du commutateur local et le point d'accès ne peut pas être utilisé pour émettre ou recevoir des appels.

- *Etat bloqué (LE1.0)* – Le point d'accès est dans l'état non opérationnel et ni un côté ni l'autre n'a lancé de déblocage.
- *Etat déblocage local (LE1.1)* – Le commutateur local a lancé un déblocage (en envoyant un élément FE201) et attend confirmation du réseau d'accès.
- *Etat déblocage distant (LE1.2)* – Le commutateur local a lancé un déblocage (en envoyant un élément FE202) et attend confirmation du réseau d'accès.

NOTE – Les états LE1.1 et LE1.2 fournissent un mécanisme pour le déblocage synchronisé des points d'accès. Le commutateur local peut rester dans ces états pendant une durée indéterminée.

Etats opérationnels (LE2): l'activation de l'accès de base est autorisée.

- *Etat accès opérationnel désactivé (LE2.0)* – L'activation peut être indiquée par le réseau d'accès (FE102) ou demandée par le commutateur local (MPH/PH-AR).
- *Etat activation lancée (LE2.1)* – Il s'agit d'un état transitoire qui sert à synchroniser les machines FSM dans le commutateur local et dans le réseau d'accès en vue d'activer l'accès de base.
- *Etat accès activé (LE2.2)* – La couche 1 de l'accès de base est activée. Des liaisons pourront (ultérieurement) être établies dans la couche 2 (et dans la couche 3).

14.1.3.3 Principes et procédures

14.1.3.3.1 Considérations générales

Les paragraphes ci-après décrivent le mécanisme mis en œuvre dans les machines FSM du réseau d'accès et du commutateur local pour les points d'accès utilisateur RNIS (au débit de base). Ces machines sont présentées dans les tables de transition d'état correspondantes.

Les mécanismes suivants sont décrits:

- blocage;
- demande de blocage;
- déblocage coordonné;
- activation de:
 - point d'accès utilisateur;
 - ligne permanente;
 - section numérique.

14.1.3.3.2 Blocage

Tout point d'accès utilisateur qui se trouve dans un des sous-états opérationnels peut être bloqué par un côté ou par l'autre mais la gestion-AN n'est pas informée de l'état de l'appel à ce point et ne doit donc appliquer cette procédure qu'en cas de panne ou de situation analogue, ayant une incidence sur le service.

Lorsque l'entité de gestion du réseau d'accès émet une primitive MPH-BI, la machine FSM envoie un élément FE204 (commande de blocage) au commutateur local et passe à l'état bloqué AN1.0. Si le point d'accès utilisateur est (ou va être) activé, ce point est donc désactivé (par l'envoi d'un élément FE5 à la section numérique).

Lorsque l'entité de gestion du commutateur local émet une primitive MPH-BI, la machine FSM envoie un élément FE203 (commande de blocage) au réseau d'accès et passe à l'état bloqué LE1.0. Si le point d'accès utilisateur est (ou va être) activé, le point est donc désactivé (par l'envoi d'un élément FE5 à la section numérique au départ de la machine FSM du réseau d'accès).

14.1.3.3.3 Demande de blocage

Le mécanisme de demande de blocage permet un blocage non urgent des points d'accès (par exemple pour une maintenance pouvant être différée). Dans ce cas, la gestion-AN émet une demande de blocage (MPH-BR) provoquant l'envoi d'un élément FE205 au commutateur local. Cette demande doit être transmise par la primitive MPH-BR à la gestion-LE en passant par la machine FSM du commutateur local.

La gestion-LE, informée de l'état de l'appel, peut donner suite à la requête en émettant une primitive MPH-BI provoquant l'envoi d'un élément FE203 (commande de blocage) au réseau d'accès, avant de passer à l'état bloqué.

En cas de connexion semi-permanente, la gestion-LE ne doit pas donner suite à cette requête mais doit envoyer une primitive MPH-UBR à titre de confirmation négative.

La gestion-AN peut annuler la demande de blocage en émettant une primitive MPH-UBR. La gestion-LE peut ensuite recevoir une primitive MPH-UBI et annuler également la demande de blocage (c'est-à-dire ignorer la demande précédemment reçue) si le point d'accès n'a pas encore été bloqué. Si c'est le cas, le commutateur local peut lancer la procédure de déblocage en émettant une primitive MPH-UBR.

14.1.3.3.4 Déblocage coordonné

Le déblocage d'un point d'accès nécessite une coordination de part et d'autre de l'interface. Une demande de déblocage nécessite une confirmation du côté opposé. Pour assurer cette coordination, il existe deux états distincts de déblocage (déblocage local et déblocage distant) dans les deux machines FSM. Cette procédure est tout à fait symétrique entre le réseau d'accès et le commutateur local. Si celui-ci a besoin d'un déblocage, il émet une primitive MPH-UBR, envoie un élément FE201 (demande de déblocage) et passe à l'état «déblocage local» (LE1.1). Le réseau d'accès passe à l'état «déblocage distant» (AN1.2) et envoie une primitive MPH-UBR à son entité de gestion (laquelle peut donner son accord) puis répond par une primitive MPH-UBR (contenant le message accusé de réception de déblocage), envoie l'élément FE202 et passe à l'état «opérationnel désactivé» (AN2.0).

Si le commutateur local est dans l'état «déblocage local» et qu'il reçoive l'accusé de réception correspondant, sa machine FSM passe à l'état «opérationnel désactivé» (LE2.0) et envoie à son entité de gestion une primitive MPH-UBI. La gestion-AN peut alors prendre aussi l'initiative, à laquelle la même procédure est applicable.

Lorsque le réseau d'accès et le commutateur local se trouvent dans l'état «déblocage distant» et reçoivent respectivement l'élément FE204 ou FE203, cet état doit être remis à bloqué et une primitive MPH-BI doit être envoyée à l'entité de gestion. Cette opération annule une précédente demande de déblocage issue de l'autre côté.

14.1.3.3.5 Activation

14.1.3.3.5.1 Activation d'un point d'accès utilisateur

L'activation ou la désactivation du point d'accès utilisateur (accès) doivent être sous le contrôle du commutateur local, lorsque ce point est dans un état opérationnel. S'il est dans un état non opérationnel, la commande d'activation/désactivation est transférée au réseau d'accès en vue de la maintenance ou de l'activation du point d'accès afin d'assurer des lignes permanentes.

a) *Activation au départ de l'utilisateur* (à partir de l'état AN2.0: opérationnel désactivé)

L'utilisateur active l'accès, ce qui entraîne l'envoi d'un élément FE2 à la machine FSM-AN, qui envoie une primitive MPH-I2 à la gestion, envoie un élément FE102 au commutateur local, passe à l'état AN2.1: activation lancée et lance le temporisateur T1 pour surveiller le processus d'activation. Le commutateur local doit (dès qu'il reçoit l'élément FE102 dans l'état LE2.0) émettre une primitive MPH-AWI et passer à l'état LE2.1: activation lancée.

Avant que le temporisateur T1 arrive à expiration (dans le réseau d'accès), la machine FSM attend un élément FE4: accès activé puis envoie une primitive MPH-AI à l'entité de gestion, envoie l'élément FE104 au commutateur local, passe à l'état AN2.2: accès activé et arrête le temporisateur T1. Le commutateur local doit (dès qu'il reçoit l'élément FE104 dans l'état LE2.1) émettre une primitive PH/MPH-AI et passer à l'état accès activé. Le temporisateur T1 est défini dans la Recommandation UIT-T I.430.

b) *Activation au départ du commutateur local* (à partir de l'état opérationnel désactivé)

La gestion-LE émet une primitive MPH-AR, passe à l'état LE2.1: activation lancée et envoie l'élément FE101 au réseau d'accès.

Le réseau d'accès (dès réception de l'élément FE101 dans l'état AN2.0) envoie une primitive MPH-I1 à l'entité de gestion, l'élément FE1 à la section numérique, passe à l'état AN2.1: activation lancée et lance le temporisateur T1 pour la surveillance. Un élément FE4 est attendu avant l'expiration de T1, comme pour l'activation déclenchée par l'utilisateur.

c) *Désactivation au départ du commutateur local* (à partir de l'état LE2.2: accès activé)

La gestion-LE émet une primitive MPH-DR, qui provoque l'envoi de l'élément FE105 au réseau d'accès puis une primitive PH-DI et passe au nouvel état LE2.0: opérationnel désactivé. Le réseau d'accès envoie (dès qu'il reçoit l'élément FE105 dans l'état AN2.2) une primitive MPH-I5 à l'entité de gestion, un élément FE5 à la section numérique, passe à l'état AN2.0: opérationnel désactivé et renvoie au commutateur local l'élément FE106.

Le commutateur local se limite à transmettre cette confirmation à l'entité de gestion (MPH-DI).

14.1.3.3.2 Activation de ligne permanente

Pour assurer la capacité de ligne permanente (capacité PL), le commutateur local a la responsabilité de l'activation permanente du point d'accès utilisateur. Une fois passée à l'état LE2.2: accès activé, l'entité de gestion-LE ne doit pas émettre de primitive MPH-DR pour un point d'accès utilisateur auquel une capacité PL a été assignée, ce qui en conserve l'activation à titre permanent.

Lors d'une désolidarisation des machines FSM dans le réseau d'accès et dans le commutateur local, alors que la machine FSM dans le réseau d'accès est dans l'état AN1.0: bloqué, l'entité de gestion-AN reprend la responsabilité de l'activation de la section numérique et du terminal utilisateur.

Cette gestion-AN émet alors une primitive MPH-AR provoquant l'envoi d'un élément FE1 (activation de l'accès), passe à l'état AN3.1: activation PL lancée, de nouveau sous la supervision du temporisateur T1.

Avant l'expiration du temporisateur T1, l'entité attend un élément FE4 pour remettre à zéro le temporisateur mais provoquant cette fois l'envoi d'une primitive MPH-AI à la gestion-AN. Ensuite, l'entité passe à l'état AN3.2: PL activée.

L'entité de gestion-AN peut alors commander la désactivation au moyen d'une primitive MPH-DR, qui provoque le passage à l'état AN1.0: bloqué et l'envoi au point d'accès utilisateur de l'élément FE5: désactivation de l'accès.

Le commutateur local peut alors (à partir de l'état AN3.2) reprendre la commande en envoyant un élément FE201: demande de déblocage, confirmé par le renvoi au commutateur de l'élément FE104: accès activé, puis en passant à l'état AN2.2: accès activé.

A partir de l'état AN3.1: activation PL lancée, cet élément FE201 sera confirmé par un élément FE102 simulant une activation d'accès déclenchée par l'utilisateur, avec passage du réseau d'accès à l'état AN2.1: activation lancée.

14.1.3.3.3 Activation partielle de la section numérique d'accès

L'activation partielle de la section numérique d'accès (section DS) peut être assurée à partir des états AN1.0 ou AN1.1 ou AN2.0 de l'entité de gestion-AN qui émet une primitive MPH-DSAR provoquant l'envoi d'un élément FE11: activation partielle de la section DS et qui passe à l'état AN5.

La désactivation à partir de l'état AN5, pour revenir à l'état AN1.0 ou AN2.0 selon le cas, sera effectuée par l'envoi d'une primitive MPH-DR issue de l'entité de gestion-AN.

On part du principe que l'état AN5 possède plusieurs états intermédiaires au moins semblables à ceux de l'état AN2.

14.1.3.4 Machine FSM de point d'accès utilisateur RNIS dans le réseau d'accès

La machine FSM de point d'accès utilisateur RNIS est définie dans le Tableau 37 conformément aux hypothèses indiquées dans le 14.1.1 et dans la Figure 31.

Dans cette table de transition d'état, le temporisateur T1 n'est représenté comme faisant partie de la machine FSM que pour plus de commodité et de concision; mais on peut l'implanter ailleurs (par exemple dans l'entité de gestion-système du réseau d'accès). Ce temporisateur sert à surveiller la procédure d'activation en mettant en évidence l'efficacité ou l'inefficacité des tentatives d'activation. En cas d'expiration de T1, la tentative d'expiration est considérée comme inefficace et l'entité de gestion peut contrôler l'accès. Cette occasion peut être saisie pour lancer la procédure de vérification définie dans la Recommandation UIT-T G.960 [4] pour l'essai de continuité. Le temporisateur T1 est défini dans la Recommandation UIT-T I.430 [3].

La machine FSM du réseau d'accès donne au gestionnaire local du réseau d'accès le moyen de contrôler que la machine FSM est dans l'état opérationnel, sans qu'il soit nécessaire de suivre toute la séquence de blocage et de déblocage. Ce mécanisme est interne au réseau d'accès. Pour le mettre en œuvre, la gestion-AN émet une primitive MPH-UBR et reçoit en retour l'information que la machine FSM soit ou non dans l'état non opérationnel.

La table de transition d'état doit être consultée comme suit:

En partant d'un état donné et de la détection d'un événement, la case correspondante de la table indique les mesures à prendre dans cette situation. Soit par exemple l'état AN2.1 avec détection de l'élément FE4: émission de la primitive MPH-AI vers la gestion-AN, envoi de l'élément FE104 à la machine FSM du commutateur local, arrêt et réarmement du temporisateur T1 puis passage à l'état AN2.2.

TABLEAU 37/G.964

Machine FSM dans le réseau d'accès pour les points d'accès utilisateur RNIS de base

Etat	AN1.0	AN1.1	AN1.2	AN2.0	AN2.1	AN2.2	AN3.1	AN3.2
Nom de l'état	Bloqué	Déblocage local	Déblocage distant	Opérationnel désactivé	Activation lancée	Accès activé	Activation PL lancée	PL activée
Evénement								
FE2	MPH-I2; –	MPH-I2; –	MPH-I2; –	MPH-I2; FE102 démarrage T1; 2.1	–	/	–	/
FE3	MPH-DSAI; –	MPH-DSAI; –	MPH-DSAI; –	MPH-DSAI; –	MPH-DSAI; FE103; –	/	MPH-DSAI; –	/
FE4	MPH-AI; –	MPH-AI; –	MPH-AI; –	–	MPH-AI; FE104; arrêter T1; 2.2	–	MPH-PAI; arrêter T1; 3.2	–
FE6	MPH-DI; –	MPH-DI; –	MPH-DI; –	–	MPH-DI; FE5; arrêter T1; FE106; 2.0	MPH-DI; FE5; FE106; 2.0	MPH-DI; FE5; arrêter T1; FE204; 1.0	MPH-DI; FE5; FE204; 1.0
FE7	MPH-EI7; –	MPH-EI7; –	MPH-EI7; –	/	MPH-EI7; FE5; arrêter T1; FE106; 2.0	MPH-EI7; FE5; FE106; 2.0	MPH-EI7; FE5; arrêter T1; FE204; 1.0	MPH-EI7; FE5; FE204; 1.0
FE12	MPH-EI12; –	MPH-EI12; –	MPH-EI12; –	/	/	MPH-EI12; –	MPH-EI12; –	MPH-EI12; –
FE201	MPH-UBR;1.2	MPH-UBI; 2.0	MPH-UBR; –	FE202; MPH-UBI; –	FE202; MPH-UBI; –	MPH-UBI; –	MPH-UBI; FE202; 2.1	MPH-AI; FE104; 2.2
FE203	–	MPH-BI; 1.0	MPH-BI; 1.0	MPH-BI; 1.0	MPH-BI; FE5; arrêter T1; 1.0	MPH-BI; FE5; 1.0	MPHBI; –	/
FE101	/	/	/	MPH-I1; FE1; lancer T1; 2.1	/	FE104; –	/	/
FE105	/	/	/	FE106; –	MPH-I5; FE5; FE106; arrêter T1; 2.0	MPH-I5; FE5; FE106; 2.0	/	/
Expiration temporisateur T1	/	/	/	/	MPH-T1; FE5; FE106; 2.0	/	MPH-T1; FE5; FE204; 1.0	/

TABLEAU 37/G.964 (fin)

Machine FSM dans le réseau d'accès pour les points d'accès utilisateur RNIS de base

Etat	AN1.0	AN1.1	AN1.2	AN2.0	AN2.1	AN2.2	AN3.1	AN3.2
Nom de l'état	Bloqué	Déblocage local	Déblocage distant	Opérationnel désactivé	Activation lancée	Accès activé	Activation PL lancée	PL activée
Evénement								
MPH-UBR	FE202; 1.1	FE202; –	FE202; MPH-UBI; 2.0	MPH-UBI; FE202 –	MPH-UBI; FE202 –	MPH-AI; FE202; –	–	MPH-PAI; –
MPH-BI	FE204; –	FE204; 1.0	FE204; 1.0	FE204; 1.0	FE204; FE5; arrêter T1; 1.0	FE204; FE5; 1.0	n.a.	n.a.
MPH-BR	–	/	/	FE205; –	FE205; –	FE205; –	n.a.	n.a.
MPH-AR	FE1; lancer T1; 3.1	FE1; lancer T1; 3.1	/	/	/	/	–	/
MPH-DR	FE5; –	FE5; –	FE5; –	/	/	/	FE5; arrêter T1; FE204; 1.0	FE5; FE204; 1.0
MPH-LxAR (Note 1)	FE _x ; lancer T1; 4.x	/	FE _x ; lancer T1; 4.x	/	/	/	/	/
MPH-DSAR (Note 1)	FE11; lancer T1; 5.x	FE11; lancer T1; 5.x	/	FE11; lancer T1; 5.x	/	/	/	/
MPH-DSDR	–	–	–	–	–	–	–	–
MPH-GI	/	/	/	/	/	FE206	/	/
FE207	/	/	/	/	/	MPH-DB	/	/
FE208	/	/	/	/	/	MPH-DU	/	/

Un tiret (–) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état; «n.a.» = non applicable à l'interface V5.1; l'action «arrêter temporisateur T1» inclut la fonction de réarmement.

NOTES

- 1 Les états AN4 et AN5 ne sont pas applicables à l'interface V5.1 et ne sont pas définis dans la présente Recommandation.
- 2 Si le blocage du canal D a été appliqué à un point d'accès utilisateur après réception de l'élément FE207, dans l'état 2.2 et si la machine FSM du point d'accès quitte cet état, le blocage du canal D doit être supprimé.

14.1.3.5 Machine FSM de point d'accès utilisateur RNIS dans le commutateur local

Le Tableau 38 présente la machine FSM du commutateur local.

Cette machine offre au gestionnaire local du commutateur le moyen de vérifier – par l'envoi d'une primitive MPH-UBR – qu'elle est dans l'état opérationnel, sans avoir à passer par toute la séquence de blocage et de déblocage.

Contrairement à la situation correspondante pour le réseau d'accès, ce mécanisme n'est pas interne au commutateur local (LE) et exige la coopération de la machine FSM du réseau d'accès (AN) ainsi que la confirmation de la coordination des deux machines FSM et de leur liaison commune.

Cette asymétrie résulte de la responsabilité du commutateur local (LE) pour assurer le service.

14.1.4 Aspects relatifs à la surveillance de la qualité

C'est le réseau d'accès (AN) qui doit effectuer la surveillance de la qualité de la section numérique d'accès, lorsque celle-ci est dans l'état activé et que la terminaison NT1 est mise en œuvre séparément du réseau d'accès (AN). L'application de ce mécanisme doit être profilée dans le réseau d'accès (AN) et dans le commutateur local (LE) point d'accès par point d'accès.

Comme indiqué au 7.1.1, alinéa 8), le concept de travail est que l'interface V5 ne doit subir aucune influence due à une quelconque mise en œuvre du point d'accès utilisateur. Le réseau d'accès est censé surveiller la qualité de la section numérique d'accès. Les paramètres des algorithmes de validation et les seuils spécifiques doivent être prédéfinis dans le réseau d'accès. Seul le dépassement de seuil doit être signalé, une fois par minute au plus (par l'élément «évaluation du niveau de qualité» avec un paramètre indiquant quelle qualité doit dorénavant être appliquée). Le commutateur local (LE) peut utiliser ces comptes rendus pour déterminer si un service demandé doit ou non être fourni. Ce concept rend la surveillance de la qualité dans l'interface V5 indépendante de l'accès et sans incidence sur la machine FSM des points d'accès.

Un BER dont la valeur dépasse constamment 10^{-3} doit être considéré comme une panne nécessitant une maintenance (conformément aux Recommandations UIT-T de la série M et à la Recommandation G.921) et donc un blocage immédiat du point d'accès utilisateur.

14.2 Protocole de commande et de description des états de point d'accès utilisateur RTPC

14.2.1 Aspects généraux

La description de l'état du point d'accès utilisateur RTPC est fondée sur la répartition définie des responsabilités entre réseau d'accès (AN) et commutateur local (LE). Seules les informations de description d'état de point d'accès utilisateur se rapportant à la commande d'appel doivent avoir une influence sur la machine à états dans le commutateur local (LE), via l'interface V5.1.

Les essais des points d'accès utilisateur, comme les essais en ligne, doivent être sous la responsabilité du réseau d'accès (AN). Les essais qui interfèrent avec le service ne doivent toutefois être effectués que lorsque le point d'accès est dans l'état «bloqué», soit en raison d'une panne ou sur demande et avec autorisation du commutateur local (LE). Cela implique deux états principaux à chacun des deux côtés, relatifs au protocole de l'interface V5.1 :

- les états opérationnels; et
- les états non opérationnels.

La Figure 32 montre le modèle fonctionnel pour la commande des points d'accès utilisateur RTPC. La partie ombrée indique la zone définie dans la présente Recommandation. La définition des autres fonctions et capacités est hors du champ d'application de la présente Recommandation. On trouvera à l'Annexe C de plus amples renseignements sur les hypothèses sous-tendant les fonctions de gestion dans le réseau d'accès (AN) et dans le commutateur local (LE).

TABLEAU 38/G.964

Machine FSM dans le commutateur local pour les points d'accès utilisateur RNIS de base

Etat	LE1.0	LE1.1	LE1.2	LE2.0	LE2.1	LE2.2
Nom de l'état Evénement	Bloqué	Débloqué local	Débloqué distant	Opérationnel désactivé	Activation lancée	Accès activé
PH/MPH-AR	/	/	/	FE101; 2.1	–	/
FE102	–	MPH-AWI; 2.1	/	MPH-AWI; 2.1	–	/
FE103	–	–	–	–	MPH-DSAI; –	/
FE104	–	PH/MPH-AI; 2.2	/	PH/MPH-AI; 2.2	PH/MPH-AI; 2.2	–
MPH-DR (Note 1)	–	–	–	FE105; –	FE105; MPH-DI; 2.0	FE105; PH-DI; 2.0
FE106	–	–	–	MPH-DI; –	MPH-DI; 2.0	PH/MPH-DI; 2.0
MPH-UBR	FE201; 1.1	FE201; –	MPH-UBI; FE201; 2.0	FE201; –	FE201; –	PH/MPH-AI; FE201; –
MPH-BI	FE203; –	FE203; 1.0	FE203; 1.0	FE203; 1.0	FE203; 1.0	FE203; 1.0
FE202	MPH-UBR; 1.2	MPH-UBI; 2.0	MPH-UBR; –	MPH-UBI; –	MPH-UBI; –	MPH-UBI; –
FE204	–	MPH-BI; 1.0	MPH-BI; 1.0	MPH-BI; 1.0	MPH-BI; PH/MPH-DI; 1.0	MPH-BI; PH/MPH-DI; 1.0
FE205	–	–	–	MPH-BR; –	MPH-BR; –	MPH-BR; –
FE206	/	/	/	/	/	MPH-GI; –
MPH-DB (Note 2)	/	/	/	/	/	FE207; –
MPH-DU	/	/	/	/	/	FE208; –

Un tiret (–) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état.

NOTES

1 La primitive MPH-DR ne doit pas être émise lorsque la machine est dans l'état LE2.2 si l'accès doit être maintenu actif en permanence à titre d'option d'abonnement ou pour un service de ligne permanente fourni par l'intermédiaire de ce point d'accès utilisateur.

2 Si le blocage du canal D a été appliqué à un point d'accès utilisateur pendant l'état 2.2, au moyen de l'envoi de la primitive MPH-DB, la gestion-système doit être informée du fait que le blocage du canal D dans le réseau d'accès sera éliminé lorsque la machine FSM du point d'accès quittera l'état AN2.2.

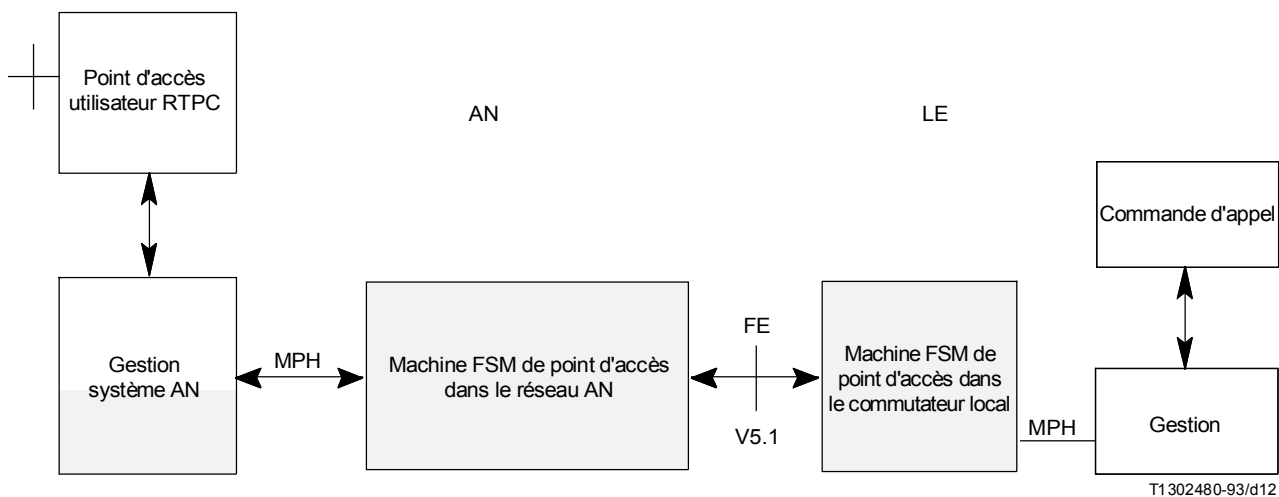


FIGURE 32/G.964

Modèle fonctionnel de commande des points d'accès

La coordination des différentes machines FSM, par exemple dans le cas d'une panne de couche 1 ou de couche 2 suivie d'une reprise, est effectuée par intervention de l'entité de gestion, comme indiqué dans l'Annexe C, avec les primitives représentées dans les Tableaux 40 et 41.

Dans ce qui suit, seules les fonctions et procédures applicables à l'interface V5.1 sont spécifiées.

14.2.2 Événements et éléments fonctionnels applicables à la commande des machines à états

Les Tableaux 39, 40 et 41 présentent l'ensemble des éléments de fonction (FE) applicables à l'interface V5.1, ainsi que les primitives de type MPH envoyées vers la fonction de gestion implantée dans le réseau d'accès ou dans le commutateur local (voir également la Figure 4).

TABLEAU 39/G.964

Ensemble des éléments de fonction de l'interface V5.1

FE	Nom	AN – LE	Description
FE201	Déblocage	←	Demande ou acquittement
FE202	Déblocage	→	Demande ou acquittement
FE203	Blocage	←	Commande
FE204	Blocage	→	Commande
FE205	Demande de blocage	→	Demande

TABLEAU 40/G.964

Ensemble des primitives dans le commutateur local

Primitive	FSM couche 2 – Gestion	Description
MPH-UBR	←	Demande de déblocage
MPH-UBR	→	Demande de déblocage
MPH-UBI	→	Indication de déblocage
MPH-BI	←	Commande de blocage
MPH-BI	→	Commande de blocage
MPH-BR	→	Demande de blocage entrante

TABLEAU 41/G.964

Ensemble des primitives de gestion dans le réseau d'accès concernant l'interface V5.1

Primitive	Gestion – FSM	Description
MPH-UBR	→	Demande de déblocage
MPH-UBR	←	Demande de déblocage
MPH-UBI	←	Indication de déblocage
MPH-BI	→	Commande de blocage
MPH-BI	←	Commande de blocage
MPH-BR	→	Demande de blocage

14.2.3 Machine FSM de point d'accès utilisateur RTPC selon les états du réseau d'accès et du commutateur local

Les primitives, éléments de fonction et tables d'état indiqués ci-après servent à la définition du comportement fonctionnel et de la coopération entre les divers blocs fonctionnels. Aucune limitation ne doit être imposée quant à la mise en œuvre de ces fonctions, du moment que cette mise en œuvre est en accord avec les procédures définies dans la présente Recommandation de part et d'autre de l'interface V5.1 et dans la section numérique d'accès.

14.2.3.1 Description des états

Les machines FSM implantées dans le réseau d'accès (AN) et dans le commutateur local (LE) peuvent toutes les deux être considérées comme étant construites sur deux états fondamentaux: l'état opérationnel et l'état non opérationnel.

L'état non opérationnel se subdivise en sous-états comme suit: bloqué, débloqué local et débloqué distant. Cette subdivision simplifie la coordination des deux machines FSM lors de la séquence de déblocage tout en garantissant que le déblocage sera acquitté par les deux côtés avant le passage à l'état opérationnel.

Les primitives MPH-UBI et MPH-BI doivent être utilisées par les deux machines FSM pour signaler à leurs gestionnaires une transition à l'état opérationnel ou hors de cet état, selon le cas.

Le mécanisme de déblocage fait l'objet d'un accusé de réception, de même que le mécanisme de demande de blocage temporisable. Le mécanisme de blocage immédiat ne fait pas l'objet d'un accusé de réception.

La primitive MPH-BR, déclenchant un blocage temporisable, ne doit être émise que dans l'état opérationnel.

14.2.3.2 Définition des états de commande de point d'accès

Les machines FSM des points d'accès utilisateur ne reflètent que les états fonctionnels des points d'accès RTPC. La commande d'appel doit être sous la responsabilité du protocole RTPC.

14.2.3.2.1 Machine FSM de point d'accès utilisateur RTPC selon les états du réseau d'accès

Etats non opérationnels (de type AN1): l'entité de protocole RTPC est forcée à l'état bloqué (état AN6 de l'entité de protocole RTPC). Les signaux en ligne ne doivent donc pas être relayés vers le commutateur local et le point d'accès ne peut pas être utilisé pour émettre ou recevoir des appels.

- *Etat bloqué (AN1.0)* – Le point d'accès est dans l'état non opérationnel et ni un côté ni l'autre n'a lancé de déblocage.
- *Etat déblocage local (AN1.1)* – Le réseau d'accès a lancé un déblocage (en envoyant un élément FE202) et attend confirmation du commutateur local.
- *Etat déblocage distant (AN1.2)* – Le commutateur local a lancé un déblocage (en envoyant un élément FE201) et attend confirmation du réseau d'accès.

NOTE – Les états AN1.1 et AN1.2 fournissent un mécanisme pour le déblocage synchronisé des points d'accès. Le réseau d'accès peut rester dans ces états pendant une durée indéterminée.

Etats opérationnels (de type AN2.0): le point d'accès RTPC doit être prêt à émettre et à recevoir des appels, sous le contrôle du protocole RTPC.

14.2.3.2.2 Machine FSM de point d'accès utilisateur RTPC selon les états du commutateur local

Etats non opérationnels (de type LE1): l'entité de protocole RTPC est forcée à l'état bloqué (LE6 de l'entité de protocole RTPC). Par conséquent, le point d'accès RTPC ne peut pas être utilisé pour émettre ou recevoir des appels.

- *Etat bloqué (LE1.0)* – Le point d'accès est dans l'état non opérationnel et ni un côté ni l'autre n'a lancé de déblocage.
- *Etat déblocage local (LE1.1)* – Le commutateur local a lancé un déblocage (en envoyant un élément FE201) et attend confirmation du réseau d'accès.
- *Etat déblocage distant (LE1.2)* – Le commutateur local a lancé un déblocage (en envoyant un élément FE202) et attend confirmation du réseau d'accès.

NOTE – Les états LE1.1 et LE1.2 fournissent un mécanisme pour le déblocage synchronisé des points d'accès. Le commutateur local peut rester dans ces états pendant une durée indéterminée.

Etats opérationnels (LE2.0): le point d'accès RTPC doit être prêt à émettre et à recevoir des appels, sous le contrôle du protocole RTPC.

14.2.3.3 Principes et procédures

14.2.3.3.1 Considérations générales

Les paragraphes ci-après décrivent le mécanisme mis en œuvre dans les machines FSM du réseau d'accès et du commutateur local pour les points d'accès utilisateur RTPC. Ces machines sont présentées dans les tables de transition d'état correspondantes.

Les mécanismes suivants sont décrits:

- blocage;
- demande de blocage;
- déblocage coordonné.

14.2.3.3.2 Blocage

Tout point d'accès utilisateur peut être bloqué par un côté ou par l'autre mais la gestion-AN n'est pas informée de l'état de l'appel à ce point et ne doit donc appliquer cette procédure qu'en cas de panne ou de situation analogue, ayant une incidence sur le service.

Lorsque l'entité de gestion du réseau d'accès émet une primitive MPH-BI, la machine FSM envoie un élément FE204 (commande de blocage) au commutateur local et passe à l'état AN1.0: bloqué. Les deux entités de protocole, AN(RTPC) et LE(RTPC) doivent être mises dans l'état bloqué par l'entité de gestion correspondante.

Lorsque la gestion-LE émet une primitive MPH-BI, la machine FSM envoie un élément FE203 (commande de blocage) au réseau d'accès et passe à l'état bloqué (LE1.0).

14.2.3.3.3 Demande de blocage

Le mécanisme de demande de blocage permet un blocage non urgent des points d'accès (par exemple pour une maintenance pouvant être différée). Dans ce cas, la gestion-AN émet une demande de blocage (MPH-BR) provoquant l'envoi d'un élément FE205 au commutateur local. Cette demande doit être transmise par la primitive MPH-BR à la gestion-LE en passant par la machine FSM du commutateur local.

La gestion-LE, informée de l'état de l'appel, peut donner suite à la requête en émettant une primitive MPH-BI provoquant l'envoi d'un élément FE203 (commande de blocage) au réseau d'accès, avant de passer à l'état bloqué.

La gestion-AN peut annuler la demande de blocage en émettant une primitive MPH-UBR. La gestion-LE peut ensuite recevoir une primitive MPH-UBI et annuler également la demande de blocage (c'est-à-dire ignorer la demande précédemment reçue) si le point d'accès n'a pas encore été bloqué. Si c'est le cas, le commutateur local peut lancer la procédure de déblocage en émettant une primitive MPH-UBR.

14.2.3.3.4 Déblocage coordonné

Le déblocage d'un point d'accès nécessite une coordination de part et d'autre de l'interface. Une demande de déblocage nécessite une confirmation du côté opposé. Pour assurer cette coordination, il existe deux états distincts de déblocage (déblocage local et déblocage distant) dans les deux machines FSM. Cette procédure est tout à fait symétrique entre le réseau d'accès et le commutateur local. Si celui-ci a besoin d'un déblocage, il émet une primitive MPH-UBR, envoie un élément FE201 (demande de déblocage) et passe à l'état «déblocage local» (LE1.1). Le réseau d'accès passe à l'état «déblocage distant» (AN1.2) et envoie une primitive MPH-UBR à son entité de gestion (laquelle peut donner son accord) puis répond par une primitive MPH-UBR (contenant le message accusé de réception de déblocage), envoie l'élément FE202 et passe à l'état «opérationnel» (AN2).

Si le commutateur local est dans l'état «déblocage local» et qu'il reçoive l'accusé de réception correspondant, sa machine FSM passe à l'état «opérationnel» (LE2) et envoie à son entité de gestion une primitive MPH-UBI. La gestion-AN peut alors prendre aussi l'initiative, à laquelle la même procédure est applicable.

Lorsque le réseau d'accès et le commutateur local se trouvent dans l'état «déblocage distant» et reçoivent respectivement l'élément FE204 ou FE203, cet état doit être remis à bloqué et une primitive MPH-BI doit être envoyée à l'entité de gestion. Cette opération annule une précédente demande de déblocage issue de l'autre côté.

14.2.3.4 Machine FSM de point d'accès utilisateur RTPC dans le réseau d'accès

La machine FSM définie dans le Tableau 42 correspond à la zone ombrée de la Figure 32.

La machine FSM du réseau d'accès donne au gestionnaire local du réseau d'accès le moyen de contrôler que la machine FSM est dans l'état opérationnel, sans qu'il soit nécessaire de suivre toute la séquence de blocage et de déblocage. Ce mécanisme est interne au réseau d'accès. Pour le mettre en œuvre, la gestion-AN émet une primitive MPH-UBR et reçoit en retour l'information que la machine FSM est ou non dans l'état non opérationnel.

14.2.3.5 Machine FSM de point d'accès utilisateur RTPC dans le commutateur local

Le Tableau 43 présente la machine FSM du commutateur local.

Cette machine offre au gestionnaire local du commutateur le moyen de vérifier – par l'envoi d'une primitive MPH-UBR – qu'elle est dans l'état opérationnel, sans avoir à passer par toute la séquence de blocage et de déblocage.

Contrairement à la situation correspondante pour le réseau d'accès, ce mécanisme n'est pas interne au commutateur local (LE) et exige la coopération de la machine FSM du réseau d'accès (AN) ainsi que la confirmation de la coordination des deux machines FSM et de leur liaison commune.

Cette asymétrie résulte de la responsabilité du commutateur local (LE) pour assurer le service.

TABLEAU 42/G.964

Machine FSM du réseau d'accès pour les points d'accès utilisateur RTPC

Etat	AN1.0	AN1.1	AN1.2	AN2.0
Nom de l'état Evénement	Bloqué	Déblocage local	Déblocage distant	Opérationnel
FE201	MPH-UBR; 1.2	MPH-UBI; 2.0	MPH-UBR; –	FE202; MPH-UBI; –
FE203	–	MPH-BI; 1.0	MPH-BI; 1.0	MPH-BI; 1.0
MPH-UBR	FE202; 1.1	FE202; –	FE202; MPH-UBI; 2.0	MPH-UBI; FE202; –
MPH-BI	FE204; –	FE204; 1.0	FE204; 1.0	FE204; 1.0
MPH-BR	–	/	/	FE205; –
Un tiret (–) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état.				

TABLEAU 43/G.964

Machine FSM du commutateur local pour les points d'accès utilisateur RTPC

Etat	LE1.0	LE1.1	LE1.2	LE2.0
Nom de l'état Evénement	Bloqué	Déblocage local	Déblocage distant	Opérationnel
MPH-UBR	FE201; 1.1	FE201; –	FE201; MPH-UBI; 2.0	FE201; –
MPH-BI	FE203; –	FE203; 1.0	FE203; 1.0	FE203; 1.0
FE202	MPH-UBR; 1.2	MPH-UBI; 2.0	MPH-UBR; –	MPH-UBI; –
FE204	–	MPH-BI; 1.0	MPH-BI; 1.0	MPH-BI; 1.0
FE205	–	–	–	MPH-BR; –
Un tiret (–) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état.				

14.3 Conditions et protocole de maintenance dans la couche 1 de l'interface

14.3.1 Evénements et comptes rendus de panne

Les conditions et spécifications contenues dans ce paragraphe sont applicables aussi bien au réseau d'accès (AN) qu'au commutateur local (LE), en raison de la symétries de leurs fonctions d'interface.

Le Tableau 44 indique les événements relatifs à la machine FSM de couche 1 dans l'interface V5.1.

TABLEAU 44/G.964

Evénements et primitives pour la machine FSM de couche 1 de l'interface

Evénement (signal)	AN/LE – Gestion	Primitive
Signal opérationnel (trames normales, sans RAI)	→	MPH-AI
Etat non opérationnel	→	MPH-DI
Perte de signal	→	MPH-EIa
Perte de verrouillage de trame	→	MPH-EIa
Réception d'une indication d'alarme distante (RAI)	→	MPH-EIb
Réception d'un signal d'indication d'alarme (AIS) (Note 1)	→	MPH-EIc
Panne interne	→	MPH-EId
Bloc CRC reçu erroné	→	MPH-EIe
Information sur erreur CRC (c'est-à-dire bit E mis à 0) (Note 3)	→	MPH-EIf
Demande d'arrêt sur compte rendu d'erreur (Notes 2 et 3)	←	MPH-arrêt
Demande de continuation sur compte rendu d'erreur (Notes 2 et 3)	←	MPH-continuation

NOTES

1 Le signal AIS peut être émis par l'interface V5.1 si celle-ci a détecté une panne interne l'empêchant d'émettre le signal de sortie normal. Le côté récepteur de l'interface doit toutefois détecter cet événement parce que, conformément aux Recommandations UIT-T (voir également l'article 4), cette liaison peut produire le signal AIS dans la variante d'application avec jonction numérique transparente entre le commutateur local et le réseau d'accès.

2 Cette fonction peut avoir une plus grande importance pour l'interface V5.2 mais, dans l'intérêt des capacités d'évolution, il convient de l'utiliser également dans l'interface V5.1.

3 Ces événements se rapportent à l'interface et à la relation avec la gestion-système mais n'ont pas d'incidence sur la machine FSM.

Les machines FSM du réseau d'accès (concernant l'interface) et du commutateur local (concernant l'interface) peuvent toutes les deux être considérées comme étant construites sur deux états fondamentaux: l'état opérationnel et l'état non opérationnel. La transition entre ces situations doit être signalée respectivement au réseau d'accès par une primitive MPH-AI ou MPH-DI ou au commutateur local par une primitive MPH-AI ou MPH-DI.

Le mécanisme de compte rendu qui est disponible pour le côté distant de l'interface est la fonction d'indication d'alarme distante (RAI) et la fonction de compte rendu d'erreur de contrôle CRC (bit E).

14.3.2 Algorithme de détection d'événements et de signaux

L'algorithme de détection des événements ou des signaux est défini dans le Tableau 45.

TABLEAU 45/G.964

Algorithme de détection pour signaux de couche 1

Trames normales:	L'algorithme doit être conforme aux 4.1.2 et 4.2 de la Recommandation UIT-T G.706 [2].
Perte de verrouillage de trame:	L'algorithme doit être conforme au 4.1.1 de la Recommandation UIT-T G.706 [2].
RAI:	Le signal d'indication d'alarme distante est détecté lorsque les deux conditions suivantes apparaissent: <ul style="list-style-type: none">– situation de verrouillage de trame,– réception d'un seul bit A contenant un UN binaire.
Perte de signal:	L'équipement doit mettre en œuvre une des deux variantes suivantes, ou les deux, afin de détecter une «perte de signal». La détection de cet événement ne doit pas gêner le fonctionnement de la procédure de verrouillage de trame. <ul style="list-style-type: none">a) L'amplitude du signal entrant est, pendant un intervalle d'au moins 1 ms, inférieure d'au moins 20 dB à l'amplitude nominale de sortie définie dans la Recommandation UIT-T G.703 [1].b) L'équipement d'entrée détecte plus de 10 ZÉROS consécutifs dans un code bipolaire à haute densité d'ordre 3 (HDB3).
AIS:	Le signal d'indication d'alarme est détecté lorsque les deux conditions suivantes apparaissent: <ul style="list-style-type: none">– perte du verrouillage de trame,– réception de périodes de 512 bits contenant moins de 3 ZÉROS binaires (voir le 3.3.2 de la Recommandation UIT-T O.162).
Information sur erreur de code CRC:	Réception d'un seul bit E mis à ZÉRO.

14.3.3 Machine FSM dans la couche 1 de l'interface V5.1

Trois variantes de mise en œuvre ont été relevées en ce qui concerne la signalisation à la gestion-système, par la machine FSM, d'événements détectés et en ce qui concerne la décision relative à la suite à donner à ces événements en termes de fourniture de services.

- 1) Compte rendu immédiat de l'événement détecté à la gestion-système pour journalisation (MPH-EI) et traitement d'évaluation de l'état de l'interface en ce qui concerne les actions à appliquer au service et aux autres machines FSM. Dans ce cas, la gestion-système doit effectuer sur les événements signalés le contrôle de persistance nécessaire afin de déterminer l'état de l'interface: opérationnel ou non opérationnel.
- 2) Compte rendu immédiat de l'événement détecté à la gestion-système pour journalisation (MPH-EI). La couche 1 effectue le contrôle de persistance afin de déterminer l'état de l'interface, ce qui se traduit par l'envoi à la gestion-système d'un compte rendu de description d'état (c'est-à-dire au moyen des primitives MPH-AI et MPH-DI dans le réseau d'accès et dans le commutateur local).
- 3) Combinaison des variantes 1) et 2) ci-dessus.

Le Tableau 46 présente la machine FSM de l'interface dans le commutateur local (LE) et dans le réseau d'accès (AN), dans une hypothèse de symétrie. Il convient de remarquer que la machine FSM du Tableau 46 autorise les trois méthodes de mise en application de la procédure de contrôle de persistance.

Le(s) temporisateur(s) de contrôle de persistance implantés dans le réseau d'accès (AN) et dans le commutateur local (LE) doivent être prédéfinis par échelons de 100 ms, entre 100 ms et 25 s. Les temporisateurs de contrôle de persistance doivent avoir une tolérance de ± 50 ms pour les valeurs nominales comprises entre 100 ms et 1 s mais de $\pm 10\%$ pour les valeurs supérieures à 1 s. D'autres principes sont indiqués dans la Note 3 du Tableau 46.

TABLEAU 46/G.964

Machine FSM de la couche 1 de l'interface V5.1 – Etats AN(interface) et LE(interface)

Numéro de l'état	AN/LE1	AN/LE2	AN/LE3	AN/LE4
Situation	Signal normal	Détection locale de panne	Détection distante de panne	Panne interne
Signal envoyé au côté distant	Trames normales	RAI	Trames normales	AIS
Trames normales	–	Lancer temporisateur; 1	Lancer temporisateur; 1	/
Perte de signal ou de verrouillage de trame	Lancer temporisateur; MPH-EIa; 2	MPH-EIa; –	MPH-EIa; MPH-EIbr; 2	MPH-EIa; –
RAI	Lancer temporisateur; MPH-EIb; 3	MPH-EIbr; MPH-EIb; 3	–	–
AIS	Lancer temporisateur; MPH-EIc; 2	MPH-EIc; –	MPH-EIc; MPH-EIbr; 2	MPH-EIc; –
Panne interne	MPH-DI; MPH-EId; 4	MPH-DI; MPH-EId; 4	MPH-DI; MPH-EId; 4	–
Elimination de panne interne	/	/	/	MPH-EIbr; 3
Expiration du temporisateur de contrôle de persistance	MPH-AI; –	MPH-DI; –	MPH-DI; –	–

NOTES

1 Un tiret (–) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état; MPH-EI sert à indiquer une erreur (le paramètre r correspond à une reprise sur une situation d'erreur précédemment signalée).

2 L'émission du signal AIS peut ne pas être possible dans toutes les situations de panne interne.

3 Le temporisateur de contrôle de persistance de problème doit être lancé dès réception de l'événement approprié, comme indiqué par la mention «lancer temporisateur». Si, en raison de la réception d'un autre événement, un autre temporisateur est lancé, tout temporisateur lancé en parallèle doit être arrêté et réarmé.

Les valeurs des temporisateurs, qui peuvent dépendre de chaque événement, doivent être prédéfinies. Pour le réseau d'accès, ces valeurs doivent être:

- supérieures à celles du commutateur local pour la transition à l'état non opérationnel; et
- inférieures à celles du commutateur local pour la transition à l'état opérationnel.

14.3.4 Conditions et procédures pour les fonctions additionnelles

Le contrôle CRC doit être opérationnel dans les états AN/LE1 et AN/LE3. Les blocs CRC détectés en erreur doivent être signalés, d'une part, à l'extrémité distante par la mise du bit E au ZÉRO binaire et, d'autre part, à la gestion-système par primitive MPH-EIe. L'entité de gestion peut traiter l'information d'erreur CRC conformément à des seuils prédéfinis et peut réagir vers le système d'exploitation. Cela est hors du champ d'application de la machine FSM d'interface. Il convient de considérer une persistance de dépassement d'une limite de qualité égale à 10^{-3} comme un état non opérationnel.

Les informations sur erreur de contrôle CRC peuvent être reçues dans les états AN/LE1, AN/LE3 et AN/LE4. Les bits E mis au ZÉRO binaire, qui peuvent être reçus dans l'état AN/LE1, doivent être signalés à l'entité de gestion par une primitive MPH-EIf. Cette entité peut traiter les informations d'erreur de contrôle CRC conformément à des seuils prédéfinis et peut réagir vers le système d'exploitation. Cela est hors du champ d'application de la machine FSM d'interface. Il convient de considérer une persistance de dépassement d'une limite de qualité égale à 10^{-3} comme un état non opérationnel.

Si la machine FSM d'interface reçoit de l'entité de gestion la primitive MPH-arrêt, cette machine continue à fonctionner mais ne doit pas envoyer de primitive MPH-EI à la gestion. Dès réception de la primitive MPH-continuation, elle doit envoyer la description de l'état réel (dernière primitive MPH-EI envoyée à la gestion et toute autre primitive subséquente).

14.4 Protocole de commande

14.4.1 Définition et contenu des messages du protocole de commande

Le Tableau 47 résume les messages pour le protocole de commande et de description des états de point d'accès utilisateur RNIS et RTPC, ainsi que les fonctions de commande globale de l'interface V5.1. Voir l'Annexe C, qui donne les règles applicables à la gestion du réseau d'accès (AN) et du commutateur local (LE).

TABLEAU 47/G.964

Messages pour le protocole de commande V5.1

Type de message	Référence (paragraphe)
PORT CONTROL	14.4.1.1
PORT CONTROL ACK	14.4.1.2
COMMON CONTROL	14.4.1.3
COMMON CONTROL ACK	14.4.1.4

Les paragraphes suivants spécifieront les différents messages en faisant ressortir la définition fonctionnelle et le contenu informationnel (ou sémantique) de chaque message. Dans chaque définition, on trouvera:

- a) une brève description du message, de son (ses) sens et de son rôle;
- b) un tableau énumérant les éléments d'information dans l'ordre de leur insertion dans le message (même ordre relatif pour tous les types de message). Pour chaque élément d'information, le tableau indiquera:
 - 1) le paragraphe de la présente Recommandation qui décrit cet élément d'information;
 - 2) le sens dans lequel le message peut être envoyé: AN vers LE ou LE vers AN ou les deux sens;
 - 3) si l'inclusion est obligatoire («M») ou facultative («O»);
 - 4) la longueur (en octets) de l'élément d'information.

14.4.1.1 Message PORT CONTROL (commande d'accès)

Ce message doit être envoyé par le réseau d'accès (AN) ou par le commutateur local (LE) afin d'acheminer l'élément d'information élément de fonction de commande de point d'accès utilisateur RNIS ou RTPC. Voir le Tableau 48.

TABLEAU 48/G.964

Contenu du message PORT CONTROL

Type de message: PORT CONTROL

Sens: Les deux

Elément d'information	Référence (paragraphe)	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocoles	14.4.2.2	Les deux	M	1
Adresse de couche 3	14.4.2.3	Les deux	M	2
Type de message	14.4.2.4	Les deux	M	1
Elément de fonction de commande	14.4.2.5.4	Les deux	M	3
Evaluation du niveau de qualité	14.4.2.5.2	AN vers LE	O (Note)	1
NOTE – L'élément d'information évaluation du niveau de qualité est inclus dans le message lorsque l'élément d'information élément de fonction de commande possède la valeur FE206.				

14.4.1.2 Message PORT CONTROL ACK (accusé de réception de commande d'accès)

Ce message doit être envoyé par le réseau d'accès (AN) ou par le commutateur local (LE) à titre d'accusé de réception immédiat d'un message de commande de point d'accès utilisateur. Il ne doit pas être considéré comme étant une réponse à la fonction de commande assurée. Voir le Tableau 49.

TABLEAU 49/G.964

Contenu du message PORT CONTROL ACK

Type de message: PORT CONTROL ACK

Sens: Les deux

Elément d'information	Référence (paragraphe)	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocoles	14.4.2.2	Les deux	M	1
Adresse de couche 3	14.4.2.3	Les deux	M	2
Type de message	14.4.2.4	Les deux	M	1
Elément de fonction de commande	14.4.2.5.4	Les deux	M	3

14.4.1.3 Message COMMON CONTROL (commande centralisée)

Ce message doit être envoyé par le réseau d'accès (AN) ou par le commutateur local (LE) pour acheminer des informations requises pour des fonctions de commande centralisées, non spécifiques d'un point d'accès. Voir le Tableau 50.

TABLEAU 50/G.964

Contenu du message COMMON CONTROL

Type de message: COMMON CONTROL

Sens: Les deux

Elément d'information	Référence (paragraphe)	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocoles	14.4.2.2	Les deux	M	1
Adresse de couche 3	14.4.2.3	Les deux	M	2
Type de message	14.4.2.4	Les deux	M	1
Identificateur de fonction de commande	14.4.2.5.5	Les deux	M	3
Variante	14.4.2.5.6	Les deux	O (Note 3)	3
Cause de rejet	14.4.2.5.3	Les deux	O (Note 1)	1
Identificateur d'interface	14.4.2.5.7	Les deux	O (Note 2)	5
<p>NOTES</p> <p>1 Cet élément est inclus dans le message si l'élément d'information identificateur de fonction de commande possède le champ «non prêt pour reprofilage» ou le champ «reprofilage impossible».</p> <p>2 Cet élément est inclus dans le message si l'élément d'information identificateur de fonction de commande possède le champ «variante et identificateur d'interface».</p> <p>3 Cet élément n'est pas inclus dans le message si l'élément d'information identificateur de fonction de commande possède le champ «demande de variante et d'identificateur d'interface».</p>				

14.4.1.4 Message COMMON CONTROL ACK (accusé de réception de commande centralisée)

Ce message doit être envoyé par le réseau d'accès (AN) ou par le commutateur local (LE) à titre d'accusé de réception immédiat d'un message de commande centralisée de point d'accès utilisateur. Il ne doit pas être considéré comme étant une réponse à la fonction de commande assurée. Voir le Tableau 51.

TABLEAU 51/G.964

Contenu du message COMMON CONTROL ACK

Type de message: COMMON CONTROL ACK

Sens: Les deux

Elément d'information	Référence (paragraphe)	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocoles	14.4.2.2	Les deux	M	1
Adresse de couche 3	14.4.2.3	Les deux	M	2
Type de message	14.4.2.4	Les deux	M	1
Identificateur de fonction de commande	14.4.2.5.5	Les deux	M	3

14.4.2 Format général des messages et codage des éléments d'information

Ce paragraphe définit le format du message et le codage des éléments d'information correspondants.

A l'intérieur de chaque octet, le bit désigné comme «bit 1» doit être émis en premier, suivi des bits 2, 3, 4, etc. De même, l'octet représenté en haut de chaque figure doit être émis en premier.

14.4.2.1 Vue d'ensemble

A l'intérieur du protocole de commande V5.1, chaque message doit se composer des parties suivantes:

- a) le discriminateur de protocoles;
- b) l'adresse de couche 3;
- c) le type de message;
- d) d'autres éléments d'information, le cas échéant.

Les éléments d'information a), b) et c) sont communs à tous les messages et doivent toujours être présents alors que l'élément d'information d) est spécifique à chaque type de message.

Cette structuration est développée dans l'exemple de la Figure 15.

Un élément d'information particulier ne doit être présent qu'une seule fois dans un message donné.

Lorsqu'un champ s'étend sur plus d'un seul octet, le poids des valeurs binaires décroît en fonction de l'accroissement du nombre d'octets: l'élément binaire de poids le plus faible du champ sera représenté par l'élément binaire ayant le plus faible numéro dans l'octet de numéro le plus élevé du champ.

14.4.2.2 Élément d'information discriminateur de protocoles

L'élément d'information discriminateur de protocoles doit être conforme au 13.4.2.

14.4.2.3 Élément d'information adresse de couche 3 (L3)

L'objet de l'élément d'information adresse de couche 3 est d'identifier le point d'accès utilisateur RNIS ou RTPC ou d'indiquer une fonction de commande V5 centralisée.

Cet élément d'information doit constituer la deuxième partie de chaque message et doit être codé comme indiqué dans les Figures 33 et 34. Le bit 1 de l'octet 1 sert à différencier les adresses de point d'accès utilisateur RNIS ou les adresses de fonction de commande V5 centralisée et de point d'accès utilisateur RTPC.

La valeur d'adresse de couche 3 doit être codée en binaire.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Adresse de couche 3						0	0	1
Adresse de couche 3 (partie inférieure)							1	2

NOTE – La valeur de l'adresse de couche 3 doit être soit:

- une copie de l'adresse de fonction d'enveloppement utilisée pour les données de signalisation sur canal D du point d'accès utilisateur RNIS auquel les informations de commande sont applicables; ou
- l'adresse de la fonction de commande centralisée, qui doit être la même que celle de l'adresse de couche liaison de données par interface V5 (V5DLaddr) pour le protocole de commande. Elle doit donc avoir la valeur 8177.

FIGURE 33/G.964

Utilisation de l'élément d'information adresse L3 pour l'identification de point d'accès utilisateur RNIS ou de fonction de commande centralisée V5

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Adresse de couche 3							1	1
Adresse de couche 3 (partie inférieure)								2

NOTE – La valeur d'adresse de couche 3 est une copie de l'adresse de couche 3 pour les données du protocole RTPC au point d'accès utilisateur RTPC auquel les informations de commande sont applicables.

FIGURE 34/G.964

Utilisation de l'élément d'information adresse L3 pour l'identification de point d'accès utilisateur RTPC

14.4.2.4 Élément d'information type de message

L'objet de l'élément d'information type de message est d'identifier aussi bien le protocole auquel le message appartient que la fonction du message en cours de transmission. Le Tableau 15 définit les règles de codage pour les divers types de message de protocole prescrits dans la présente Recommandation.

L'élément d'information type de message doit constituer la troisième partie de chaque message. Les types de message de commande doivent être codés comme indiqué dans la Figure 15 et dans le Tableau 52.

TABLEAU 52/G.964

Types de message du protocole de commande

Bits							Type de message	Référence (paragraphe)
7	6	5	4	3	2	1		
0	0	1	0	0	0	0	PORT CONTROL	14.4.1.1
0	0	1	0	0	0	1	PORT CONTROL ACK	14.4.1.2
0	0	1	0	0	1	0	COMMON CONTROL	14.4.1.3
0	0	1	0	0	1	1	COMMON CONTROL ACK	14.4.1.4
Toutes les autres valeurs de type de message de protocole de commande sont réservées.								

14.4.2.5 Autres éléments d'information

14.4.2.5.1 Règles de codage

Pour le codage des éléments d'information, les règles définies dans l'article 4/Q.931 [6] sont applicables, sans la capacité de l'élément d'information changement de code (c'est-à-dire qu'il n'y aura qu'un seul jeu d'éléments de code).

Les éléments d'information sont définis dans les paragraphes suivants et résumés dans le Tableau 53, qui indique également le codage des indicatifs binaires désignant ces éléments.

TABLEAU 53/G.964

Codage d'identification des éléments d'information

Bits								Nom de l'élément	Référence (paragraphe)	Longueur
8	7	6	5	4	3	2	1			
1	–	–	–	x	x	x	x	SUR OCTET UNIQUE	–	–
1	1	1	0	x	x	x	x	Evaluation du niveau de qualité	14.4.2.5.2	1
1	1	1	1	x	x	x	x	Cause de rejet	14.4.2.5.3	1
0	–	–	–	–	–	–	–	LONGUEUR VARIABLE	–	
0	0	1	0	0	0	0	0	Elément de fonction de commande	14.4.2.5.4	3
0	0	1	0	0	0	0	1	Identificateur de fonction de commande	14.4.2.5.5	3
0	0	1	0	0	0	1	0	Variante	14.4.2.5.6	3
0	0	1	0	0	0	1	1	Identificateur d'interface	14.4.2.5.7	5

Toutes les autres valeurs sont réservées.

14.4.2.5.2 Elément d'information évaluation du niveau de qualité

Cet élément d'information indique le niveau de qualité qui est actuellement obtenu. Voir la Figure 35 et le Tableau 54.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
1	1	1	0	Niveau de qualité				1

FIGURE 35/G.964

Elément d'information évaluation du niveau de qualité

TABLEAU 54/G.964

Codage des champs de l'élément évaluation du niveau de qualité

Bits				Niveau de qualité
4	3	2	1	
0	0	0	0	Qualité normale
0	0	0	1	Qualité dégradée
0	0	1	0	(Valeur non utilisée)
.
.
1	1	1	1	(Valeur non utilisée)

14.4.2.5.3 Elément d'information cause de rejet

Cet élément d'information indique la raison du rejet d'une valeur de l'élément d'information identificateur de fonction de commande telle que le champ VÉRIFIER LE REPROFILAGE ou COMMUTER SUR NOUVELLE VARIANTE. Voir la Figure 36 et le Tableau 55.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
1	1	1	1	Cause de rejet				1

FIGURE 36/G.964

Elément d'information cause de rejet

TABLEAU 55/G.964

Codage des champs de l'élément cause de rejet

Bits 4 3 2 1	Cause de rejet
0 0 0 0	Variante inconnue
0 0 0 1	Variante connue, équipement non disponible
0 0 1 0	Reprofilage en cours (repro)
Toutes les autres valeurs sont réservées.	

14.4.2.5.4 Elément d'information élément de fonction de commande

Cet élément d'information identifie l'état du point d'accès utilisateur RNIS ou RTPC et l'élément élément de fonction de commande à acheminer par le message. Voir la Figure 37 et le Tableau 56.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	0	1	0	0	0	0	0	1
Longueur du contenu de l'élément élément de fonction de commande								2
1 ext.	Elément de fonction de commande							3

FIGURE 37/G.964

Elément d'information élément de fonction de commande

TABLEAU 56/G.964

Codage de l'élément élément de fonction de commande

Bits (octet 3)							Elément de fonction de commande
7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	1	FE101 (activation de l'accès)
0	0	0	0	0	1	0	FE102 (activation déclenchée par utilisateur)
0	0	0	0	0	1	1	FE103 (section DS activée)
0	0	0	0	1	0	0	FE104 (accès activé)
0	0	0	0	1	0	1	FE105 (désactivation de l'accès)
0	0	0	0	1	1	0	FE106 (accès désactivé)
0	0	1	0	0	0	1	FE201/202 (déblocage)
0	0	1	0	0	1	1	FE203/204 (blocage)
0	0	1	0	1	0	1	FE205 (demande de blocage)
0	0	1	0	1	1	0	FE206 (évaluation du niveau de qualité)
0	0	1	0	1	1	1	FE207 (blocage du canal D)
0	0	1	1	0	0	0	FE208 (déblocage du canal D)
Toutes les autres valeurs sont réservées.							

14.4.2.5.5 Elément d'information identificateur de fonction de commande

Cet élément d'information identifie la fonction de commande centralisée à transmettre par le message. Voir la Figure 38 et le Tableau 57.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	0	1	0	0	0	0	1	1
Longueur du contenu de l'élément identificateur de fonction de commande								2
1 ext.	Identificateur de fonction de commande							3

FIGURE 38/G.964

Elément d'information identificateur de fonction de commande

TABLEAU 57/G.964

Codage des champs de l'élément identificateur de fonction de commande

Bits (octet 3)							Identificateur de fonction de commande	Elément d'information facultatif, considéré comme obligatoire
7	6	5	4	3	2	1		
0	0	0	0	0	0	0	Vérification du reprofilage	Variante
0	0	0	0	0	0	1	Prêt pour reprofilage	Variante
0	0	0	0	0	1	0	Non prêt pour reprofilage	Variante, cause de rejet
0	0	0	0	0	1	1	Commutation sur nouvelle variante	Variante
0	0	0	0	1	0	0	Reprofilage lancé	Variante
0	0	0	0	1	0	1	Reprofilage impossible	Variante, cause de rejet
0	0	0	0	1	1	0	Demande de variante et d'identificateur d'interface	–
0	0	0	0	1	1	1	Variante et identificateur d'interface	Variante, identificateur d'interface
0	0	0	1	0	0	0	Blocage lancé	–
0	0	1	0	0	0	0	Demande de redémarrage	–
0	0	1	0	0	0	1	Redémarrage effectué	–
Toutes les autres valeurs sont réservées.								

14.4.2.5.6 Elément d'information variante

Cet élément d'information identifie la nouvelle variante de profilage si la valeur «VÉRIFICATION DU REPROFILAGE» est codée dans l'élément d'information identificateur de fonction de commande. L'élément VARIANTE identifie également la variante de l'ensemble de données de profilage en cours si la valeur «VARIANTE ET IDENTIFICATEUR D'INTERFACE» est codée dans l'élément d'information identificateur de fonction de commande. Voir la Figure 39 et le Tableau 58.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	0	1	0	0	0	1	0	1
Longueur du contenu de l'élément variante								2
1 ext.	Variante							3

FIGURE 39/G.964

Elément d'information variante

TABLEAU 58/G.964

Codage des champs de l'élément variante

Bits (octet 3)							Variante
7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	Variante 0
0	0	0	0	0	0	1	Variante 1
0	0	0	0	0	1	0	Variante 2
.
.
.
1	1	1	1	1	1	1	Variante 127

14.4.2.5.7 Elément d'information identificateur d'interface

Cet élément d'information identifie l'interface V5.1 spécifique qui a reçu, dans l'élément d'information identificateur de fonction de commande, la valeur «DEMANDE DE VARIANTE ET D'IDENTIFICATEUR D'INTERFACE». Voir la Figure 40 et le Tableau 59.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	0	1	0	0	0	1	1	1
Longueur du contenu de l'élément identificateur d'interface								2
Identificateur d'interface (partie supérieure)								3
Identificateur d'interface								4
Identificateur d'interface (partie inférieure)								5

FIGURE 40/G.964

Elément d'information variante**14.4.3 Définitions des états dans le protocole de commande****14.4.3.1 Protocole de commande de point d'accès**

a) état HORS SERVICE

Cet état doit être pris lors du démarrage du système ou lorsqu'une primitive MDU-stop_traffic est reçue de la gestion-système. Il doit être applicable simultanément à toutes les entités de protocole de commande relatives aux points d'accès.

b) état EN SERVICE

Cet état doit être pris lorsque l'entité de protocole de commande est dans l'état HORS SERVICE et qu'elle reçoit de la gestion-système une primitive MDU-start_traffic.

c) état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RECÉPTION DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS

Cet état doit être pris lorsqu'un message de type PORT CONTROL a été envoyé à la machine de couche liaison de données pour la commande (CONTROL_DL).

TABLEAU 59/G.964

Codage des champs de l'élément identificateur d'interface

Octet	Bits								Identificateur d'interface
	8	7	6	5	4	3	2	1	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	Interface 0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	Interface 1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	1	

1	1	1	1	1	1	1	1	1	Interface 2 ²⁴ – 1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	

14.4.3.2 Protocole de commande centralisée

a) état HORS SERVICE

Cet état doit être pris lors du démarrage du système ou lorsqu'une primitive MDU-stop_traffic est reçue de la gestion-système. Il doit être applicable simultanément à toutes les entités de protocole de commande relatives aux points d'accès.

b) état EN SERVICE

Cet état doit être pris lorsque l'entité de protocole de commande est dans l'état HORS SERVICE et qu'elle reçoit de la gestion-système une primitive MDU-start_traffic.

c) état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE CENTRALISÉE

Cet état doit être pris lorsqu'un message de type COMMON CONTROL a été envoyé à la machine de couche liaison de données pour la commande (CONTROL_DL).

14.4.4 Procédures du protocole de commande

14.4.4.1 Considérations générales

Ce paragraphe spécifie les procédures du protocole de commande. Celui-ci est symétrique, c'est-à-dire que ses procédures s'appliquent aussi bien au côté réseau d'accès (AN) qu'au côté commutateur local (LE) de l'interface V5.1. Deux types de procédures sont relevés:

i) Les procédures de protocole de commande relatives aux points d'accès (voir 14.4.4.5).

Une entité de protocole de commande relative aux points d'accès existe pour chaque point d'accès RTPC et RNIS.

ii) Les procédures de protocole de commande centralisée (voir 14.4.4.6).

Il n'existe qu'une seule entité de protocole de commande centralisée.

Les procédures ci-dessus sont complétées par le fait que chaque message reçu par une entité de protocole de commande doit subir les procédures de traitement d'erreur spécifiées au 14.4.4.2 avant tout autre traitement.

La description de la procédure s'applique au traitement d'un événement unique (primitive de type FE ou MDU-CTRL) au même point à un moment donné. Chaque point d'accès ou entité de protocole du réseau d'accès ou du commutateur local doit posséder une mémoire afin d'enregistrer les événements subséquents qui devront être transmis dans l'ordre de leur réception en provenance de la machine FSM. L'événement suivant sera transmis lorsque la machine FSM de protocole de commande correspondante sera passée à l'état 1.

Chaque message de protocole de commande contiendra un élément adresse de couche 3 afin d'identifier le point d'accès utilisateur RTPC ou RNIS ou l'entité de protocole de commande centralisée en cause.

Les messages de protocole de commande doivent être envoyés à la couche liaison de données au moyen d'une primitive de demande DL-DATA; le service de sous-couche liaison de données est spécifié à l'article 10.

14.4.4.2 Traitement des états d'erreur

Avant de donner suite à un message, l'entité réceptrice, qui est l'entité de protocole de commande V5 implantée soit dans le réseau d'accès (AN) ou dans le commutateur local (LE), doit appliquer les procédures spécifiées dans ce paragraphe.

En règle générale, tous les messages doivent contenir, au moins, les éléments d'information suivants: discriminateur de protocoles, adresse de couche 3 et type de message, qui sont spécifiés au 14.4.2. Lorsque l'entité de protocole du réseau AN ou du commutateur LE reçoit un message comportant moins de 4 octets, elle doit envoyer à la gestion-système une indication d'erreur de protocole et ignorer le message.

Si plus de 2 éléments d'information facultatifs sont détectés à l'intérieur d'un message, celui-ci doit être considéré comme trop long et doit être tronqué après le deuxième élément d'information facultatif. Toutes les informations tronquées sont supposées être des éléments d'information facultatifs répétés. Lorsque l'entité effectue cette troncature, elle doit réagir à une répétition d'éléments d'information facultatifs conformément au 14.4.4.2.4.

Chaque réception d'un message de commande doit activer les contrôles décrits aux 14.4.4.2.1 à 14.4.4.2.10, dans cet ordre de priorité. Aucune transition d'état ne doit intervenir au cours de ces contrôles.

Si une erreur est détectée lors de ces contrôles, l'entité de protocole correspondante (c'est-à-dire l'entité de protocole de commande V5 implantée dans le réseau AN ou dans le commutateur LE) doit émettre une indication d'erreur interne.

Une fois que le message a été contrôlé au moyen des procédures de traitement d'erreur indiquées ci-après et à condition que le message ne doive pas être ignoré, on doit appliquer:

- soit les procédures de protocole de commande relatives aux points d'accès (voir 14.4.4.5); ou
- les procédures de protocole de commande centralisée (voir 14.4.4.6).

Dans le cadre du présent paragraphe, l'expression «ignorer le message» signifie ne pas donner suite au contenu du message.

14.4.4.2.1 Erreur du discriminateur de protocoles

Lorsqu'une entité de protocole de commande dans la couche 3 reçoit un message contenant un élément discriminateur de protocoles codé différemment de ce qui est spécifié au 13.4.2 pour cet élément d'information,

- l'entité de protocole de commande V5 doit émettre une indication d'erreur interne et ignorer le message.

14.4.4.2.2 Erreur d'adresse de couche 3

Si l'adresse de couche 3:

- i) n'est pas codée comme spécifié au 14.4.2.3; ou
- ii) possède une valeur non reconnue ou ne correspondant pas à un point d'accès utilisateur RTPC ou RNIS existant,
 - l'entité de protocole de commande V5 doit émettre une indication d'erreur interne et ignorer le message.

14.4.4.2.3 Erreur de type de message

Chaque fois qu'elle reçoit un message non reconnu,

- l'entité de protocole de commande V5 doit émettre une indication d'erreur interne et ignorer le message.

14.4.4.2.4 Erreur de type répétition d'éléments d'information

Si un élément d'information obligatoire est répété dans un message, la réaction de l'entité réceptrice doit être la suivante:

- l'entité de protocole de commande V5 doit émettre une indication d'erreur interne et ignorer le message.

Si un élément d'information facultatif est répété dans un message, la réaction de l'entité réceptrice doit être la suivante:

- l'entité de protocole de commande V5 doit éliminer les éléments d'information répétés et continuer le traitement du message; elle doit également émettre une indication d'erreur interne.

14.4.4.2.5 Erreur de type absence d'un élément d'information obligatoire

Lorsqu'un message est reçu avec un élément d'information obligatoire manquant,

- l'entité de protocole de commande V5 doit émettre une indication d'erreur interne et ignorer le message.

14.4.4.2.6 Erreur de type non-reconnaissance d'un élément d'information

Si l'entité reçoit un message contenant un ou plusieurs éléments d'information non reconnus,

- l'entité de protocole de commande V5 doit éliminer tous les éléments d'information non reconnus et continuer le traitement du message; elle doit également émettre une indication d'erreur interne.

Dans le cadre des procédures de traitement d'erreur, les éléments d'information non reconnus sont ceux qui ne sont pas définis dans la présente Recommandation.

14.4.4.2.7 Erreur sur le contenu d'un élément d'information obligatoire

Si l'entité reçoit un message contenant un élément d'information obligatoire dont le contenu est erroné,

- i) soit parce que la longueur n'est pas conforme à la valeur spécifiée au 14.4.2; ou
- ii) parce que le contenu n'est pas connu,
 - l'entité de protocole de commande V5 doit émettre une indication d'erreur interne et ignorer le message.

Dans le cadre des procédures de traitement des erreurs, les erreurs sur le contenu d'un élément d'information sont des indicatifs d'accès qui sont codés dans un élément d'information particulier, non défini dans la présente Recommandation.

14.4.4.2.8 Erreur sur le contenu d'un élément d'information facultatif

Si l'entité reçoit un message contenant un élément d'information facultatif dont le contenu est erroné,

- i) soit parce que la longueur n'est pas conforme à la valeur spécifiée au 14.4.2; ou
- ii) parce que le contenu n'est pas connu,
 - l'entité de protocole de commande V5 doit éliminer les éléments d'information et continuer le traitement du message; elle doit également émettre une indication d'erreur interne.

Dans le cadre des procédures de traitement des erreurs, les erreurs sur le contenu d'un élément d'information sont des indicatifs d'accès qui sont codés dans un élément d'information particulier, non défini dans la présente Recommandation.

14.4.4.2.9 Erreur de type non-autorisation d'un élément d'information facultatif

L'entité réceptrice doit réagir comme suit si elle reçoit un message de type PORT CONTROL ACK ou COMMON CONTROL ACK contenant un élément d'information facultatif, ou si l'entité de protocole de commande V5 du réseau d'accès reçoit un message PORT CONTROL contenant un élément d'information facultatif, ou si l'entité de protocole de commande V5 dans le commutateur local reçoit un message PORT CONTROL contenant plus d'un seul élément d'information facultatif, ou si l'entité réceptrice reçoit un message COMMON CONTROL contenant plus de deux éléments d'information facultatifs:

- l'entité de protocole de commande V5 doit émettre une indication d'erreur interne et ignorer le message.

14.4.4.2.10 Erreur de type absence d'un élément d'information facultatif

Si un message COMMON CONTROL est reçu sans qu'on y détecte un des éléments d'information facultatifs qui sont associés à l'élément identificateur de fonction de commande comme spécifié dans les Tableaux 50 et 57, ce message doit être traité conformément au 14.4.4.2.5, comme s'il y avait absence d'un élément d'information obligatoire.

14.4.4.3 Indication de début de trafic

14.4.4.3.1 Exploitation normale

Si une entité de protocole de commande relative aux points d'accès ou une entité de protocole de commande centralisée reçoit de la gestion-système, dans l'état HORS SERVICE, une primitive MDU-start_traffic, cette entité doit passer à l'état EN SERVICE.

14.4.4.3.2 Procédures exceptionnelles

Si une entité de protocole de commande relative aux points d'accès reçoit, dans l'état HORS SERVICE, un message PORT CONTROL ou un élément de fonction quelconque, une primitive d'indication MDU-ERROR doit être émise. Aucune transition d'état ne doit intervenir.

Si une entité de protocole de commande centralisée reçoit, dans l'état HORS SERVICE, un message COMMON CONTROL ou une primitive MDU-CTRL, elle doit émettre une primitive d'indication MDU-ERROR. Aucune transition d'état n'intervient.

14.4.4.4 Indication d'arrêt de trafic

14.4.4.4.1 Exploitation normale

Si une entité de protocole de commande relative aux points d'accès ou une entité de protocole de commande centralisée reçoit de la gestion-système, dans l'état EN SERVICE ou dans l'état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS/ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE CENTRALISÉE, une primitive MDU-stop_traffic, cette entité doit passer à l'état HORS SERVICE.

14.4.4.4.2 Procédure exceptionnelle

Néant.

14.4.4.5 Procédure du protocole de commande de point d'accès

14.4.4.5.1 Exploitation normale

Si une entité de protocole de commande de point d'accès reçoit, dans l'état EN SERVICE:

- un message PORT CONTROL, elle doit envoyer un message PORT CONTROL ACK avec le même élément de fonction de commande et la primitive FE contenue dans ce message doit être envoyée à la machine FSM associée régissant les états des points d'accès. L'entité de protocole de commande relative aux points d'accès doit rester dans l'état EN SERVICE;
- une primitive FE en provenance de la machine FSM associée régissant les états des points d'accès ou si une primitive FE a été mise en mémoire, elle doit envoyer un message PORT CONTROL contenant cet élément de fonction, lancer le temporisateur T1 et passer à l'état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS.

Si un message PORT CONTROL est reçu dans l'état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS, un message PORT CONTROL ACK doit être envoyé et la primitive FE contenue dans le message doit être envoyée à la machine FSM associée régissant les états des points d'accès. L'entité de protocole de commande de point d'accès doit rester dans l'état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS.

Si une primitive FE est reçue dans l'état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS en provenance de la machine FSM associée régissant les états des points d'accès, cette primitive FE doit être mise en mémoire et l'entité de protocole de commande de point d'accès doit rester dans l'état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS.

Dès réception d'un message PORT CONTROL ACK dans l'état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS, le temporisateur T01 doit être arrêté et l'entité doit passer à l'état EN SERVICE.

14.4.4.5.2 Procédures exceptionnelles

Si un message PORT CONTROL ACK est reçu avec un champ élément de fonction de commande inattendu, ce message doit être traité comme défini au 14.4.4.2.7 (erreur sur le contenu d'un élément d'information obligatoire).

Si le temporisateur T01 arrive à expiration pour la première fois, le message PORT CONTROL doit être répété et le temporisateur T01 doit être relancé. Aucune transition d'état n'intervient.

Si le temporisateur T01 arrive à expiration pour la deuxième fois, une indication d'erreur doit être envoyée à la gestion-système et l'état EN SERVICE doit être pris par l'entité.

14.4.4.6 Procédure du protocole de commande centralisée

14.4.4.6.1 Procédure normale

Lorsque l'entité de protocole de commande centralisée se trouve dans l'état EN SERVICE et qu'elle reçoit:

- un message COMMON CONTROL, elle doit envoyer à la gestion-système un message COMMON CONTROL ACK contenant le même élément identificateur de fonction de commande ainsi qu'une primitive MDU contenant l'élément identificateur de fonction de commande et, s'ils ont été reçus, les éléments variante, cause de rejet et identificateur d'interface. L'entité de protocole de commande doit rester dans l'état EN SERVICE;
- une primitive MDU en provenance de l'entité de gestion-système ou, si une primitive MDU est déjà en mémoire, elle doit envoyer à la gestion-système un message COMMON CONTROL contenant l'élément identificateur de fonction de commande et, s'ils ont été reçus, les éléments variante, cause de rejet et identificateur d'interface, le temporisateur T02 doit être lancé et l'entité doit passer à l'état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE CENTRALISÉE.

Si l'entité reçoit un message COMMON CONTROL dans l'état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE CENTRALISÉE, elle doit envoyer à la gestion-système un message COMMON CONTROL ACK ainsi qu'une primitive MDU contenant l'élément identificateur de fonction de commande et, s'ils ont été reçus, les éléments variante, cause de rejet et identificateur d'interface. L'entité de protocole de commande centralisée doit rester dans l'état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE CENTRALISÉE.

Si, dans l'état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE CENTRALISÉE, l'entité reçoit de la gestion-système une primitive MDU, celle-ci doit être mise en mémoire et l'entité de protocole de commande centralisée doit rester dans l'état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE CENTRALISÉE.

Dès réception d'un message COMMON CONTROL ACK dans l'état ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE CENTRALISÉE, le temporisateur T02 doit être arrêté et l'entité doit passer à l'état EN SERVICE.

14.4.4.6.2 Procédures exceptionnelles

Si l'entité reçoit un message COMMON CONTROL ACK contenant un élément identificateur de fonction de commande inattendu, ce message doit être traité comme défini au 14.4.4.2.7 (erreur sur le contenu d'un élément d'information obligatoire).

Si le temporisateur T02 arrive à expiration pour la première fois, le message COMMON CONTROL doit être répété et le temporisateur T02 doit être relancé. Aucune transition d'état n'intervient.

Si le temporisateur T02 arrive à expiration pour la deuxième fois, une indication d'erreur doit être envoyée à la gestion-système et l'état EN SERVICE doit être pris par l'entité.

14.4.4.7 Temporisateurs pour le protocole de commande

Les temporisateurs pour le protocole de commande dans le réseau d'accès (AN) et dans le commutateur local (LE) sont spécifiés dans le Tableau 60. Tous les temporisateurs définis dans le Tableau 60 doivent être assortis d'une tolérance maximale de $\pm 10\%$.

TABLEAU 60/G.964

Temporisateurs pour le protocole de commande

Numéro du temporisateur	Valeur d'expiration	Etat	Raison du lancement	Arrêt normal
T01	1 s	AN1(CTRL accès) LE1(CTRL accès)	Message PORT CONTROL émis	Message PORT CONTROL ACK reçu
T02	1 s	AN1(CTRL centr.) LE1(CTRL centr.)	Message COMMON CONTROL émis	Message COMMON CONTROL ACK reçu

14.4.4.8 Tables d'états du côté réseau d'accès et du côté commutateur local

Le Tableau 61 définit la table de transition d'état du protocole de commande des points d'accès tandis que le Tableau 62 définit la table de transition d'état du protocole de commande centralisée pour le côté AN de l'interface V5.1. Le Tableau 63 et le Tableau 64 définissent les mêmes tables pour le côté LE de l'interface V5.1.

TABLEAU 61/G.964

Table de transition d'état du protocole de commande des points d'accès – Côté AN

Etat	HORS SERVICE	EN SERVICE	ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS
Événement	AN0	AN1	AN2
MDU-start_traffic	AN1	–	–
MDU-stop_traffic	–	arrêter T01; AN0	arrêter T01; AN0
FE reçue ou en mémoire	envoyer MDU-error_indication; –	envoyer PORT CONTROL; lancer T01; AN2	mémoriser la nouvelle primitive FE reçue; –
PORT CONTROL	envoyer MDU-error_indication; –	envoyer FE; envoyer PORT CONTROL ACK; –	envoyer FE; envoyer PORT CONTROL ACK; –
PORT CONTROL ACK	envoyer MDU-error_indication; –	/	arrêter T01; AN1
Expiration de T01		/	première expiration: répéter PORT CONTROL; lancer T01; –
			deuxième expiration: envoyer MDU-error_indication; AN1
NOTE – Les MAJUSCULES indiquent qu'un message ou événement est externe; les minuscules indiquent qu'un message ou événement est interne; un tiret (–) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état.			

Table de transition d'état du protocole de commande centralisée – Côté AN

Etat Evénement	HORS SERVICE AN0	EN SERVICE AN1	ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE CENTRALISÉE AN2
MDU-start_traffic	AN1	–	–
MDU-stop_traffic	–	arrêter T02; AN0	arrêter T02; AN0
MDU-CTRL reçue ou mémorisée	envoyer MDU- error_indication; –	envoyer COMMON CONTROL; lancer T02; AN2	mémoriser la nouvelle primitive MDU-CTRL reçue; –
COMMON CONTROL	envoyer MDU- error_indication; –	envoyer MDU-CTRL; envoyer COMMON CONTROL ACK; –	envoyer MDU-CTRL; envoyer COMMON CONTROL ACK; –
COMMON CONTROL ACK	envoyer MDU- error_indication; –	/	arrêter T02; AN1
Expiration de T02	/	/	première expiration: répéter COMMON CONTROL; lancer T02; –
			deuxième expiration: envoyer MDU-error_indication; AN1
NOTE – Les MAJUSCULES indiquent qu'un message ou événement est externe; les minuscules indiquent qu'un message ou événement est interne; un tiret (–) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état.			

14.5 Procédures de reprofilage dans l'interface V5.1

14.5.1 Aspects généraux

Les procédures de reprofilage ont été conçues de manière à vérifier et, au besoin, à modifier la variante de profilage actuellement utilisée par une interface V5.1.

Il est essentiel qu'un fournisseur de réseau puisse donner les renseignements suivants concernant une interface V5.1:

- a) le numéro unique de l'interface qui lui est actuellement attribué;
- b) la variante de profilage actuelle de l'interface;
- c) le moment où il y a lieu que l'interface soit commutée sur une nouvelle variante de profilage.

Le principal objet de ces procédures est de faire en sorte que le reprofilage soit effectué d'une manière structurée et synchronisée.

Le fournisseur de réseau est libre d'utiliser ou non les renseignements ou procédures présentés dans ce paragraphe au sujet du reprofilage.

Table de transition d'état du protocole de commande des points d'accès – Côté LE

Etat Événement	HORS SERVICE LE0	EN SERVICE LE1	ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS LE2
MDU-start_traffic	LE1	–	–
MDU-stop_traffic	–	arrêter T01; LE0	arrêter T01; LE0
FE reçue ou en mémoire	envoyer MDU- error_indication; –	envoyer PORT CONTROL; lancer T01; LE2	mémoriser la nouvelle primitive FE reçue; –
PORT CONTROL	envoyer MDU- error_indication; –	envoyer FE; envoyer PORT CONTROL ACK; –	envoyer FE; envoyer PORT CONTROL ACK; –
PORT CONTROL ACK	envoyer MDU- error_indication; –	/	arrêter T01; LE1
Expiration de T01		/	première expiration: répéter PORT CONTROL; lancer T01; –
			deuxième expiration: envoyer MDU-error_indication; LE1
NOTE – Les MAJUSCULES indiquent qu'un message ou événement est externe; les minuscules indiquent qu'un message ou événement est interne; un tiret (–) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état.			

14.5.2 Événements et états

14.5.2.1 Événements

Le Tableau 65 indique les événements qui correspondent aux tables d'état relatives au reprofilage. Les événements inscrits en MAJUSCULES dans les tableaux suivants sont des messages de couche 3 pour le protocole de commande centralisée; les événements inscrits en minuscules sont internes à la gestion-système.

14.5.2.2 Définition des états côté réseau d'accès et côté commutateur local pour les procédures de reprofilage

Les états sont définis de manière à illustrer la procédure de reprofilage. Qu'ils soient mis en œuvre dans l'entité de gestion-système ou dans le système d'exploitation approprié est hors du champ d'application de la présente Recommandation.

- AN0 Normal (non prêt pour reprofilage)
- AN1 Prêt pour reprofilage
- AN2 Reprofilage en cours
- LE0 Normal (non prêt pour reprofilage)
- LE1 Prêt pour reprofilage; points d'accès opérationnels
- LE2 Prêt pour reprofilage; points d'accès bloqués
- LE3 Reprofilage en cours

Table de transition d'état du protocole de commande centralisée – Côté LE

Etat Evénement	HORS SERVICE LE0	EN SERVICE LE1	ATTENTE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE COMMANDE CENTRALISÉE LE2
MDU-start_traffic	LE1	–	–
MDU-stop_traffic	–	arrêter T02; LE0	arrêter T02; LE0
MDU-CTRL reçue ou mémorisée	envoyer MDU- error_indication; –	envoyer COMMON CONTROL; lancer T02; LE2	mémoriser la nouvelle primitive MDU-CTRL reçue; –
COMMON CONTROL	envoyer MDU- error_indication; –	envoyer MDU-CTRL; envoyer COMMON CONTROL ACK; –	envoyer MDU-CTRL; envoyer COMMON CONTROL ACK; –
COMMON CONTROL ACK	envoyer MDU- error_indication; –	/	arrêter T02; LE1
Expiration de T02	/	/	première expiration: répéter COMMON CONTROL; lancer T02; –
			deuxième expiration: envoyer MDU-error_indication; LE1
NOTE – Les MAJUSCULES indiquent qu'un message ou événement est externe; les minuscules indiquent qu'un message ou événement est interne; un tiret (–) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état.			

14.5.3 Machines à états du reprofilage

Les tables d'état ci-dessous définissent le comportement fonctionnel du commutateur local (LE) ou du réseau d'accès (AN) y compris la gestion-système et le système d'exploitation. Aucune limitation ne doit être imposée à la mise en œuvre de ces fonctions du moment que cette application est conforme aux règles définies dans la présente Recommandation de part et d'autre de l'interface V5.1.

14.5.3.1 Tables d'états AN(variante&ID) et LE(variante&ID) pour la procédure de vérification

Le Tableau 66 présente les tables d'états pour les procédures de demande de variante et d'identificateur d'interface et de vérification du reprofilage du côté réseau d'accès AN(variante&ID) et du côté commutateur local LE(variante&ID). Les états indiqués dans le Tableau 66 doivent être pilotés par les tables de transition d'état indiquées dans les Tableaux 67 et 68. La suite donnée à la réception d'un événement ne provoquera donc pas ici de transition d'état.

14.5.3.2 Tables d'états AN(repro) et LE(repro) pour la procédure de synchronisation de reprofilage

Les Tableaux 67 et 68 présentent respectivement les tables de transition des états AN(repro) et LE(repro) pour la procédure de synchronisation du reprofilage.

TABLEAU 65/G.964

Événements relatifs aux procédures de reprofilage

Messages et événements internes	AN – LE	Description
SONV	↔	COMMUTATION SUR NOUVELLE VARIANTE
BS	←	BLOCAGE LANCÉ
RS	→	REPROFILAGE LANCÉ
CR	↔	REPROFILAGE IMPOSSIBLE
RQ.V&ID	↔	DEMANDE DE VARIANTE ET D'IDENTIFICATEUR D'INTERFACE
V&ID	↔	VARIANTE ET IDENTIFICATEUR D'INTERFACE
VFY	↔	VÉRIFICATION DU REPROFILAGE
RDY	↔	PRÊT POUR REPROFILAGE
NRDY	↔	PAS PRÊT POUR REPROFILAGE
sonv		Commutation sur nouvelle variante
bs (LE)		Blocage lancé
rs (AN)		Reprofilage lancé
cr		Reprofilage impossible
rq.v&id		Demande de variante et d'identificateur d'interface
v&id		Variante et identificateur d'interface
vfy		Vérification du reprofilage
rdy		Prêt pour reprofilage
nrdy		Pas prêt pour reprofilage

TABLEAU 66/G.964

Tables d'états AN(variante&ID) et LE(variante&ID)

Etat Événement	AN0	AN1	AN2	Etat Événement	LE0	LE1	LE2	LE3
rq.v&id	RQ.V&ID	RQ.V&ID	/	rq.v&id	RQ.V&ID	RQ.V&ID	RQ.V&ID	/
RQ.V&ID	V&ID	V&ID	–	RQ.V&ID	V&ID	V&ID	V&ID	–
V&ID	v&id	v&id	–	V&ID	v&id	v&id	v&id	–
vfy	VFY	VFY	/	vfy	VFY	VFY	VFY	/
VFY	vfy	vfy	vfy	VFY	vfy	vfy	vfy	vfy
rdy	/	RDY	/	rdy	/	RDY	RDY	/
RDY	rdy	rdy	/	RDY	rdy	rdy	rdy	/
nrdy (cause)	NRDY (cause)	NRDY (cause)	NRDY (cause)	nrdy (cause)	NRDY (cause)	NRDY (cause)	NRDY (cause)	NRDY (cause)
NRDY	nrdy	nrdy	–	NRDY	nrdy	nrdy	nrdy	–

NOTE – Les événements en MAJUSCULES sont des messages de couche 3; les événements en minuscules sont internes; un tiret (–) indique qu'aucune suite n'est donnée; une barre oblique (/) indique un événement inattendu.

Table d'état AN(repro)

Etat	AN0	AN1	AN2
Evénement			
SONV (variante connue)	/	sonv; –	CR (repro); –
SONV (variante inconnue)	CR (variante inconnue); –	CR (variante inconnue); –	CR (variante inconnue); –
BS	/	bs; –	/
rs	/	RS; AN2	/
reprofilage effectué	/	/	AN0
CR	–	cr; –	/
cr	/	CR (cause); –	/
ensemble de données disponible	AN1	/	–
sonv	/	SONV; –	–
suppression de variante	–	AN0	/
Un tiret (–) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état mais qui doit être signalé à la gestion-système.			

14.5.4 Procédures

Cette procédure décrit le mécanisme utilisé pour identifier chaque interface V5.1 ainsi que pour désigner leurs variantes de profilage, actuelles et nouvelles [voir 7.1.1, point 10)].

Le reprofilage ne doit être effectué que lorsque les points d'accès intéressés sont dans l'état bloqué [voir 7.2.2, point 3)].

La modification du profilage (ou reprofilage) peut être synchronisée [voir 7.2.2, point 9)] mais la fonction RGT doit piloter l'application de la procédure et contrôler sa conformité à l'ensemble de données de profilage.

Le Tableau 57 montre le codage de l'élément d'information identificateur de fonction de commande, qui doit être utilisé pour la vérification et la synchronisation du reprofilage. L'Annexe C présente ces procédures du point de vue de la gestion-système dans le réseau d'accès et dans le commutateur local.

Les Tableaux 66 à 68 présentent sous une forme fonctionnelle les tables d'état AN(variante&ID), LE(variante&ID), AN(repro) et LE(repro) pour ces procédures, sans imposer ni exclure une quelconque mise en œuvre particulière. Un certain nombre ou la totalité des capacités implicites illustrées dans ces tableaux doivent faire partie de l'ensemble de capacités de la gestion-système ou du système d'exploitation. Les événements internes peuvent être considérés comme des flux d'informations passant entre l'entité de protocole de commande centralisée et toute autre entité du réseau d'accès (AN) ou du commutateur local (LE).

TABLEAU 68/G.964

Table d'état LE(repro)

Etat	LE0	LE1	LE2	LE3
Evénement				
SONV (variante connue)	/	sonv; -	/	CR (repro); -
SONV (variante inconnue)	CR (variante inconnue); -	CR (variante inconnue); -	CR (variante inconnue); -	CR (variante inconnue); -
bs	/	BS; -	/	/
rs	/	/	SONV; -	/
reprofilage effectué	-	-	/	LE0
CR	-	-	cr; -	-
cr	/	/	CR (cause); -	/
ensemble de données disponible	LE1	/	/	-
sonv	/	SONV; -	/	-
suppression de variante	-	LE0	LE0	/
RS	/	/	rs; LE3	/
points d'accès bloqués	/	SONV; LE2	/	/
points d'accès débloqués	-	-	LE0	/
Un tiret (-) indique qu'il n'y a pas de transition d'état; une barre oblique (/) indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état mais qui doit être signalé à la gestion-système.				

14.5.4.1 Demande de variante et d'identificateur d'interface

Chacun des deux côtés (AN ou LE) peut demander au côté opposé l'identification de la variante et de l'interface, au moyen de la valeur «DEMANDE DE VARIANTE ET D'IDENTIFICATEUR D'INTERFACE» contenue dans l'élément d'information identificateur de fonction de commande inséré dans un message COMMON CONTROL. L'autre côté doit renvoyer les informations suivantes:

- l'étiquette de l'ensemble de données de profilage actuel;
- l'identificateur de l'interface V5.1.

Cette sous-procédure n'est pas applicable dans les états AN2/LE3 (reprofilage en cours).

14.5.4.2 Vérification du reprofilage

Chacun des deux côtés (AN ou LE) peut demander à l'autre de vérifier l'étiquette d'un nouvel ensemble de données de profilage. Par l'entremise de l'élément d'information identificateur de fonction de commande, la réponse sera normalement:

- soit «PRÊT POUR REPROFILAGE», ou
- «NON PRÊT POUR REPROFILAGE» (avec la cause correspondante).

Dans les états AN0/LE0, la réponse doit toujours être «NON PRÊT POUR REPROFILAGE» avec la valeur de cause «variante inconnue» parce que le nouvel ensemble de données n'est pas disponible.

Dans les états AN2/LE3, la réponse doit toujours être «NON PRÊT POUR REPROFILAGE», avec la valeur de cause «reprofilage en cours».

14.5.4.3 Synchronisation du reprofilage

- a) *Procédure normale, lancée par le commutateur local* (voir la Figure C.1)

L'événement «ensemble de données disponible» dans l'état LE0/AN0 provoque une transition vers l'état LE1/AN1.

Après blocage des points d'accès correspondants (LE2) au moyen de l'événement «commutation sur nouvelle variante», le commutateur local envoie au réseau d'accès la valeur «COMMUTATION SUR NOUVELLE VARIANTE» de l'élément d'information identificateur de fonction de commande, ce qui provoque le renvoi au commutateur local de la valeur «REPROFILAGE LANCÉ» de l'élément d'information identificateur de fonction de commande et donc la transition vers le nouvel état AN2/LE3 (reprofilage en cours).

Après réception de l'événement «reprofilage effectué», le commutateur local et le réseau d'accès doivent revenir, respectivement, à l'état LE0 ou AN0. Il convient alors que les deux côtés débloquent les points d'accès concernés.

- b) *Procédure normale, lancée par le réseau d'accès* (voir la Figure C.2)

L'événement «ensemble de données disponible» dans l'état LE0/AN0 provoque une transition vers l'état LE1/AN1.

Le réseau d'accès peut prendre l'initiative du reprofilage en faisant envoyer, par l'entité de gestion-système AN, l'événement «commutation sur nouvelle variante» et en envoyant au commutateur local la valeur «COMMUTATION SUR NOUVELLE VARIANTE» de l'élément d'information identificateur de fonction de commande. Le commutateur local doit répondre soit par la valeur «BLOCAGE LANCÉ» de l'élément d'information identificateur de fonction de commande [si les points d'accès correspondants sont encore opérationnels (LE1)], ou par la valeur «COMMUTATION SUR NOUVELLE VARIANTE» de l'élément d'information identificateur de fonction de commande [si les points d'accès sont à l'état bloqué (LE2)]. Dès réception de la valeur «COMMUTATION SUR NOUVELLE VARIANTE» de l'élément d'information identificateur de fonction de commande, le réseau d'accès peut donner suite à la valeur «REPROFILAGE LANCÉ» de l'élément d'information identificateur de fonction de commande envoyé au commutateur local et donc les nouveaux états seront AN2/LE3.

Après réception de l'événement «reprofilage effectué», le commutateur local et le réseau d'accès doivent revenir, respectivement, à l'état LE0 ou AN0. Il convient alors que les deux côtés débloquent les points d'accès concernés.

- c) *Procédure exceptionnelle lancée par AN ou par LE, mais avec variante non valide*

L'événement «ensemble de données disponible» dans l'état LE0/AN0 provoque la transition vers l'état LE1/AN1.

Soit le réseau d'accès envoie au commutateur local, au moyen de l'événement «commutation sur nouvelle variante», la valeur «COMMUTATION SUR NOUVELLE VARIANTE» de l'élément d'information identificateur de fonction de commande ou le commutateur local envoie au réseau d'accès, au moyen de l'événement «commutation sur nouvelle variante» et après blocage des points d'accès correspondants, la valeur «COMMUTATION SUR NOUVELLE VARIANTE» de l'élément d'information identificateur de fonction de commande. La réponse donnée par un côté ou par l'autre doit être la valeur «REPROFILAGE IMPOSSIBLE» de l'élément d'information identificateur de fonction de commande avec la cause «variante inconnue».

- d) *Procédure exceptionnelle lancée par LE, mais avec AN dans l'état AN2*

L'envoi au réseau d'accès de la valeur «COMMUTATION SUR NOUVELLE VARIANTE» de l'élément d'information identificateur de fonction de commande provoque l'envoi de la valeur «REPROFILAGE IMPOSSIBLE» de l'élément d'information identificateur de fonction de commande avec la cause «reprofilage en cours».

e) *Procédure exceptionnelle («élimination de variante»)*

Le RGT peut obliger un côté ou l'autre à revenir à la variante antérieure au reprofilage. La table d'états part du principe que l'entité de gestion implantée dans le commutateur local doit veiller à ce que l'indication d'événement «ensemble de données disponible» ne soit pas communiquée à la machine FSM tant que la gestion-système n'a pas reçu une valeur – restée en instance – «REPROFILAGE LANCÉ» de l'élément d'information identificateur de fonction de commande.

14.5.4.4 Procédure de redémarrage

La procédure de redémarrage du protocole RTPC doit être appliquée par la gestion-système AN ou LE, comme défini en C.14 et 13.5.4.3.

Aucune procédure de redémarrage n'est définie pour le protocole de commande parce que les procédures de commande de point d'accès et de commande centralisée sont définies de telle manière que le réaligement des entités de protocole et des machines FSM soit réalisé par application de procédures intrinsèques (par exemple une procédure de déblocage des points d'accès). Le protocole de commande admet cependant le redémarrage du protocole RTPC par l'intermédiaire des messages de transport, de redémarrage et d'accusé de réception de redémarrage.

Annexe A

Scénarios de service, architecture et définition fonctionnelle des configurations d'accès avec un réseau d'accès au commutateur local

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

A.1 Conclusions relatives aux applications d'interfaces V5 multiples

- a) Un réseau d'accès (AN) peut comporter une ou plusieurs interfaces V5 (V5.1 et/ou V5.2).
- b) Les interfaces V5 d'un réseau d'accès peuvent toutes être connectées à un commutateur local (LE) ou à plusieurs, mais dans ce dernier cas chaque interface V5 individuelle n'est connectée qu'à un seul commutateur (principe du commutateur de rattachement unique).

Le rattachement double permet à un point d'accès utilisateur d'être associé tour à tour à un commutateur, via une interface V5.1, et à un autre commutateur, par reprofilage ou reconfiguration, via une interface V5.1 ou V5.2.

La mise en œuvre du rattachement double n'a pas d'effet sur l'interface V5.1.

L'association d'un point d'accès utilisateur à l'interface V5.1 porte sur toutes les voies de ce point d'accès, à l'exception de celles qui sont utilisées pour des lignes louées permanentes, et qui sont attribuées à une interface avec le réseau de lignes louées.

NOTE 1 – Le double rattachement peut être utilisé pour assurer la continuité du service même en cas de défaillance du commutateur local. Cela se fera en commutant l'interface V5 ou un point d'accès utilisateur individuel du premier commutateur local de rattachement au second commutateur local préalablement désigné à cet effet (et sans doute préalablement profilé et conditionné).

- c) Un point d'accès utilisateur sur un réseau d'accès est desservi par une seule interface V5.1; celle-ci englobe toutes les voies de ce point d'accès attribuées à des services à la demande ou à des lignes louées établies sous le contrôle du commutateur local.

NOTE 2 – Le service de ligne permanente assuré sur ce point d'accès utilisateur, qui contourne le commutateur local, n'est pas inclus étant donné qu'il passe par une autre interface, d'un type autre que V5.

- d) Des points d'accès utilisateur différents appartenant au même client peuvent être profilés pour une même interface V5 ou pour des interfaces V5 différentes.

NOTE 3 – Aucune restriction n'est imposée à l'utilisation du principe décrit au point b).

- e) Pour protéger les interfaces V5.1, on peut utiliser des liaisons numériques de secours à 2048 kbit/s. La commande du passage aux liaisons numériques de secours n'est pas supportée par l'interface V5.1.

On peut utiliser ces liaisons numériques de secours pour connecter le réseau d'accès au même commutateur local ou à un commutateur local différent en cas de double rattachement.

Ces liaisons numériques de secours peuvent être actives en permanence au niveau de la couche 1.

A.2 Conclusions relatives aux aspects architecturaux

L'interface V5.1 est limitée à une liaison physique à 2048 kbit/s. Le nombre de liaisons V5.1 entre le réseau d'accès et le commutateur local n'est pas limité.

Les fonctions de la couche 1 de terminaison de commutateur (ET), définies dans la Recommandation G.960 [4], sont réparties entre le réseau d'accès et le commutateur local (voir la Figure 3).

La commutation de voies additionnelles entre le réseau d'accès et le commutateur local LE, par exemple par interconnexion indépendante, est autorisée à condition de ne pas avoir d'effet sur les fonctions de l'interface V5.1 spécifiées dans la présente Recommandation. Le montage en cascade de réseaux d'accès (en les connectant au moyen d'une interface «type V5») ne se fera pas au détriment des fonctions de l'interface V5.1.

Le champ d'action de l'interface V5 n'est pas limité aux réseaux d'accès, et il est indépendant de leur architecture. La ou les interconnexions d'un réseau local et d'un commutateur local sont considérées, du point de vue de l'interface V5, comme faisant partie intégrante du réseau d'accès.

On pourra utiliser simultanément des interfaces V5.1, V5.2 et V3 dans le réseau d'accès ou dans le commutateur local.

A.3 Mise en œuvre de l'interface Q_{AN}

La définition de l'interface Q_{AN} et de sa mise en œuvre ou de ses applications n'est pas du ressort de la présente Recommandation. Du point de vue fonctionnel, la présente Recommandation permet un certain nombre de choix de mise en œuvre dans:

- a) *L'exploitation des capacités du réseau d'accès*
une interface physique distincte au réseau d'accès qui peut englober une application distante sur une ligne louée permanente.
- b) *L'exploitation des capacités de l'interface V5 et des services supportés*
- 1) ligne louée semi-permanente;
 - 2) service support sans restriction à 64 kbit/s sur un canal B depuis un point d'accès utilisateur RNIS virtuel du réseau d'accès;
 - 3) service pour données de type p depuis un point d'accès utilisateur RNIS virtuel du réseau d'accès;
 - 4) service pour données de type f depuis un point d'accès utilisateur RNIS virtuel du réseau d'accès.

NOTE – Il faudra se souvenir qu'une interface V5 n'offre aucune possibilité de communication avant qu'elle ne soit profilée et mise en service. Aussi faut-il une fonction additionnelle pour l'initialiser.

A.4 Conditions relatives au support de la capacité de ligne permanente via un accès de base RNIS

Les lignes permanentes, qui contournent le commutateur local, ne sont pas du ressort de la spécification de l'interface V5.1, à cela près que les renseignements concernant la capacité d'accès des points d'accès de base RNIS du réseau d'accès pour des services qui sont sous le contrôle du commutateur local doivent être disponibles dans ce dernier. Il s'agit d'une condition relative au profilage, qui est décrite à l'article 7. Le support nécessaire au plan de la commande est spécifié au 14.1.

A.5 Hypothèses et conditions pour le support de lignes louées semi-permanentes

A.5.1 Considérations générales

Des lignes louées semi-permanentes passent par l'interface V5.1.

En ce qui concerne l'interface V5.1, où la connexion pour toutes les voies supports est établie entre le point d'accès utilisateur du réseau d'accès et le commutateur local au titre du profilage de l'interface V5.1, il ne faut aucune procédure additionnelle entre le commutateur local et le réseau d'accès pour supporter des lignes louées semi-permanentes.

La définition préalable du point d'accès utilisateur, compte tenu des besoins de cet utilisateur, relève de la responsabilité du réseau d'accès; pour cette raison elle n'est pas du ressort de la spécification de l'interface V5.1.

A.5.2 Signalisation associée aux lignes louées semi-permanentes

La signalisation d'utilisateur à utilisateur peut être assurée, par exemple:

- par la signalisation dans la bande (la conversion de toute signalisation hors bande au point d'accès utilisateur relève du réseau d'accès) sur la voie support;
- par l'emploi d'une autre connexion qui est disponible pour l'utilisateur et qui est vue par le réseau comme une voie support transparente;
- pour des services via la signalisation utilisateur à utilisateur de l'accès de base RNIS dans le cadre du protocole du canal D, tel que spécifié dans la Recommandation Q.931 [6] et la spécification du service complémentaire qui s'applique.

Aucune de ces méthodes n'intervient sur la spécification de l'interface V5.1.

A.5.3 Points d'accès utilisateur

La ligne louée à titre semi-permanent peut être fournie à l'utilisateur:

- i) par l'intermédiaire d'un point d'accès utilisateur RNIS, en parallèle avec d'autres services à la demande;
- ii) par l'intermédiaire d'un autre point d'accès utilisateur (non RNIS), non profilé pour la fourniture de services à la demande, avec interface analogique ou numérique.

Le cas i) est totalement couvert par la spécification existante de la présente Recommandation concernant les points d'accès utilisateur du RNIS.

Pour le cas ii), les prescriptions relatives à la commande de point d'accès utilisateur et aux fonctions associées sont décrites ci-dessous dans l'hypothèse que les types de points d'accès utilisateur soient conformes à la distinction suivante:

- a) Accès analogique à voie support unique (par exemple avec une interface à 2 fils ou à 4 fils), ou accès numérique à voie support unique (par exemple avec une interface à 64 kbit/s selon la Recommandation UIT-T G.703 ou avec une interface de type X pour réseau de transmission de données).

NOTE – Pour les besoins de définition des prescriptions associées à l'interface V5, il n'est pas nécessaire d'opérer une distinction entre accès analogiques et accès numériques équipés d'une voie support unique, étant donné que tous ces accès sont vus par l'interface V5 comme étant des accès numériques.

- b) Accès numérique à voies supports multiples à 64 kbit/s (par exemple avec une interface conforme aux Recommandations UIT-T I.430, I.431, G.703 et G.704 à 2048 kbit/s ou avec une interface de type X pour réseau de transmission de données). Il n'est pas nécessaire que toutes les voies supports ainsi fournies soient profilées pour la location de lignes semi-permanentes. Les voies supports non profilées pour la location de lignes semi-permanentes pourront être profilées pour la location de lignes permanentes placées sous la responsabilité du réseau d'accès, ou pourront ne pas être utilisées du tout.

C'est au profilage par réseau d'accès qu'il revient de prescrire la configuration des caractéristiques électriques et fonctionnelles d'interface pour ces types d'accès.

A.5.4 Prescriptions pour points d'accès utilisateur non RNIS dans le cas de lignes louées semi-permanentes

Ce paragraphe définit les prescriptions applicables à l'interface V5 dans le cas de points d'accès utilisateur non RNIS, pour la fourniture de lignes louées à titre semi-permanent.

Les données de profilage applicables à ces types de points d'accès utilisateur doivent contenir les informations à donner au commutateur local quant à la capacité support acceptée par le point d'accès utilisateur, c'est-à-dire s'il s'agit d'une voie support unique ou de voies supports multiples avec, dans ce dernier cas, l'indication du nombre de voies supports à 64 kbit/s pour lignes louées à titre semi-permanent et l'identification de chaque voie support.

Pour la commande et l'indication des états des points d'accès utilisateur au moyen du protocole de commande centralisée côté réseau d'accès et côté commutateur local, une adresse doit être attribuée, par profilage, au point d'accès utilisateur de ligne louée semi-permanente.

Les points d'accès utilisateur à voie support unique doivent utiliser une adresse comprise dans la gamme des adresses RTPC (élément L3addr). Cette adresse doit être utilisée dans les messages de type PORT CONTROL du protocole de commande, conformément au 14.4.2.3.

NOTE 1 – Il convient que le protocole de commande de voie support utilise la même adresse dans l'interface V5.2 pour la commande de connexion étant donné que l'identification de l'intervalle temporel n'est pas nécessaire dans un point d'accès utilisateur à voie support unique.

Les points d'accès utilisateur à voies supports multiples doivent utiliser une adresse comprise dans la gamme des adresses d'accès RNIS (élément EFaddr). Cette adresse doit être utilisée dans les messages de type PORT CONTROL du protocole de commande, conformément au 14.4.2.3.

NOTE 2 – Il convient que le protocole de commande de voie support utilise la même adresse dans l'interface V5.2 pour la commande de connexion. Cette adresse donne la capacité d'identification de l'intervalle temporel nécessaire dans l'interface V5.2 pour un point d'accès utilisateur à voies supports multiples.

La fonction de commande de point d'accès utilisateur et l'indication des états de ce point doivent être conformes au 14.2. Une demande de blocage issue du réseau d'accès devra cependant être rejetée par l'entité de gestion-système côté commutateur local si une ligne louée à titre semi-permanent est déjà établie par l'intermédiaire de ce point d'accès. Le troisième alinéa du 14.1.3.3.3 est applicable à ce cas.

NOTE 3 – Il suffit de déterminer, au niveau du commutateur local, si le point d'accès utilisateur est hors service (à l'état bloqué ou en procédure de déblocage) ou s'il est en service (à l'état opérationnel). Toute autre fonction associée à la mise en œuvre d'un point d'accès utilisateur doit dépendre du réseau d'accès et doit tenir compte de toute extension de la machine FSM des états de commande des points d'accès (côté réseau d'accès), qui serait rendue nécessaire par la conservation de tels types d'accès utilisateur. Ce cas est hors du champ d'application de la présente Recommandation concernant l'interface V5. Ce sera par exemple la non-prise en charge par le commutateur local de l'activation et de la désactivation d'un point d'accès utilisateur émulé en point d'accès RNIS au débit de base (RNIS-BA) mais non utilisé pour la fourniture de services à la demande. L'interface V5 ne doit pas être affectée par les applications spécialisées de points d'accès de ce type, comme l'activation de ligne permanente par profilage ou par commande issue du réseau d'accès.

Tout message reçu par l'entité de protocole RTPC, côté réseau d'accès ou côté commutateur local, ou par la fonction de relais de trames côté réseau d'accès, possédant une adresse attribuée à un point d'accès utilisateur de ligne louée à titre semi-permanent, doit être considéré comme non valide dans ces entités et doit être rejeté.

Annexe B

Utilisation des éléments d'information de protocole pour les protocoles RTPC nationaux

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

B.1 Introduction

La présente annexe concerne l'utilisation des éléments d'information du Tableau 17, mais non les autres éléments d'information tels que le discriminateur de protocole.

La mise en correspondance par le protocole RTPC des signaux de ligne au point d'accès utilisateur RTPC et des éléments de protocole définis dans la présente Recommandation, de même que la définition de l'entité de protocole RTPC nationale, ne sont pas du ressort de la présente Recommandation. Ces fonctions doivent être définies individuellement par les exploitants des réseaux.

Tous les exemples donnés dans la présente annexe le sont à titre d'information et n'ont pas pour but de restreindre l'utilisation d'éléments d'information dans toute application du RTPC dans le réseau.

Il y a lieu d'utiliser les éléments d'information dans plusieurs messages différents. Leur objet est de permettre au(x) protocole(s) RTPC national(aux) du commutateur local de gérer correctement le fonctionnement et la réponse des circuits de ligne sur une voie de signalisation utilisant des messages de commande centralisés.

Le but de la présente annexe est de montrer la manière dont les protocoles RTPC nationaux utiliseront les ensembles de messages fournis par l'interface V5.1 pour gérer les circuits de ligne situés à distance.

Ces éléments d'information peuvent être utilisés dans divers messages et à des moments différents compte tenu des contraintes temporelles imposées par les protocoles RTPC nationaux et l'état du trajet de signalisation à ce moment.

L'emploi de certains éléments d'information RTPC qui figurent dans le texte principal de la présente Recommandation n'a pas encore été défini. La présence de ces éléments d'information devrait permettre aux exploitants de réseaux de les utiliser sans devoir les demander, comme des indicatifs d'accès additionnels. Pour une raison analogue, aucune restriction n'a été imposée au sens dans lequel les signaux RTPC peuvent être utilisés. Il est possible que certains signaux RTPC ne puissent être utilisés que dans un seul sens (par exemple du réseau d'accès au commutateur local).

Au cas où la signalisation de déclenchement de RTPC revenant du protocole RTPC national est incorrecte (réception de signaux autres que ceux qui sont attendus ou signaux n'étant pas reçus dans le délai escompté), le protocole RTPC national devra avoir la capacité de résoudre le problème et de réagir de manière précise. Un exemple de non-réception d'un signal provenant du réseau d'accès est celui où un indicateur de demande d'accusé de réception est sélectionné pour un signal par impulsions et qu'aucune indication en ce sens n'a été reçue (voir B.3.6.4).

On ne peut insérer qu'un seul des éléments d'information optionnels dans un message, sauf dans le message PROTOCOL PARAMETER. Ces éléments d'information influencent directement le point d'accès RTPC ou profilent un point d'accès pour qu'il réponde de manière prévisible quand survient le déclencheur approprié. Les signaux peuvent être programmés de manière à persister au cas où l'équipement du client répond ou de passer à un autre état à la réception du déclencheur approprié.

Aux éléments d'information sont associés plusieurs octets optionnels dont l'utilisation modifie la manière dont fonctionnent les éléments d'information en question.

Les divers éléments d'information sont présentés de manière à permettre aux protocoles RTPC nationaux de fonctionner correctement de part et d'autre de l'interface V5. Bien que certains éléments d'information aient d'autres usages, tels que l'essai des fils de cuivre, tel n'est pas leur objet. Pour cette raison, la présente Recommandation ne définit pas la série complète de messages se rapportant aux fils de cuivre, et il ne s'agit donc pas d'une omission. Aux termes du 7.1.1 point 9), l'essai du point d'accès utilisateur et de la ligne de cuivre doit être fait via l'interface Q_{AN} pendant que le point d'accès est bloqué. Bien qu'il soit possible d'utiliser certaines fonctions pour gérer la ligne afin de supporter les essais du point d'accès et de la ligne, ceci n'est toutefois pas du ressort de la présente Recommandation.

En spécifiant le protocole RTPC national, il faut se rendre compte que la méthode de la signalisation sur voie commune utilisée dans le cas de l'interface V5 entraînera des temps de propagation variables sur les trajets de signalisation du réseau d'accès au commutateur local et vice versa. Aussi faut-il prendre garde, dans la spécification, de ne pas transgresser par inadvertance les durées minimale et maximale des impulsions, les interchiffres, etc. requis pour leurs protocoles RTPC.

B.2 Insertion des éléments d'information

Les éléments d'information ne peuvent être insérés que dans certains types de message, et seul un sous-ensemble de ces éléments d'information y est accepté.

Un seul élément d'information peut être inséré dans un type quelconque de message (exception faite du message PROTOCOL PARAMETER) dans lequel les éléments d'information sont autorisés, bien que les éléments d'information eux-mêmes puissent être constitués de plusieurs parties, dont certaines peuvent être optionnelles.

Il n'est pas permis de définir un élément d'information par défaut pour les messages ESTABLISH et/ou DISCONNECT dans le cadre de la procédure normale, par exemple dans la spécification d'un protocole RTPC national. Toutefois, on peut se référer aux B.4 et B.10 qui traitent de l'attitude à adopter dans des conditions exceptionnelles.

B.2.1 Éléments d'information insérés dans le message ESTABLISH

Les types d'élément d'information suivants peuvent être individuellement insérés dans le message ESTABLISH:

- a) Éléments d'information de type informations de ligne

NOTE 1 – Permet le transport de certains signaux jusqu'au commutateur local sans établissement d'un trajet permanent. Ceci est utile pour les éléments d'information de ligne qui sont susceptibles de changer peu souvent (par exemple, signaux marqueurs d'impédance ou commutateur privé en état de non-fonctionnement).

- b) Autres éléments d'information autorisés:

NOTE 2 – Permet de transférer un signal depuis/vers le protocole RTPC national dans le commutateur local pendant l'établissement d'un trajet de signalisation.

- élément d'information séquence de signalisation autonome;
- élément d'information retour d'appel cadencé;
- élément d'information signal pulsé;
- élément d'information signal stable.

B.2.2 Éléments d'information insérés dans le message ESTABLISH ACK

Les types d'élément d'information suivants peuvent être individuellement insérés dans le message ESTABLISH ACK:

- a) élément d'information séquence de signalisation autonome;
- b) élément d'information signal pulsé;
- c) élément d'information signal stable.

Le fait que les éléments d'information ci-dessus puissent être insérés dans le message ESTABLISH ACK a pour but de permettre à un signal d'être transféré vers ou depuis le protocole RTPC national dans le commutateur local pendant l'établissement d'un trajet de signalisation.

B.2.3 Éléments d'information insérés dans le message SIGNAL

Les types d'élément d'information suivants peuvent être individuellement insérés dans le message SIGNAL:

- a) élément d'information notification d'impulsions;
- b) élément d'information séquence de signalisation autonome;
- c) élément d'information réponse à séquence;
- d) élément d'information retour d'appel cadencé;
- e) élément d'information signal pulsé;
- f) élément d'information signal stable;
- g) élément d'information signal numérique.

Le seul type d'élément d'information qui ne figure pas dans la liste ci-dessus est informations de ligne, qui est censé être traité sans établissement d'un trajet permanent. Tous les autres éléments d'information peuvent être acheminés sur le message SIGNAL. Celui-ci est le transporteur habituel des éléments d'information utilisés pour mettre en œuvre les protocoles RTPC nationaux au-delà de l'interface V5.1.

B.2.4 Eléments d'information insérés dans le message DISCONNECT

Le type d'élément d'information suivant peut être individuellement inséré dans le message DISCONNECT:

- élément d'information signal stable.

Le message DISCONNECT peut être engendré par le commutateur local ou par le réseau d'accès. Dans les deux cas, il peut contenir un élément d'information signal stable.

L'élément d'information signal stable peut être utilisé dans le sens commutateur local à réseau d'accès pour désactiver les points d'accès utilisateur du point de vue du service (il peut le faire en coupant l'alimentation électrique du point d'accès utilisateur en question, par exemple).

Dans le sens réseau d'accès à commutateur local, l'élément d'information signal stable est utilisé pour indiquer au commutateur local l'état du point d'accès utilisateur.

B.2.5 Eléments d'information insérés dans le message DISCONNECT COMPLETE

L'élément d'information signal stable peut être inséré dans le message DISCONNECT COMPLETE.

Celui-ci peut être engendré par le commutateur local ou par le réseau d'accès.

Quand il est engendré par le commutateur local dans la procédure d'informations de ligne, il peut contenir un élément d'information signal stable forçant le réseau d'accès à appliquer le signal indiqué à la ligne analogique.

B.2.6 Eléments d'information insérés dans le message PROTOCOL PARAMETER

Les types d'élément d'information suivants peuvent être insérés dans le message PROTOCOL PARAMETER:

- a) élément d'information durée de reconnaissance;
- b) élément d'information activation d'accusé de réception autonome;
- c) élément d'information désactivation d'accusé de réception autonome.

Ce message est uniquement permis dans l'état TRAJET ACTIF.

En spécifiant l'adaptation du protocole RTPC national, il faut faire en sorte que les messages PROTOCOL PARAMETER soient uniquement protégés par le mécanisme de détection d'erreur de la couche 3 défini au 13.5.5. L'entrée en fonction de cette modification dans le point d'accès utilisateur n'est pas signalée au commutateur local. Au cas où le message se perd au niveau de la couche 3, la perte en question ne deviendra apparente qu'au moment où le mécanisme de détection d'erreur de la couche 3 en avise le commutateur local à la libération de la communication.

B.3 Eléments d'information

Les éléments d'information sont utilisés à la fois pour gérer les circuits de ligne dans le réseau d'accès, informer le commutateur local de la condition de l'équipement terminal du client et informer des aspects du réseau d'accès lui-même.

L'objectif global des éléments d'information est de permettre au commutateur local de maintenir le réseau d'accès sous contrôle afin de réduire autant que possible les effets de la voie de signalisation par canal sémaphore qui les relie. Pour cette raison, certains éléments d'information n'ont pas de correspondance biunivoque, et dès lors ils ont pour effet de préparer le réseau d'accès à répondre de certaines manières prédéfinies.

Leur fonction et un exemple de leur utilisation sont donnés ci-après.

B.3.1 Eléments d'information de type informations de ligne

On ne peut attribuer à l'élément d'information de type informations de ligne qu'un seul des cinq paramètres suivants, dont l'utilisation est décrite ensuite:

- a) réinitialisation du marqueur d'impédance;
- b) initialisation du marqueur d'impédance;
- c) basse impédance en boucle de la ligne;
- d) anomalie d'impédance en boucle;
- e) réception d'une indication d'anomalie de ligne.

B.3.1.1 Réinitialisation du marqueur d'impédance

Ce paramètre est utilisé pour annoncer qu'un marqueur d'impédance, précédemment détecté et signalé, a été retiré de la ligne dans certains réseaux. Il indique que la ligne ne comporte plus de marqueur spécial.

B.3.1.2 Initialisation du marqueur d'impédance

Ce paramètre est utilisé dans certains réseaux pour annoncer qu'un marqueur d'impédance a été détecté sur une ligne. Il indique qu'un marqueur spécial a été ajouté à la ligne. Normalement, il est utilisé pour assurer le transfert d'appel sur une ligne du RTPC.

B.3.1.3 Basse impédance en boucle de la ligne

Ce paramètre est utilisé dans certains réseaux pour indiquer qu'un autocommutateur privé est revenu à l'état de repos.

B.3.1.4 Anomalie d'impédance en boucle

Ce paramètre est utilisé pour signaler qu'une impédance en boucle inhabituelle a été détectée sur une ligne dans certains réseaux. Dans certains réseaux, il sert à signaler une situation d'erreur dans un autocommutateur.

B.3.1.5 Réception d'une indication d'anomalie de ligne

Ce paramètre est utilisé pour indiquer au commutateur local qu'il y a lieu d'attribuer un trajet de signalisation à un point d'accès afin de remettre celui-ci à l'état de repos.

B.3.2 Élément d'information notification d'impulsions

L'élément d'information notification d'impulsions ne peut prendre qu'une seule valeur. Il sert à indiquer qu'un signal pulsé qui doit être envoyé du point d'accès utilisateur à l'équipement terminal a commencé, s'est terminé ou qu'une impulsion d'une série s'est terminée.

Dans certains réseaux, l'élément d'information notification d'impulsions est utilisé pour indiquer que la séquence initiale du retour d'appel est terminée.

Si le commutateur local ne reçoit pas l'élément d'information notification d'impulsions du réseau d'accès à temps, c'est l'entité de protocole RTPC nationale qui doit résoudre le problème compte tenu de la définition contenue dans la spécification du RTPC qui s'applique.

B.3.3 Élément d'information séquence de signalisation autonome

L'élément d'information séquence de signalisation autonome sera utilisé pour indiquer au réseau d'accès que celui-ci doit commencer une séquence de signalisation donnée (prédéfinie). Il sera envoyé dans des messages du commutateur local au réseau d'accès seulement. La séquence de signalisation qu'il y a lieu de commencer sera indiquée par le type de séquence, soit une valeur binaire à quatre bits.

Dans certains réseaux, cet élément d'information est utilisé pour mettre fin aux appels à certains types d'autocommutateur privé. La suite donnée par le réseau d'accès/commutateur local sera fonction de la réponse de l'autocommutateur privé, mais comme les séquences de signalisation sont trop rapides, le réseau d'accès exécutera ces fonctions de manière autonome.

Le champ d'information de l'élément d'information séquence de signalisation autonome ne peut être utilisé pour préarmer un circuit de ligne à répondre quand le trajet de message pour cette ligne est à l'état NUL. On suppose que les informations prédéfinies sont utilisées pour piloter le comportement du circuit de ligne quand le trajet de signalisation est à l'état NUL.

B.3.4 Élément d'information réponse à séquence

L'élément d'information réponse à séquence est utilisé pour donner au commutateur local la réponse concernant le résultat d'une séquence de signalisation. Il est envoyé dans des messages du réseau d'accès au commutateur local seulement. Le type de réponse à séquence indique une valeur de réponse donnée (prédéfinie); il est codé binaire.

Cet élément d'information ne doit pas être utilisé en réponse à un élément d'information signal pulsé.

B.3.5 Élément d'information retour d'appel cadencé

L'élément d'information retour d'appel cadencé est utilisé pour appliquer le courant de retour d'appel à un circuit de ligne. Un champ de cet élément permet de choisir entre 128 types de retour d'appel prédéfinis. La valeur zéro est réservée au courant de retour d'appel par défaut.

Chaque type de retour d'appel sera défini par une combinaison donnée formée de la tension en courant alternatif, la tension en courant continu, la fréquence et la cadence.

B.3.6 Élément d'information signal pulsé

L'élément d'information signal pulsé a plusieurs emplois, tant dans le sens commutateur local à réseau d'accès que dans le sens opposé. Il faut considérer que son rôle le plus utile réside dans l'application des impulsions de mesure de l'abonné, et dans ce cas il s'utilise dans le sens commutateur local à réseau d'accès. On peut utiliser plusieurs champs.

B.3.6.1 Type d'impulsion

Ce champ est utilisé pour indiquer les types d'impulsion prédéfinis qu'il y a lieu d'appliquer à la ligne. Dans l'exemple concernant la mesure privée par les abonnés de certains réseaux, il pourrait être utilisé pour différencier les impulsions de mesure à 50 Hz et à 16 kHz.

B.3.6.2 Indicateur de suppression

Ce champ est utilisé pour indiquer si, dans un réseau, la production d'impulsions doit être arrêtée quand les conditions de ligne changent ou quand un nouveau message SIGNAL est reçu du commutateur local, voire les deux. Ceci est particulièrement important dans le cas, par exemple, des réseaux qui n'envoient pas d'impulsions de mesure après la libération de l'appel, où ce champ pourrait être utilisé à cet effet.

Dans d'autres réseaux, il est indispensable que les impulsions de mesure soient envoyées indépendamment des changements d'état de la ligne par suite de messages du commutateur local ou de modifications dues à l'équipement terminal.

Si la suppression des impulsions de mesure est permise, l'attitude prédéfinie qu'il y a lieu d'adopter doit être spécifiée dans la spécification du protocole RTPC national. Les choix possibles sont que la suppression doit avoir lieu:

- a) au cours de l'envoi d'une impulsion (impulsion unique ou une impulsion d'une série); ou
- b) à la fin de (l'envoi de) l'impulsion en cours, en bloquant la suite de la série d'impulsions.

Dans la spécification de l'attitude à adopter, on peut envisager que la suppression ait lieu suite à un ou plusieurs messages ou changements d'état spécifiques, mais uniquement ceux-là.

NOTE – L'indicateur de suppression n'intervient que sur une impulsion ou une suite d'impulsions envoyée pendant que survient un changement d'état de la ligne ou la réception d'un autre message. Il y a lieu de prédéfinir la manière de traiter les demandes d'envoi des impulsions après la détection d'une condition d'état de ligne spécifique car dans ces circonstances l'indicateur de suppression ne s'applique pas (c'est-à-dire que son action est autonome).

La valeur par défaut de ce sous-élément, à savoir 11, correspond à la suppression consécutive à la réception de messages du commutateur local ou résultant de nouvelles conditions de l'équipement terminal. La condition par défaut est adoptée en cas d'absence de ce sous-élément.

L'indicateur de suppression peut prendre quatre valeurs.

B.3.6.2.1 Valeur 00 de l'indicateur de suppression

Cette valeur signifie qu'aucune suppression n'est permise. Quelles que soient les conditions de ligne auxquelles passe un point d'accès utilisateur ou quel que soit le message reçu (exception faite d'un message de blocage), les impulsions partiront du point d'accès utilisateur.

B.3.6.2.2 Valeur 01 de l'indicateur de suppression

Cette valeur signifie que seul un nouveau message engendré dans le commutateur local mettra fin aux impulsions envoyées par un point d'accès utilisateur.

B.3.6.2.3 Valeur 10 de l'indicateur de suppression

Cette valeur signifie que seul un nouvel état de l'équipement terminal mettra fin aux impulsions envoyées par un point d'accès utilisateur.

B.3.6.2.4 Valeur 11 de l'indicateur de suppression

Cette valeur signifie qu'un nouveau message reçu du commutateur local ou un nouvel état de l'équipement terminal mettra fin aux impulsions envoyées par un point d'accès utilisateur.

B.3.6.3 Type de durée d'impulsion

Le type de durée d'impulsion est utilisé dans le sens commutateur local à réseau d'accès pour faire passer le type de durée d'impulsion de sa valeur par défaut à un certain nombre d'autres valeurs ou pour signaler, dans le sens réseau d'accès à commutateur local, la réception d'une impulsion dont la durée correspond à l'une des valeurs de durée prédéfinies autres que la valeur par défaut. Dans ce dernier cas, les champs de l'indicateur de suppression, de l'indicateur de demande d'accusé de réception et le nombre d'impulsions peuvent ne pas avoir de signification s'ils ne sont pas définis dans la spécification du protocole RTPC national.

La valeur par défaut de ce champ, qui est adoptée quand le sous-élément de type de durée d'impulsion est absent, sera celle qui correspond à la valeur binaire ZÉRO.

B.3.6.4 Indicateur de demande d'accusé de réception

L'indicateur de demande d'accusé de réception est utilisé pour indiquer que l'entité recevant l'élément d'information doit répondre après avoir terminé l'envoi d'impulsions. Dans certains réseaux, il est indispensable que les impulsions de mesure envoyées à un abonné soient exactes, un appel ne pouvant être libéré tant que le nombre exact d'impulsions n'a pas été envoyé à l'abonné. En l'absence de ce sous-élément, la valeur par défaut correspondra à l'absence de demande d'accusé de réception.

Si le nombre d'impulsions demandé dans un message est supérieur à 1 (voir le paragraphe suivant), l'accusé de réception sera envoyé après chaque impulsion ou après certaines impulsions compte tenu de la valeur attribuée à l'indicateur de demande d'accusé de réception.

B.3.6.5 Nombre d'impulsions

Il peut arriver qu'un circuit de ligne doive envoyer plus d'une impulsion dans un temps réduit. A titre d'exemple, cela peut se produire quand le nombre d'impulsions envoyées au client est élevé en raison d'un taux de taxation élevé.

Un champ facultatif dans l'élément d'information signal pulsé permet de modifier le nombre d'impulsions à envoyer en réponse à un message.

Le nombre d'impulsions, qui peut être de 1 à 15, sera indiqué dans le champ «nombre d'impulsions». Si le champ est mis à ZÉRO, cette valeur sera considérée comme une erreur et le message sera rejeté dans envoi d'impulsions.

En l'absence de l'octet, une seule impulsion (valeur par défaut) sera envoyée.

B.3.7 Utilisation des signaux pulsés

B.3.7.1 Polarité normale après signal pulsé

Ce signal pulsé peut être utilisé pour envoyer une impulsion vers un point d'accès utilisateur ou pour indiquer qu'une impulsion a été reçue au point d'accès utilisateur. A la fin de l'impulsion, la ligne revient à l'état en vigueur précédemment. L'état électrique correspondant à «polarité normale» sera prédéfini conformément à la spécification du protocole RTPC national (par exemple par le fil a étant plus positif que le fil b).

B.3.7.2 Polarité inverse après signal pulsé

Cet élément d'information peut être utilisé pour donner une impulsion d'inversion de la tension de ligne par rapport à l'état existant. A la fin de l'impulsion, la ligne revient à son état antérieur. L'état de la ligne sera inversé par rapport à celui qui est défini pour la polarité normale.

B.3.7.3 Polarisation du signal pulsé par batterie sur fil c

Ce signal pulsé peut être envoyé dans le sens commutateur local à réseau d'accès et inversement.

B.3.7.4 Signal pulsé sans décrochage (sur boucle ouverte)

Un exemple d'utilisation de ce signal pulsé est la signalisation spécifique aux autocommutateurs privés.

B.3.7.5 Signal pulsé par batterie à tension réduite

Un exemple d'utilisation de ce signal pulsé est la signalisation spécifique aux autocommutateurs privés.

B.3.7.6 Signal pulsé sans batterie

Un exemple d'utilisation de ce signal pulsé est la signalisation spécifique aux autocommutateurs privés.

B.3.7.7 Impulsion de comptage

Un exemple d'utilisation de ce signal pulsé, dans le sens commutateur local à réseau d'accès, est l'envoi d'une impulsion de mesure du point d'accès utilisateur à l'équipement d'abonné. Le signal en question sera utilisé pour incrémenter le compteur de l'abonné indiquant le coût de la communication.

B.3.7.8 Sonnerie initiale

Ce signal pulsé est utilisé, par exemple, dans certains réseaux, pour indiquer que l'identification de la ligne appelante sous forme de tonalités dans la bande suivra.

B.3.7.9 Signal pulsé avec décrochage (sur boucle fermée)

On n'a pas encore trouvé d'exemple d'utilisation de ce signal pulsé (voir B.1).

B.3.7.10 Signal pulsé avec fil b mis à la terre

On n'a pas encore trouvé d'exemple d'utilisation de ce signal pulsé (voir B.1).

B.3.7.11 Rappel d'enregistreur (ouverture de boucle programmée)

Ce signal pulsé est utilisé, par exemple, pour annoncer au commutateur local que l'équipement du client a produit un signal de rappel d'enregistreur.

B.3.7.12 Impulsion bouclée par la terre

On n'a pas encore trouvé d'exemple d'utilisation de ce signal pulsé (voir B.1).

B.3.7.13 Impulsion à 50 Hz

Ce signal pulsé est utilisé, par exemple, pour libérer la connexion de certains types d'autocommutateur privé.

B.3.7.14 Signal pulsé avec fil b raccordé à la batterie

On n'a pas encore trouvé d'exemple d'utilisation de ce signal pulsé (voir B.1).

B.3.7.15 Signal pulsé avec fil a mis à la terre

On n'a pas encore trouvé d'exemple d'utilisation de ce signal pulsé (voir B.1).

B.3.7.16 Signal pulsé avec fil a raccordé à la batterie

On n'a pas encore trouvé d'exemple d'utilisation de ce signal pulsé (voir B.1).

B.3.7.17 Signal pulsé avec fil c mis à la terre

On n'a pas encore trouvé d'exemple d'utilisation de ce signal pulsé (voir B.1).

B.3.7.18 Signal pulsé avec fil c déconnecté

On n'a pas encore trouvé d'exemple d'utilisation de ce signal pulsé (voir B.1).

B.3.7.19 Signal pulsé avec batterie normale

On n'a pas encore trouvé d'exemple d'utilisation de ce signal pulsé (voir B.1).

B.3.7.20 Signal pulsé avec fil a déconnecté

On n'a pas encore trouvé d'exemple d'utilisation de ce signal pulsé (voir B.1).

B.3.7.21 Signal pulsé avec fil b déconnecté

On n'a pas encore trouvé d'exemple d'utilisation de ce signal pulsé (voir B.1).

B.3.8 Utilisation de signaux stables

B.3.8.1 Polarité normale

Ce signal stable sera utilisé dans le sens commutateur local à réseau d'accès pour mettre une ligne à la polarité normale ou, dans le sens réseau d'accès à commutateur local, pour signaler la fin d'une inversion de ligne pour certains autocommutateurs privés. L'état électrique de la «polarité normale» sera prédéfini conformément à la spécification du protocole RTPC national (par exemple par le fil a étant plus positif que le fil b).

B.3.8.2 Polarité inverse

Ce signal stable sera utilisé dans le sens commutateur local à réseau d'accès pour mettre une ligne à la polarité inverse ou, dans le sens réseau d'accès à commutateur local, pour signaler une inversion de ligne pour certains autocommutateurs privés. L'état de la ligne sera inversé par rapport à celui qui est défini pour la polarité normale.

B.3.8.3 Polarisation par batterie sur fil c

Ce signal stable sera utilisé dans le sens commutateur local à réseau d'accès pour mettre une batterie à l'état sur fil c ou, dans le sens réseau d'accès à commutateur local, pour indiquer l'état de la batterie sur fil c à certains autocommutateurs privés.

B.3.8.4 Fil c non raccordé à la batterie

Ce signal stable sera utilisé dans le sens commutateur local à réseau d'accès pour enlever une batterie raccordée au fil c ou, dans le sens inverse, pour indiquer l'état de la batterie non raccordée au fil c pour certains autocommutateurs privés.

B.3.8.5 Signal avec décrochage (boucle fermée)

Ce signal stable sera utilisé dans le sens réseau d'accès à commutateur local pour signaler un état de boucle fermée à un point d'accès utilisateur ou, dans le sens inverse, pour indiquer un état de boucle fermée de certains autocommutateurs privés.

B.3.8.6 Signal sans décrochage (boucle ouverte)

Ce signal stable sera utilisé dans le sens réseau d'accès à commutateur local pour signaler un état de boucle ouverte à un point d'accès utilisateur ou, dans le sens inverse, pour indiquer un état de boucle ouverte de certains autocommutateurs privés.

B.3.8.7 Batterie sur fil a

Dans certains réseaux, ce signal stable sera utilisé dans le sens réseau d'accès à commutateur local et inversement pour la gestion des autocommutateurs privés.

B.3.8.8 Fil b non raccordé à la batterie

Ce signal stable sera utilisé, par exemple, dans certains réseaux pour la gestion des autocommutateurs privés.

B.3.8.9 Signal par batterie à tension réduite

Ce signal stable sera utilisé, par exemple, pour abaisser la tension de batterie appliquée à certains types d'autocommutateur privé ou pour la mise en garde d'une ligne.

B.3.8.10 Signal sans batterie

Ce signal stable est utilisé, par exemple, pour couper l'alimentation par batterie de certains types d'autocommutateur privé.

B.3.8.11 Signal avec alternance entre batterie à tension réduite et batterie déconnectée

Ce signal stable est utilisé, par exemple, pour alternativement abaisser/couper le courant de certains types d'autocommutateur privé ou pour la mise en garde d'une ligne.

B.3.8.12 Fil a non raccordé à la batterie

Ce signal stable est utilisé, par exemple, dans certains types d'autocommutateur privé pour supprimer la mise à la terre d'un fil ou pour signaler cette condition au commutateur local.

B.3.8.13 Signal avec batterie normale

On n'a pas encore trouvé d'exemple d'utilisation de ce signal stable.

B.3.8.14 Arrêt de retour d'appel

Ce signal stable est utilisé, par exemple, pour couper le courant de retour d'appel de la plupart des points d'accès de ligne au cas où l'abonné B ne répond pas à l'appel et que l'abonné A met fin à l'appel. Ce signal stable ne peut être utilisé pour l'arrêt de sonnerie (voir 13.1.2).

B.3.8.15 Envoi de la fréquence pilote

Ce signal stable est utilisé, par exemple, dans certains réseaux pour enclencher l'envoi de la fréquence pilote à certains types d'autocommutateur privé.

B.3.8.16 Arrêt de la fréquence pilote

Ce signal stable est utilisé, par exemple, pour arrêter l'envoi de la fréquence pilote à certains autocommutateurs privés.

B.3.8.17 Fil a mis à la terre

Ce signal stable est utilisé, par exemple, dans certains réseaux et dans le cas de certains types d'autocommutateur privé, pour mettre le fil a à la terre ou pour signaler cette condition au commutateur local.

B.3.8.18 Fil b de faible impédance

Ce signal stable est utilisé, par exemple, dans certains réseaux pour la gestion d'autocommutateurs privés.

B.3.8.19 Fil b mis à la terre

Ce signal stable est utilisé, par exemple, pour signaler au commutateur local que le fil b d'un autocommutateur privé a été mis à la terre.

B.3.8.20 Fil b non mis à la terre

Ce signal stable est utilisé, par exemple, pour signaler au commutateur local que la mise à la terre du fil b d'un autocommutateur privé a été supprimée.

B.3.8.21 Fil b raccordé à la batterie

Ce signal stable est utilisé, par exemple, dans certains réseaux pour la gestion d'autocommutateurs privés.

B.3.8.22 Boucle de faible impédance

Ce signal stable est utilisé, par exemple, dans certains réseaux pour signaler qu'une boucle de faible impédance a été détectée, ce qui indique qu'un autocommutateur privé est disponible pour le trafic ou pour annoncer que l'abonné a répondu.

B.3.8.23 Boucle de haute impédance

Ce signal stable est utilisé, par exemple, dans certains réseaux pour signaler qu'une boucle de haute impédance a été détectée sur une ligne, ce qui indique que l'abonné a libéré la communication ou qu'il y a lieu de produire un signal de numéro complet.

B.3.8.24 Anomalie d'impédance de boucle

Ce signal stable est utilisé, par exemple, dans certains réseaux pour signaler au commutateur local qu'une anomalie d'impédance de boucle a été détectée sur une ligne, ce qui indique une situation d'erreur dans un autocommutateur privé.

B.3.8.25 Fil a non mis à la terre

Ce signal stable est utilisé, par exemple, dans certains réseaux pour la gestion d'un autocommutateur privé.

B.3.8.26 Fil c mis à la terre

On n'a pas encore trouvé d'exemple d'utilisation de ce signal stable (voir B.1).

B.3.8.27 Fil c non mis à la terre

On n'a pas encore trouvé d'exemple d'utilisation de ce signal stable (voir B.1).

B.3.9 Élément d'information signal décimal

Cet élément d'information est utilisé, par exemple, dans le sens réseau d'accès à commutateur local pour transférer des informations décimales produites par l'équipement du client.

Dans le sens inverse, il est utilisé, par exemple, pour communiquer des informations décimales pour un autocommutateur privé à sélection directe. Dans ce cas, le commutateur local peut demander au réseau d'accès un accusé de réception quand le chiffre est parti du point d'accès utilisateur vers l'autocommutateur privé à sélection directe. Dans certains circuits, cela permet au commutateur local de piloter le rythme interchiffre.

B.3.10 Élément d'information durée de reconnaissance

Cet élément d'information est utilisé pour modifier le temps pendant lequel un signal émanant d'un point d'accès utilisateur doit être actif avant de signaler l'événement au réseau d'accès. Le message précise l'événement à mesurer et le type de durée. Celui-ci sera l'une des 128 valeurs prédéfinies disponibles dans le réseau d'accès. Si le type de durée n'a pas été prédéfini, on considère que l'élément d'information n'a pas satisfait aux contrôles de cohérence décrits en détail au 13.5.2.

B.3.11 Élément d'information activation d'accusé de réception autonome

Cet élément d'information est utilisé pour répondre rapidement à des événements engendrés dans les équipements d'utilisateur. Il peut répondre à ces événements en produisant un signal stable, une impulsion ou une série d'impulsions. L'événement qui déclenche cet élément d'information est également spécifié dans le message de validation.

L'indicateur de suppression sera utilisé pour indiquer si la production d'impulsions dans un réseau doit être arrêtée quand les conditions de ligne changent ou en cas de réception d'un message SIGNAL, voire les deux.

Si la suppression est permise, l'attitude spécifique prédéfinie à adopter au point d'accès utilisateur doit figurer dans la spécification du protocole RTPC national. Les solutions possibles sont:

- a) que la suppression ait lieu immédiatement, pendant l'envoi de l'impulsion (impulsion unique ou une impulsion d'une série suivie des autres); ou
- b) que la suppression ait lieu après l'impulsion qui est en cours d'envoi, tout en interdisant l'envoi des impulsions suivantes de la série.

On peut prévoir, dans la spécification de l'attitude prédéfinie à adopter, que la suppression n'aura lieu qu'en présence d'un ou de plusieurs messages ou changements d'état de ligne spécifiques, et non en présence d'autres.

NOTE – L'indicateur de suppression n'a d'effet que pour une impulsion ou une série d'impulsions envoyées pendant que survient le changement d'état de ligne ou qu'arrive un autre message. Il y a lieu de prédéfinir la manière de traiter les demandes d'envoi d'impulsions après la détection d'un état de ligne spécifique étant donné que dans ces circonstances l'indicateur de suppression ne s'applique pas (c'est-à-dire que l'action est autonome).

L'indicateur de suppression peut prendre quatre valeurs différentes.

B.3.11.1 Valeur 00 de l'indicateur de suppression

A cette valeur, aucune suppression n'est permise. Quelles que soient les conditions de ligne au point d'accès utilisateur ou quel que soit le message reçu (sauf un message de blocage), les impulsions sont envoyées depuis le point d'accès utilisateur.

B.3.11.2 Valeur 01 de l'indicateur de suppression

A cette valeur de l'indicateur de suppression, seul un nouveau message engendré dans le commutateur local met fin à l'émission d'impulsions depuis un point d'accès utilisateur.

B.3.11.3 Valeur 10 de l'indicateur de suppression

A cette valeur de l'indicateur de suppression, seule une nouvelle condition de l'équipement terminal met fin à l'émission d'impulsions depuis un point d'accès utilisateur.

B.3.11.4 Valeur 11 de l'indicateur de suppression

A cette valeur de l'indicateur de suppression, l'émission d'impulsions depuis un point d'accès utilisateur est arrêtée soit par message reçu du commutateur local, soit par une nouvelle condition de l'équipement terminal.

B.3.12 Valeurs par défaut de l'élément d'information activation d'accusé de réception autonome

En l'absence de sous-champs d'information, les conditions par défaut suivantes s'appliquent quand des impulsions sont envoyées aux équipements d'utilisateur:

- le type de durée d'impulsion par défaut sera l'un de ceux qui correspondent à un type de durée d'impulsion de valeur ZÉRO;
- le commutateur local ne requiert pas d'accusé de réception;
- une seule impulsion sera émise.

B.3.13 Utilisation de l'élément d'information séquence de signalisation autonome

Cet élément d'information est notamment utilisé dans certains réseaux où il est nécessaire d'armer préalablement une ligne de commutateur local directe afin de pouvoir inverser la polarité d'une ligne quand un état de ligne spécifique est détecté sans attente d'un message en provenance du commutateur local. En l'absence de séquence de signalisation autonome, le circuit de ligne n'aurait pas pu faire le passage à l'état de réponse sans un message du commutateur local, ce qui se serait traduit par un échec de protocole de ligne consécutif au temps trop long nécessaire pour recevoir ce message et agir en conséquence.

B.3.14 Élément d'information désactivation d'accusé de réception autonome

Cet élément d'information est utilisé pour annuler un message accusé de réception autonome précédemment envoyé. Pour qu'il soit possible de reconnaître le message qui doit être annulé, les types de déclencheur des messages d'activation et de désactivation doivent être identiques.

On considère qu'un élément d'information désactivation d'accusé de réception autonome qui ne peut être adapté à une impulsion activation d'accusé de réception autonome n'a pas satisfait aux contrôles de cohérence décrits en détail au 13.5.2.

B.4 Séquences de signalisation du fait qu'une interface V5.1 n'a pas réussi à ramener un point d'accès utilisateur à l'état de repos avant de libérer le trajet de signalisation

La raison pour laquelle un point d'accès utilisateur n'a pas été ramené au repos avant que le trajet de signalisation ne soit libéré peut se trouver dans les échecs associés à l'interface V5.1, des états de blocage ou d'autres événements spécifiquement nationaux qui ne sont pas du ressort de la présente Recommandation.

Si un point d'accès utilisateur n'a pas été ramené à l'état de repos pour des raisons non précisées avant que le trajet de signalisation ne soit libéré, l'interface V5.1, l'entité de protocole RTPC, le réseau d'accès (RTPC) et le commutateur local (RTPC) peuvent se mettre soit à l'état nul, soit à l'état bloqué. Les répercussions sur le point d'accès utilisateur figurent dans le présent paragraphe.

B.4.1 Répercussions protocolaires du passage direct à l'état NUL

L'effet du protocole RTPC dépend de la manière dont le protocole RTPC national a été mis en œuvre et de la manière dont l'interface V5.1 libère le trajet de signalisation.

Il y a plusieurs manières dont le point d'accès utilisateur peut être ramené à l'état de repos:

- a) par passage direct à l'état de repos prédéfini;
- b) par utilisation de l'élément d'information signal stable du message DISCONNECT, qui remettra le point d'accès utilisateur à l'état de repos, si possible avec un seul élément d'information signal stable;
- c) par l'envoi, du réseau d'accès au commutateur local, d'un message ESTABLISH ayant un élément d'information de type informations de ligne correspondant à indication d'anomalie de ligne. Le commutateur local répondra par l'envoi d'un message DISCONNECT COMPLETE contenant l'élément d'information signal stable qui remettra le point d'accès utilisateur à l'état de repos, si possible avec un seul élément d'information signal stable;
- d) par l'envoi, du commutateur local au réseau d'accès, au moyen du protocole RTPC, d'un message ESTABLISH ayant un élément d'information informations de ligne correspondant à indication d'anomalie de ligne. Le commutateur local répondra en prenant note de l'erreur et par l'envoi d'un message DISCONNECT COMPLETE. Dès que cela est fait, le commutateur local établira un autre trajet de signalisation et remettra le point d'accès utilisateur à l'état de repos. Le trajet de signalisation sera ensuite libéré;
- e) il appartient au commutateur local d'identifier l'état de non-repos du point d'accès utilisateur. Dans ce cas il établit automatiquement un trajet et remet le point d'accès utilisateur à l'état de repos. Le trajet de signalisation est ensuite libéré.

Le choix de la ou des méthodes de remise du point d'accès utilisateur à l'état de repos sera fonction de la spécification du protocole RTPC national.

B.4.2 Implications en termes de protocole du passage à l'état BLOQUÉ

Si des défaillances surviennent à la liaison de signalisation de couche 2, il sera parfois nécessaire que le trajet de signalisation passe directement à l'état BLOQUÉ. Si cela se produit, c'est le réseau d'accès qui doit veiller à ce que l'équipement d'utilisateur revienne à un état où il peut se rendre compte que le point d'accès n'est pas ouvert au trafic. Cela doit être fait le plus rapidement possible, d'une manière qui est conforme au protocole RTPC national s'appliquant à ce point d'accès. C'est un état qui doit être prédéfini.

B.5 Sortie de l'état BLOQUÉ

Il n'est pas toujours aisé de remettre en service un point d'accès qui était précédemment à l'état BLOQUÉ.

Si le protocole RTPC national est du genre simple, il est probable que le point d'accès puisse être ramené à l'état de repos sous la direction du réseau d'accès, sans aucune intervention du commutateur local.

Si le protocole RTPC national est du genre complexe, il y a lieu de procéder comme suit:

- Au moyen du protocole RTPC, le réseau d'accès envoie au commutateur local un message ESTABLISH ayant un élément d'information de type informations de ligne correspondant à indication d'anomalie de ligne. Le commutateur local répond en prenant note de l'erreur et en renvoyant un message DISCONNECT COMPLETE. Quand cela est fait, le commutateur local établit un autre trajet de signalisation et remet le point d'accès à l'état de repos.

B.6 Etats prédéfinis de point d'accès RTPC

On part du principe que dans un réseau d'accès, au moins les informations nécessaires au lancement du protocole RTPC national sont prédéfinies. Il serait préférable de prédéfinir suffisamment d'informations pour qu'un protocole RTPC national puisse être suivi avec un minimum de redéfinitions à transférer via l'interface V5.1 ou l'interface Q (préprofilage).

Dès que le trajet de signalisation du RTPC a été remis à l'état NUL, il y a lieu d'utiliser les informations prédéfinies; aucune redéfinition des paramètres d'appel RTPC via le commutateur local ne sera autorisée tant que le trajet de signalisation n'aura pas été sorti de l'état NUL.

B.7 Situation de ligne en faux-appel (mise en garde)

C'est la situation qui survient quand un point d'accès utilisateur ne peut être remis à l'état de repos parce que le comportement de l'utilisateur n'est pas l'un de ceux qui sont normalement prévus. Un exemple typique en est, dans le cas d'une ligne individuelle, l'omission par l'utilisateur de libérer la ligne à la fin de la communication.

Quand une ligne est en situation de faux-appel, le trajet de liaison doit être maintenu à l'état actif et non être ramené à l'état NUL.

L'état présenté à l'utilisateur quand une ligne est en situation de faux-appel est une question à régler au plan national, mais généralement c'est l'état d'alimentation électrique nulle ou insuffisante.

B.8 Signification d'un élément d'information

Les éléments d'information ont reçu des noms spécifiques afin que leurs fonctions puissent être clairement comprises. On a constaté que l'on pouvait attribuer à certains de ces éléments des significations autres, ce qui permettait de les utiliser à des fins pour lesquelles ils n'étaient pas définis. Si cela devait se produire, les fabricants de matériel V5.1 auraient des difficultés à identifier les indicatifs d'accès corrects dans toutes les applications. Aussi est-il indispensable d'utiliser les indicatifs d'accès fournis conformément aux directives précises de la présente Recommandation.

B.9 Codage des impulsions par type de durée

Il appartiendra aux Administrations nationales de définir les types de durée d'impulsion prédéfinis, tant statiques qu'à attribution dynamique. Il n'y a pas lieu d'attribuer ces types en séquence ascendante binaire, bien que les types et significations acceptables doivent être définis clairement pour chaque protocole RTPC national supporté. Les valeurs prédéfinies seront celles qui seront codées type 0 dans les tables prédéfinies.

A la fin d'une communication RTPC, il faut libérer le trajet de signalisation et remettre à l'état NUL les entités de protocole RTPC dans le commutateur local et le réseau d'accès. Quand cela se produit, les temps d'identification et autres seront remis à leurs valeurs prédéfinies. Cela signifie que des valeurs attribuées dynamiquement au cours d'une communication RTPC ne seront valables que pour la partie restante de cette communication.

Les signaux de ligne ne seront pas modifiés par les points d'accès utilisateur à partir du moment où le trajet de signalisation aura été supprimé, à moins qu'un dérangement ne se soit produit.

B.10 Signaux de retour d'appel et leur insertion dans les messages d'interface V5

On prévoit que dans de nombreuses applications RTPC nationales, il sera nécessaire d'envoyer le premier message du commutateur local au réseau d'accès pour indiquer qu'un appel entrant contiendra l'élément d'information retour d'appel cadencé.

Pour permettre au commutateur local d'envoyer une tonalité de retour d'appel à l'abonné appelant, même quand il sait avec un degré de certitude élevé que la sonnerie a effectivement eu lieu, il faut placer l'élément d'information retour d'appel cadencé dans le message ESTABLISH. Par le renvoi d'un message ESTABLISH ACK, le réseau d'accès confirme à la fois qu'il a reçu le message ESTABLISH et qu'il dispose des ressources nécessaires pour envoyer le signal de retour d'appel depuis le point d'accès utilisateur. Cela ne peut se faire de cette manière que si le signal retour d'appel cadencé est placé dans la paire de messages ESTABLISH/ESTABLISH ACK, et dès lors qu'il est protégé par elle. Dès que le commutateur local a reçu le message ESTABLISH ACK, il envoie la tonalité de retour d'appel, mais pas avant. Si le message ESTABLISH ACK n'arrive pas dans le délai voulu, le commutateur local peut, selon le protocole RTPC national, faire une nouvelle tentative ou libérer l'appel.

Si l'élément d'information retour d'appel cadencé doit être placé dans le message SIGNAL, il ne peut pas être protégé par la paire de messages ESTABLISH/ESTABLISH ACK. Si la ressource demandée n'est pas disponible, il appartiendra au réseau d'accès de retourner un élément d'information ressource indisponible au moyen d'un message SIGNAL. Comme ce message peut mettre quelque temps pour parvenir au commutateur local, et comme il ne sera envoyé qu'en situation de surcharge ou de dérangement, il est probable que le commutateur local sera déjà en train de renvoyer la tonalité de retour d'appel à l'abonné appelant. Dans ce cas, selon les dispositions prises au plan national, la tonalité de retour d'appel sera changée en tonalité d'occupation ou l'appel sera immédiatement libéré.

Le réseau d'accès veillera à arrêter la sonnerie si le trajet se libère, indépendamment de la raison pour laquelle cela se fait.

B.11 Indisponibilité de ressources

Cet élément d'information ne peut être produit que par le réseau d'accès. Il est utilisé pour signaler au commutateur local qu'un signal, que le commutateur local a demandé de produire dans le réseau d'accès, ne peut en fait pas être envoyé en raison de l'insuffisance de ressources dans le réseau d'accès. Une valeur correspondant à un motif sera renvoyée au commutateur local avec ce signal stable qui sera une copie directe de l'élément d'information causant l'envoi de l'élément d'information indisponibilité de ressources.

Un exemple spécifique est celui de la sonnerie. Le commutateur local peut demander à une ligne d'appliquer la sonnerie bien que le dispositif de retour d'appel puisse être en dérangement ou près de passer à une situation de surcharge.

B.12 Diagrammes des flux d'information

Les Figures B.1 à B.6 représentent quelques diagrammes de flux d'information donnés à titre d'exemples de procédures spécifiques.

Dans ces diagrammes, le temps s'écoule du haut vers le bas, mais sans représentation sur une échelle. Les traits verticaux ont les significations suivantes:

Sub	Abonné connecté au réseau d'accès
AN	Réseau d'accès
LE	Commutateur local
NAT	Entité de protocole RTPC nationale appliquée dans le commutateur local

Les signaux, qui sont représentés dans les diagrammes ci-après par le chiffre 1 entouré d'un cercle, circulent de manière transparente entre le Sub et la NAT. Quand une série de messages spécifiques nationaux libèrent la communication dans la NAT, le protocole d'interface V5.1 avec le RTPC libère la liaison en réponse à une «demande de déconnexion» de la NAT.

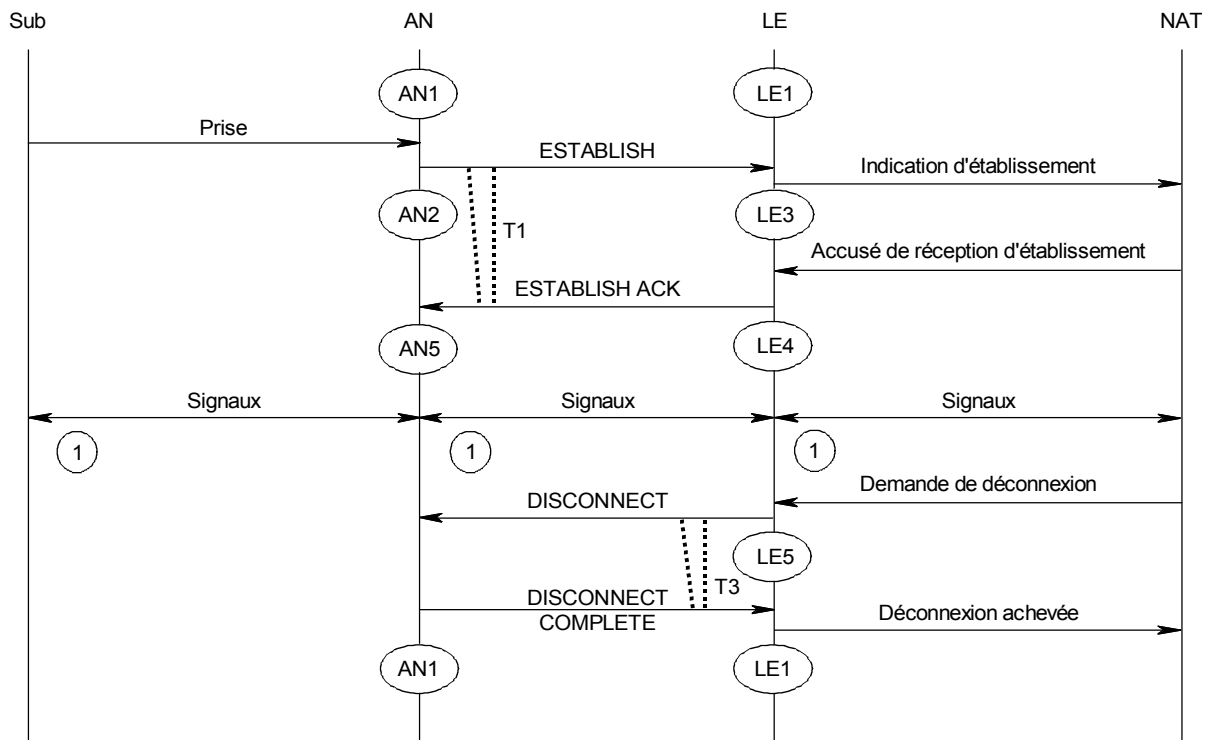
B.13 Utilisation de primitives de type FE (élément de fonction) dans le protocole d'interface V5 avec un RTPC

B.13.1 Introduction

Le présent paragraphe concerne l'utilisation des primitives RTPC FE qui figurent dans les Tableaux 2 et 3 de l'article 13.

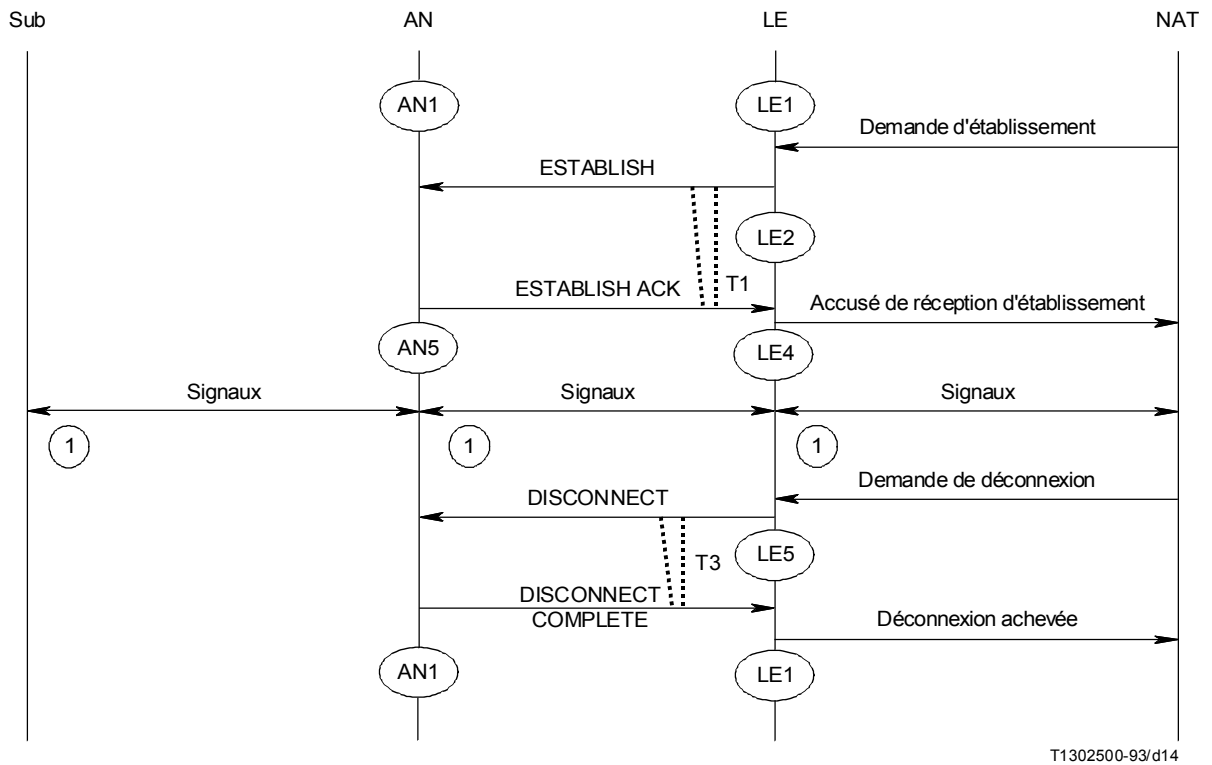
Toutes les explications données dans la présente annexe le sont à titre d'exemple et ne doivent pas entraver l'utilisation des FE tant que la fonctionnalité définie pour le protocole RTPC dans la présente Recommandation est respectée.

Ces primitives ont été introduites dans les procédures de protocole RTPC pour les procédures se rapportant à la gestion des trajets. Par ailleurs elles peuvent acheminer des informations sur les signaux de ligne qui ne concernent pas directement la gestion des trajets relative à l'interface V5.1 mais qui se rapportent aux procédures de commande d'appel qui relèvent de l'entité de protocole RTPC nationale. Celle-ci peut être mise en œuvre conformément aux structures internes et aux conditions en matière de signal de ligne RTPC et de projections sur les réseaux d'accès ou les commutateurs locaux. Tout signal de ligne au point d'accès utilisateur appartient à l'un des quatre groupes de primitives de type FE, compte tenu des spécifications du protocole national. Les primitives FE seront ensuite utilisées dans la gestion des trajets pour ce point d'accès utilisateur ou pour acheminer une information de signal de ligne individuelle vers ou depuis l'entité de protocole RTPC nationale dans le commutateur local ou dans le réseau d'accès pour la gestion des procédures d'appel.



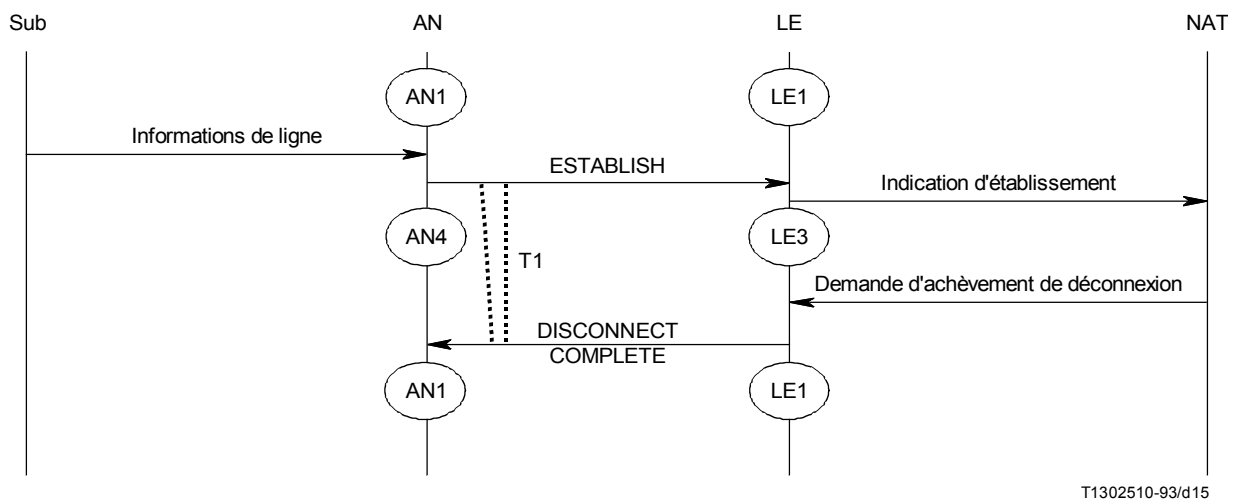
T1302490-93/d13

FIGURE B.1/G.964
Appel de départ



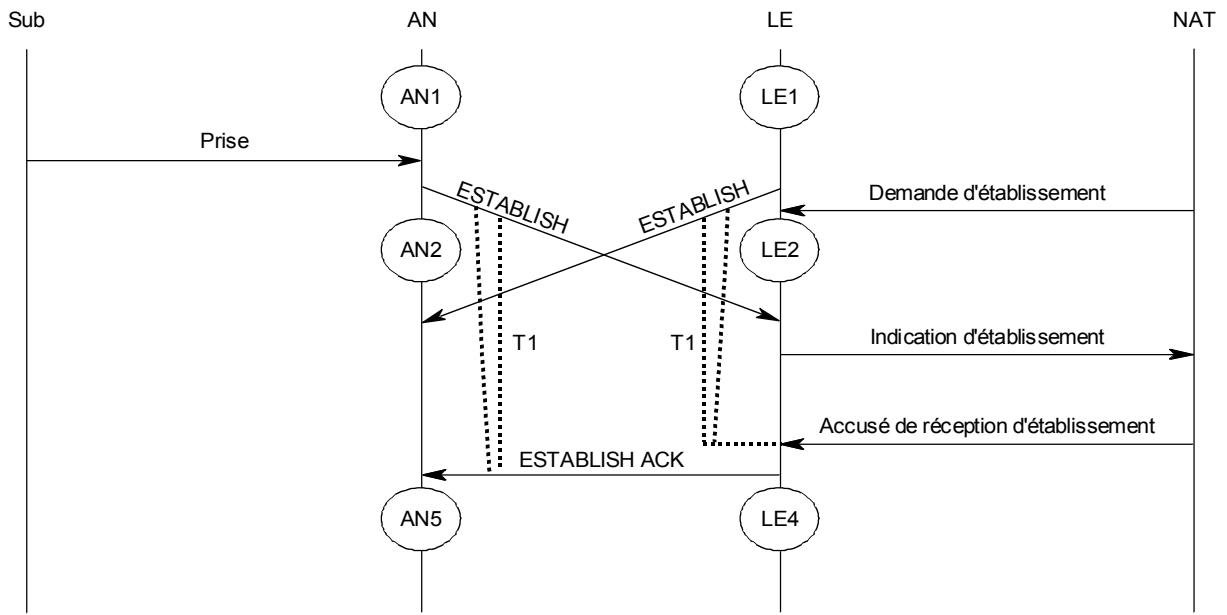
T1302500-93/d14

FIGURE B.2/G.964
Appel d'arrivée



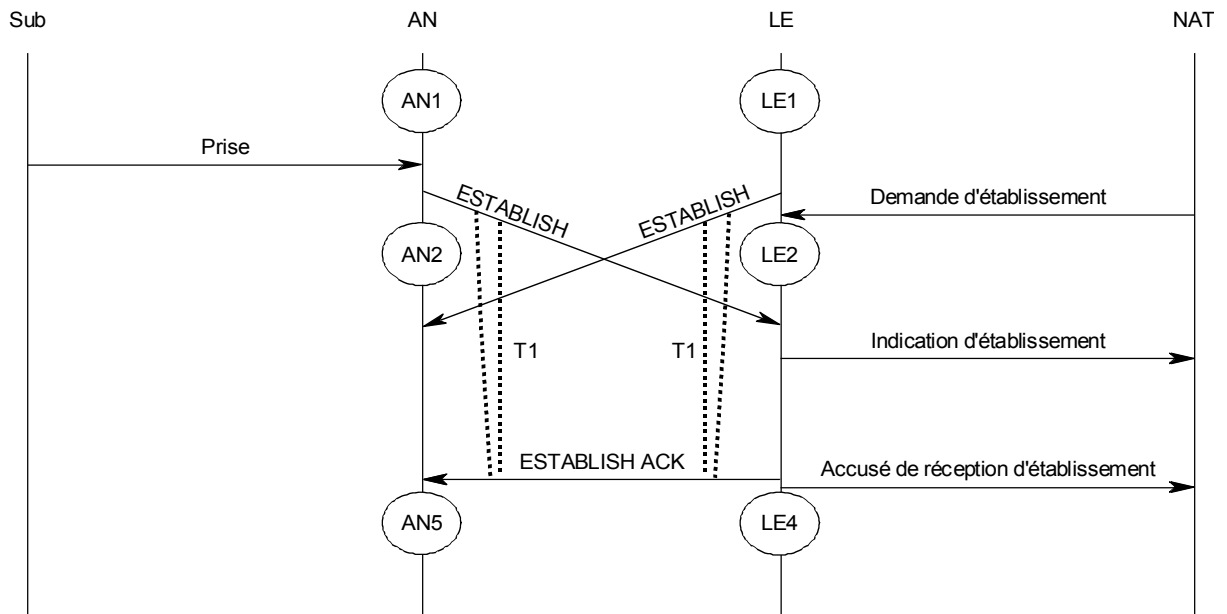
T1302510-93/d15

FIGURE B.3/G.964
Demande de service



T1302520-93/d16

FIGURE B.4/G.964
Collision d'appels – Priorité à l'appel de départ



T1302530-93/d17

FIGURE B.5/G.964
Collision d'appels – Priorité à l'appel d'arrivée

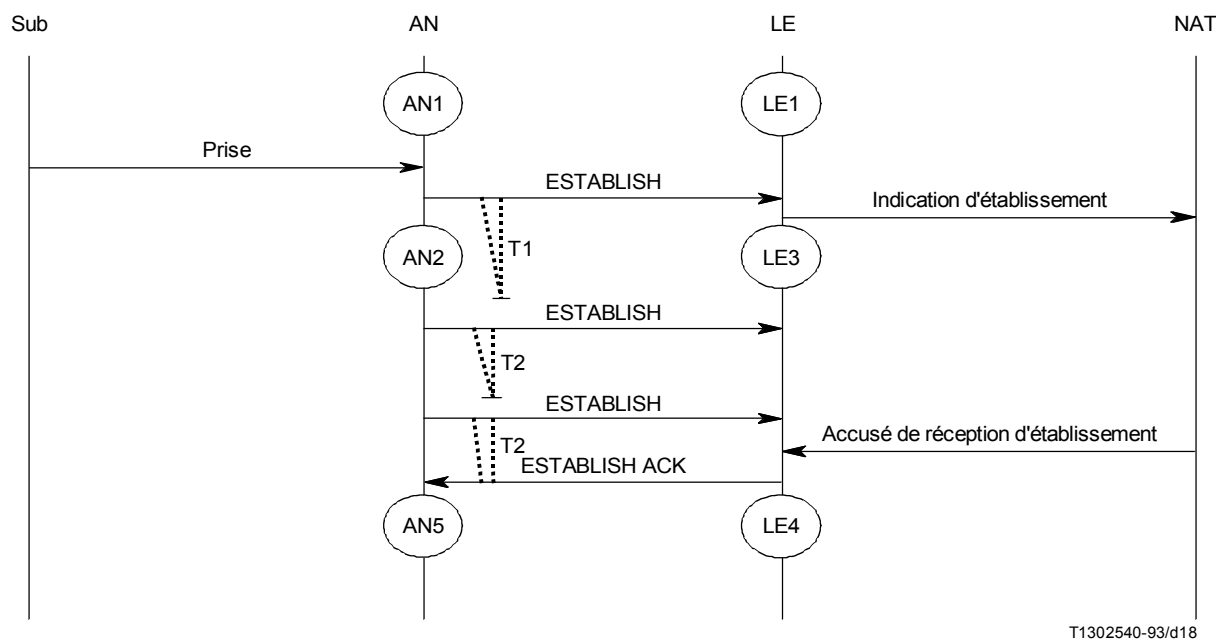


FIGURE B.6/G.964

Appel de départ – Expiration de la temporisation de garde T1/T2

B.13.2 Primitives de type FE utilisées dans le réseau d'accès par l'entité de protocole RTPC

B.13.2.1 FE-subscriber_seizure (élément de fonction prise de ligne d'abonné)

Cette primitive sera utilisée chaque fois qu'un équipement d'utilisateur indique, par la prise de ligne, qu'un trajet va être établi.

Elle n'est valable que si elle est envoyée du point d'accès utilisateur à l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès.

Elle n'est valable que si l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès est dans l'état NUL ou DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET.

Le réseau d'accès doit s'assurer que les conditions de prise de ligne prédéfinies au point d'accès utilisateur sont traduites en primitive FE-subscriber_seizure chaque fois que l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès est à l'état NUL ou DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET.

Cette primitive peut acheminer des renseignements additionnels concernant les situations de prise de ligne.

B.13.2.2 FE-subscriber_release (élément de fonction libération de ligne d'abonné)

Cette primitive sera utilisée chaque fois qu'un équipement d'utilisateur indique la libération au cours de l'ouverture du trajet de signalisation RTPC de part et d'autre de l'interface V5.

Elle n'est valable que si elle est envoyée du point d'accès utilisateur à l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès.

Elle n'est valable que si l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès est dans l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS.

Le réseau d'accès doit s'assurer qu'une situation de libération de ligne ou de repos prédéfinie au point d'accès utilisateur est traduite en primitive FE-subscriber_release chaque fois que l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès est à l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS.

Cette primitive n'acheminera pas de renseignements additionnels.

B.13.2.3 FE-line_information (élément de fonction informations de ligne)

Cette primitive sera utilisée pour informer le commutateur local des modifications de l'état de ligne, sollicitées par l'équipement d'utilisateur, qui sont utilisées pour les services autres que l'ouverture du trajet.

Elle n'est valable que si elle est envoyée du point d'accès utilisateur à l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès.

Elle n'est valable que si l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès est dans l'état NUL.

Le réseau d'accès doit s'assurer que les modifications de l'état de la ligne qui sont différentes de celles qui indiquent une condition de prise de ligne sont traduites en primitive FE-line_information chaque fois que l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès est à l'état NUL.

Cette primitive achemine des renseignements additionnels sur l'état du point d'accès utilisateur.

B.13.2.4 FE-line_signal (élément de fonction signal)

Cette primitive sera utilisée:

- chaque fois qu'un événement de ligne détecté au point d'accès utilisateur sera transmis au commutateur local via l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès; ou
- chaque fois que l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès veut appliquer une condition (électrique) au point d'accès utilisateur sur la demande du commutateur local.

Elle est valable dans les deux sens, de l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès au point d'accès utilisateur et vice versa.

Elle n'est valable que si l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès est dans l'état TRAJET ACTIF.

Cette primitive achemine des renseignements additionnels sur l'événement (électrique) qui doit être appliqué ou qui a été détecté.

B.13.3 Primitives de type FE utilisées dans le commutateur local par l'entité de protocole RTPC

B.13.3.1 FE-establish_request (élément de fonction demande d'établissement)

Cette primitive sera utilisée chaque fois que l'entité de protocole nationale du commutateur local veut établir un appel et, dès lors, ouvrir un trajet de signalisation RTPC de part et d'autre de l'interface V5.

Elle n'est valable que si elle est envoyée de l'entité de protocole nationale à l'entité de protocole RTPC du commutateur local.

Elle n'est valable que si l'entité de protocole RTPC du commutateur local est dans l'état NUL ou TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS.

Cette primitive peut acheminer des renseignements additionnels sur la signalisation souhaitée au point d'accès utilisateur.

B.13.3.2 FE-establish_acknowledge_indication (élément de fonction indication d'accusé de réception de demande d'établissement)

Cette primitive sera utilisée chaque fois que l'entité de protocole RTPC du commutateur local veut indiquer à l'entité de protocole nationale qu'elle a reçu une réponse positive à une demande antérieure d'établissement d'un trajet de signalisation RTPC de part et d'autre de l'interface V5.

Ceci est généralement un accusé de réception à une primitive FE-establish_request.

Cette primitive n'est valable que si elle est envoyée de l'entité de protocole RTPC du commutateur local à l'entité de protocole nationale.

Elle n'est valable que si l'entité de protocole RTPC est à l'état TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL.

Cette primitive peut acheminer des renseignements additionnels sur la signalisation au point d'accès utilisateur.

B.13.3.3 FE-establish_indication (élément de fonction indication d'établissement)

Cette primitive sera utilisée chaque fois que l'entité de protocole RTPC du commutateur local veut indiquer à l'entité de protocole nationale qu'elle a reçu une demande d'établissement d'un trajet de signalisation RTPC de part et d'autre de l'interface V5.

Elle n'est valable que si elle est envoyée de l'entité de protocole RTPC du commutateur local à l'entité de protocole nationale.

Elle n'est valable que si l'entité de protocole RTPC est à l'état NUL ou TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL.

Cette primitive peut acheminer des renseignements additionnels sur la signalisation au point d'accès utilisateur.

B.13.3.4 FE-establish_acknowledge (élément de fonction accusé de réception d'établissement)

Cette primitive sera utilisée chaque fois que l'entité de protocole nationale du commutateur local veut confirmer au réseau d'accès l'établissement d'un trajet de signalisation RTPC de part et d'autre de l'interface V5.

Ceci est généralement une réponse à une primitive FE-establish_indication antérieure.

Cette primitive n'est valable que si elle est envoyée de l'entité de protocole nationale à l'entité de protocole RTPC du commutateur local.

Elle n'est valable que si l'entité de protocole RTPC du commutateur local est à l'état TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL ou TRAJET OUVERT PAR LE RÉSEAU D'ACCÈS.

Cette primitive peut acheminer des renseignements additionnels sur la signalisation au point d'accès utilisateur.

B.13.3.5 FE-disconnect_request (élément de fonction demande de déconnexion)

Cette primitive sera utilisée chaque fois que l'entité de protocole nationale du commutateur local veut libérer le trajet de signalisation RTPC de part et d'autre de l'interface V5.

Elle n'est valable que si elle est envoyée de l'entité de protocole nationale à l'entité de protocole RTPC du commutateur local.

Elle n'est valable que si l'entité de protocole RTPC du commutateur local est à l'état TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL ou TRAJET ACTIF.

Cette primitive peut acheminer des renseignements additionnels sur la signalisation qui doit subsister au point d'accès utilisateur à l'état de repos. D'autres renseignements à ce sujet sont donnés en B.4.

B.13.3.6 FE-disconnect_complete_request (élément de fonction demande de déconnexion effectuée)

Cette primitive sera utilisée chaque fois que l'entité de protocole nationale veut que l'entité de protocole RTPC du commutateur local envoie au réseau d'accès un accusé de réception de l'information de ligne précédemment reçue.

Elle n'est valable que si elle est envoyée de l'entité de protocole nationale à l'entité de protocole RTPC du commutateur local.

Elle n'est valable que si l'entité de protocole RTPC du commutateur local est à l'état TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS.

Cette primitive peut acheminer des renseignements additionnels sur la signalisation au point d'accès utilisateur.

B.13.3.7 FE-line_signal_request (élément de fonction demande de signal en ligne)

Cette primitive sera utilisée chaque fois que l'entité de protocole nationale du commutateur local veut appliquer une condition (électrique) au point d'accès utilisateur du réseau d'accès.

Elle n'est valable que si elle est envoyée de l'entité de protocole nationale à l'entité de protocole RTPC du commutateur local.

Elle n'est valable que si l'entité de protocole RTPC du commutateur local est à l'état TRAJET ACTIF.

Cette primitive peut acheminer des renseignements additionnels sur la signalisation qui doit être appliquée au point d'accès utilisateur.

B.13.3.8 FE-line_signal_indication (élément de fonction indication de signal en ligne)

Cette primitive sera utilisée chaque fois que l'entité de protocole RTPC du commutateur local veut indiquer à l'entité de protocole nationale qu'un événement concernant le point d'accès utilisateur a été détecté.

Elle n'est valable que si elle est envoyée de l'entité de protocole RTPC du commutateur local à l'entité de protocole nationale.

Elle n'est valable que si l'entité de protocole RTPC est à l'état TRAJET ACTIF.

Cette primitive peut acheminer des renseignements additionnels sur l'événement détecté au point d'accès utilisateur.

B.13.3.9 FE-protocol_parameter_request (élément de fonction demande de paramètre de protocole)

Cette primitive sera utilisée chaque fois que l'entité de protocole nationale du commutateur local veut modifier un paramètre de protocole RTPC du réseau d'accès.

Elle n'est valable que si elle est envoyée de l'entité de protocole nationale à l'entité de protocole RTPC du commutateur local.

Elle n'est valable que si l'entité de protocole RTPC du commutateur local est à l'état TRAJET ACTIF.

Cette primitive acheminera des renseignements additionnels sur le paramètre de protocole à modifier.

B.13.3.10 FE-disconnect_complete_indication (élément de fonction indication de déconnexion effectuée)

Cette primitive sera utilisée chaque fois que l'entité de protocole RTPC du commutateur local veut indiquer à l'entité de protocole nationale que le trajet de signalisation RTPC de part et d'autre de l'interface V5 a été entièrement libéré.

Ceci est généralement un accusé de réception de primitive FE-disconnect_request précédemment reçue.

Cette primitive n'est valable que si elle est envoyée de l'entité de protocole RTPC du commutateur local à l'entité de protocole nationale.

Elle est toujours valable, sauf si l'entité de protocole RTPC est à l'état HORS SERVICE ou POINT D'ACCÈS BLOQUÉ.

Cette primitive n'acheminera pas de renseignements additionnels.

Annexe C

Conditions de base des fonctions de gestion-système dans le réseau d'accès et dans le commutateur local

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

C.1 Procédure pour l'essai de continuité de l'accès RNIS au débit de base

La Recommandation G.960 contient une procédure d'essai de continuité pour vérifier la situation de l'accès de base RNIS, par exemple une certaine période d'inactivité. Elle est fondée sur les conditions à satisfaire énoncées dans la Recommandation I.603. L'essai, qui fait appel aux éléments de la procédure d'activation, doit être déclenché par le commutateur local sur la base de l'activité de service et la fourniture du service. Si l'essai échoue, le mécanisme qui permet de contrôler la situation est celui de la localisation de la défaillance sous la responsabilité du réseau d'accès.

Pour supporter le partage des fonctions de commande entre le commutateur local et le réseau d'accès pour l'accès de base RNIS, le réseau d'accès fait intervenir la fonction de temporisation T, comme indiqué au 14.1. La temporisation T1 n'est pas requise dans le commutateur local. Les informations concernant une activation non réussie, qui sont nécessaires pour identifier le motif approprié à signaler pour rejeter un appel entrant, peuvent être prises de la réception de l'élément de fonction FE106, dans l'état LE2.1.

Le temporisateur T1 est défini dans la Recommandation UIT-T I.430.

La primitive MPH-T1 peut être utilisée dans un réseau d'accès pour lancer les essais de vérification nécessaires, ce qui requiert le blocage du point d'accès utilisateur. Le réseau d'accès ne sait pas si la tentative d'activation émanant du commutateur local a été déclenchée pour la remise d'un appel entrant ou pour un essai de continuité. Le commutateur local considère que le point d'accès utilisateur est opérationnel même après une activation qui a échoué, et il appartiendra au réseau d'accès de déterminer quelle est la situation du point d'accès utilisateur.

C.2 La gestion du réseau d'accès n'enverra pas de primitive MPH-BR quand le point d'accès utilisateur est dans l'un des sous-états non opérationnels.

La gestion du commutateur local peut répondre par une primitive MPH-BI dans un délai approprié, compte tenu des conditions de service de ce point d'accès utilisateur. Voir également 7.1.1, point 3). Dans le cas de connexions semi-permanentes, la gestion du commutateur local émettra une primitive MPH-UBI.

Si la gestion du réseau d'accès a envoyé par erreur une demande de blocage au commutateur local, elle peut l'annuler en émettant une primitive MPH-UBR. La gestion du commutateur local peut alors recevoir la primitive MPH-UBI et annuler la demande de blocage (en ignorant la demande précédemment reçue) si le point d'accès utilisateur n'a pas encore été bloqué. Dans le cas contraire, le commutateur local peut commencer la procédure de déblocage en émettant une primitive MPH-UBR.

C.3 Les collisions entre des primitives envoyées en même temps de la machine FSM à la gestion et vice versa sont résolues dans la machine FSM concernée.

C.4 Une primitive MPH-BI ne sera émise par la gestion du réseau d'accès que dans le cas d'une défaillance physique ou d'un taux d'erreur inacceptable dans les liaisons internes du réseau d'accès utilisées qui touche de manière significative la fourniture du service au point d'accès utilisateur. Aucun accusé de réception ne sera donné pour la primitive MPH-BI, et celle-ci entraîne directement l'arrêt des communications en cours ou en phase d'établissement. Il est nécessaire que le réseau d'accès vérifie si la situation va au-delà des typiques effets intermittents.

C.5 Le déblocage d'un point d'accès utilisateur nécessite un accusé de réception de l'autre partie pour l'établissement de la transition coordonnée à l'état opérationnel. Si la réaction de la partie distante à la primitive MPH-UBR est une primitive MPH-BI, il y a lieu d'interpréter cela comme une indication seulement que l'autre partie n'est pas d'accord, à ce moment, de passer à l'état opérationnel et que la machine FSM est remise à l'état complètement bloqué. L'absence de réponse à la primitive MPH-UBR sera considérée comme la non-acceptation du passage à l'état opérationnel à ce moment précis, mais avec possibilité de réagir ultérieurement, et la machine FSM reste à l'état de déblocage local.

C.6 Se référer à 7.1.1, points 2), 4), 6), 8) et 9).

C.7 Se référer aux 14.1.3.4 et 14.2.3.4 en ce qui concerne le mécanisme de vérification du réseau d'accès et aux 14.1.3.5 et 14.2.3.5 pour le mécanisme de vérification du commutateur local au moyen de la primitive MPH-UBR.

C.8 Se référer à la Note du Tableau 38 en ce qui concerne l'activation permanente de l'accès RNIS.

C.9 La communication d'une machine FSM ou d'une entité de protocole de couche 2 a lieu uniquement en direction de la gestion du réseau. Etant donné l'absence de communication directe entre les différentes machines FSM ou entités de protocole de couche 2 dans le réseau d'accès ou dans le commutateur local, la gestion du réseau coordonnera les machines FSM ou entités de protocole de couche 2 au moyen des primitives appropriées, en tenant compte aussi des informations reçues des divers blocs fonctionnels dans le réseau d'accès ou le commutateur local au sujet de la situation et des défaillances.

C.10 On considère que, dans la section numérique d'accès, un taux d'erreur au-dessous d'un niveau minimum pendant un temps donné est inacceptable à tout point de vue du service. Si un tel état est détecté, la gestion du réseau accès bloque le point d'accès utilisateur concerné.

C.11 Vérification du profilage

La procédure de vérification du profilage fait appel aux messages définis au 14.5; les éléments de protocole, le codage et les procédures sont définis aux 14.3 et 14.4.

Avant de reprofiler, il est conseillé de contrôler, au moyen du mécanisme de vérification, si la nouvelle variante de profilage est disponible à la fois dans le réseau d'accès et le commutateur local. Des modifications ultérieures des données de profilage peuvent empêcher une transition correcte. La gestion du système ou le système d'exploitation doit veiller à l'exécution opportune de la procédure de transition. A cet effet, la partie souhaitant le reprofilage émet la valeur «VERIFY RE-PROVISIONING» (vérifier le reprofilage) dans l'élément d'information de l'identificateur de fonction de commande et reçoit:

- soit la valeur «READY FOR RE-PROVISIONING» (prêt pour reprofilage) dans l'élément d'information identificateur de fonction de commande,
- soit la valeur «NOT READY FOR RE-PROVISIONING» (pas prêt pour reprofilage) dans l'élément d'information de l'identificateur de fonction de commande.

Dans ce dernier cas, c'est à la gestion du réseau ou au système d'exploitation qu'appartiendra la suite à donner.

C.12 Synchronisation du reprofilage

La procédure de synchronisation du reprofilage ne sera appliquée qu'au moment convenu pour le reprofilage. Cette procédure fait appel aux messages définis aux 14.3 et 14.5.

Reprofilage déclenché par la gestion du commutateur local

La procédure est représentée à la Figure C.1. La Figure C.1 montre l'échange de valeurs de l'élément d'information identificateur de fonction de commande.

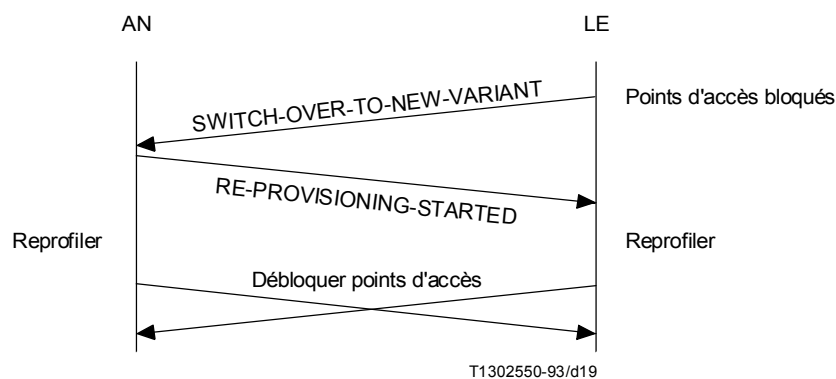


FIGURE C.1/G.964

Procédure de reprofilage déclenchée par le commutateur local

Le commutateur local bloque les points d'accès concernés; il émet la valeur «SWITCH-OVER-TO-NEW-VARIANT» (passage à la nouvelle variante) dans l'élément d'information identificateur de fonction de commande et reçoit:

- soit la valeur «RE-PROVISIONING STARTED» (reprofilage commencé) dans l'élément d'information identificateur de fonction de commande;
- soit la valeur «CANNOT RE-PROVISION» (reprofilage impossible) dans l'élément d'information identificateur de fonction de commande, avec la valeur correspondant au motif.

Dans le premier cas, le réseau d'accès commence le reprofilage après l'envoi de la valeur «RE-PROVISIONING STARTED» et le commutateur local commence le reprofilage après la réception de la valeur «RE-PROVISIONING STARTED»; quand le reprofilage est terminé, les deux extrémités commencent à débloquer les points d'accès au moyen du mécanisme de déblocage défini. Dans le second cas, le commutateur local se limite à informer sa gestion et peut débloquer des points d'accès.

Le réseau d'accès et le commutateur local peuvent retarder le reprofilage pour s'assurer de la remise, au réseau d'accès, de la valeur «RE-PROVISIONING STARTED» dans l'élément d'information identificateur de fonction de commande.

Dans le second cas, c'est la gestion qui prendra les mesures qui s'imposent.

Reprofilage déclenché par la gestion du commutateur local

La procédure est représentée à la Figure C.2. La Figure C.2 montre l'échange de valeurs de l'élément d'information Identificateur de fonction de commande.

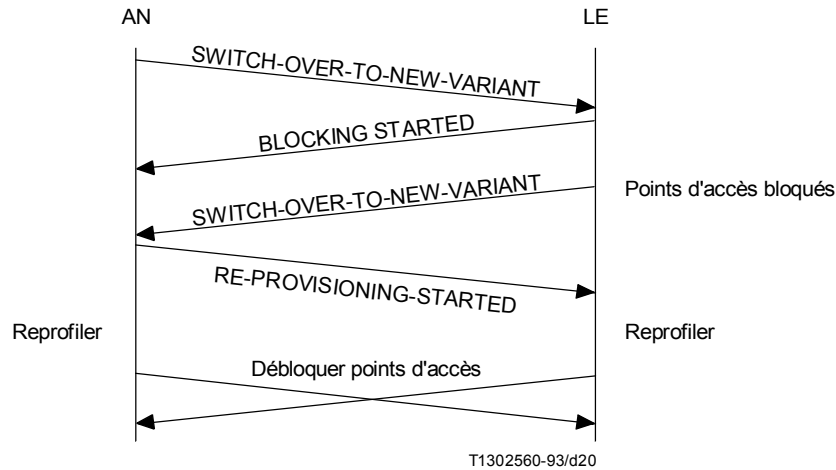


FIGURE C.2/G.964

Procédure de reprofilage déclenchée par le réseau d'accès

Le réseau d'accès envoie la valeur «SWITCH-OVER-TO-NEW-VARIANT» (passage à la nouvelle variante) dans l'élément d'information identificateur de fonction de commande. Si le commutateur local peut assumer le reprofilage, il commence à bloquer les points d'accès concernés et répond par la valeur «BLOCKING STARTED» (blocage commencé) dans l'élément d'information identificateur de fonction de commande. La suite de la procédure est la même que dans le cas du reprofilage déclenché par le commutateur local. S'il n'y a pas de points d'accès à bloquer ou s'ils sont déjà bloqués, le commutateur local peut poursuivre immédiatement avec la valeur «SWITCH-OVER-TO-NEW-VARIANT» dans l'élément d'information identificateur de fonction de commande.

Si le commutateur local ne peut pas faire le reprofilage, il répond à la valeur «SWITCH-OVER-TO-NEW-VARIANT» par la valeur «CANNOT RE-PROVISION» (reprofilage impossible) dans l'élément d'information identificateur de fonction de commande. Dans ce cas, aucune autre disposition n'est prise au niveau du commutateur local.

Vérification du reprofilage

Il faut éventuellement demander l'élément d'information variante et identificateur d'interface avant de commencer à débloquer les points d'accès. Cela évite d'activer des points d'accès mais peut entraîner une discordance de variantes ou d'interfaces après le reprofilage.

Procédure de repli

On peut éventuellement «défaire» le reprofilage au moyen du mécanisme de synchronisation de reprofilage si la liaison du protocole de commande est encore active. Dans ce cas, la variante utilisée enverra un ensemble de données correspondant à l'ancien ensemble.

C.13 Démarrage du système

Au cours de la procédure de démarrage du système, la variante et l'identification seront vérifiées après l'établissement de la liaison de données pour le protocole de commande. Si la variante et l'identificateur correspondent à la variante et à l'identificateur propres, la liaison de données RTPC sera activée et la procédure de redémarrage sera sollicitée. Si le trajet C sur lequel est acheminée la signalisation RTPC n'est pas profilé, il n'y a pas de liaison pour données RTPC. Dans ce cas l'interface passera, au cours de la mise en route du système, à l'état en service immédiatement après la vérification de l'identificateur d'interface, si celle-ci est concluante.

C.14 Procédure de redémarrage

La procédure de redémarrage sera sollicitée par la gestion du système dans le réseau d'accès ou dans le commutateur local. Elle sera appelée soit après une défaillance de la procédure RTPC-V5DL, décrite au C.17, ou au démarrage du système, décrit au C.13. Aucune procédure de redémarrage spécifique n'a été définie pour le protocole de commande. Au lieu de cela, la gestion du système utilisera la procédure de blocage et de déblocage individuel des points d'accès.

- a) Au cours de la **procédure de démarrage du système**, une primitive MDU-CTRL (demande de redémarrage) est envoyée à l'entité de protocole de commande et à toutes les machines à états de protocole RTPC. Les temporisateurs TR1 et TR2 sont lancés et l'état PAUSE 1 entre en vigueur.

A la réception de la primitive MDU-CTRL (demande de redémarrage) en provenance de l'entité de protocole de commande, le temporisateur TR2 est mis à l'arrêt; à la réception d'une primitive d'indication MDU-CTRL (accusé de réception de redémarrage) de toutes les machines à états de l'entité de protocole RTPC, le temporisateur TR1 est mis à l'arrêt. Quand la primitive d'indication MDU-CTRL (redémarrage effectué) a été reçue du protocole de commande et que les primitives MDU-CTRL (accusé de réception de redémarrage) ont été reçues de toutes les machines à états de l'entité de protocole RTPC, une primitive d'indication MDU-CTRL (redémarrage effectué) est envoyée à toutes les machines à états de l'entité de protocole RTPC.

A l'expiration du temporisateur TR1 ou TR2, une notification de redémarrage infructueux est donnée à l'entité de maintenance, et le processus est arrêté. Un processus d'intégrité du système veille à ce que la gestion du système soit mise de manière répétitive à l'état DÉMARRAGE DU SYSTÈME (par exemple toutes les 5 minutes).

- b) En cas de réception d'une primitive MDU-CTRL (demande de redémarrage) de l'entité de protocole de commande, une indication de demande de redémarrage est envoyée à toutes les machines à états de protocole RTPC, le temporisateur TR1 est lancé et l'état PAUSE 2 entre en vigueur.

A la réception de l'indication d'accusé de réception de redémarrage de toutes les machines à états de protocole RTPC, le temporisateur TR1 est arrêté et l'indication de redémarrage effectué est envoyée à l'entité de protocole de commande et à toutes les machines à états de protocole RTPC, et l'état EN SERVICE entre en vigueur.

A l'expiration du temporisateur TR1, une indication d'erreur est envoyée à l'entité de maintenance et l'état EN SERVICE entre en vigueur.

- c) En cas de production interne d'une primitive MDU-CTRL (demande de redémarrage), une primitive MDU-CTRL (demande de redémarrage) est envoyée à l'entité de protocole de commande et à toutes les machines à états de protocole RTPC, les temporisateurs TR1 et TR2 sont mis en route et l'état PAUSE 3 entre en vigueur.

A la réception de la primitive d'indication MDU-CTRL (redémarrage effectué) de l'entité de protocole de commande, le temporisateur TR2 est arrêté; à la réception de la primitive d'indication MDU-CTRL (accusé de réception de redémarrage) de toutes les machines à états de l'entité de protocole RTPC, le temporisateur TR1 est arrêté. Quand la primitive d'indication MDU-CTRL (redémarrage effectué) a été reçue du protocole de commande et les primitives d'indication MDU-CTRL (accusé de réception de redémarrage) ont été reçues de toutes les machines à états de l'entité de protocole RTPC, une primitive d'indication MDU-CTRL (redémarrage effectué) est envoyée à toutes les machines à états de l'entité de protocole RTPC.

A l'expiration du temporisateur TR1 ou TR2, une indication d'erreur est envoyée à l'entité de maintenance et l'état EN SERVICE entre en vigueur.

C.15 Procédure d'activation de la liaison pour données

Au cours de la procédure de démarrage du système, la gestion du système demande l'établissement de la primitive CONTROL_DL et, si le trajet c pour le protocole RTPC est profilé, de l'entité RTPC_DL par l'envoi d'une primitive de demande MDL-ESTABLISH aux deux liaisons pour données.

A la réception d'une primitive de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH de l'entité CONTROL_DL, une primitive MDU-start_traffic est envoyée à toutes les entités de protocole de commande.

Le démarrage du système a réussi si la liaison pour données de commande et, si elle est profilée, la liaison pour données de protocole RTPC, indiquent l'établissement par une primitive de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH.

C.16 Réinitialisation de la liaison pour données

A la réception d'une primitive d'indication MDL-ESTABLISH en provenance du CONTROL_DL après l'initialisation du système ou dans l'état DÉMARRAGE DU SYSTÈME, la gestion du système envoie une primitive MDU-start_traffic à toutes les entités de protocole de commande, demande la variante et l'identificateur et passe à l'état ATTENTE DE VARIANTE&ID.

A la réception d'une primitive d'indication MDL-ESTABLISH en provenance de l'entité RTPC_DL dans l'état ATTENTE DE VARIANTE&ID ou ACTIVER RTPC, la procédure de redémarrage est lancée.

Dans tous les autres états, une réinitialisation spontanée de la couche de liaison pour données indiquée par une primitive d'indication MDL-ESTABLISH sera ignorée.

C.17 Déangement de la liaison pour données

Si la gestion du système reçoit une primitive d'indication MDL-RELEASE, une primitive de demande MDL-ESTABLISH est envoyée à l'entité de couche 2 appropriée (RTPC_DL ou CONTROL_DL), les temporisateurs TC1 et TC3 sont mis en route et une indication d'erreur est envoyée à l'entité de maintenance.

Si aucune primitive de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH n'est reçue de l'entité CONTROL_DL dans les 15 secondes (temporisation TC1), une primitive MDU-stop_traffic est envoyée à toutes les entités de protocole de commande, le blocage des points d'accès RNIS est sollicité par la gestion du système pertinente et la temporisation TC2 (1 minute) est mise en route. La procédure de démarrage du système est sollicitée à l'expiration de cette dernière.

Si aucune primitive de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH n'est reçue de l'entité RTPC_DL dans les 15 secondes (temporisation TC3), le blocage de tous les points d'accès RTPC est sollicité par l'envoi d'une primitive MDU-CTRL (point d'accès bloqué) à toutes les machines à états de protocole RTPC. Une primitive MDU-CTRL (point d'accès débloqué) est envoyée aux machines à états de protocole RTPC après le rétablissement de l'entité RTPC_DL.

C.18 Erreur du mécanisme de protection de couche 3 pour le protocole de commande

Si une «indication d'erreur» est reçue du mécanisme de protection de la couche 3 pour le protocole de commande, les machines FSM concernées d'un point d'accès dans un réseau d'accès et le commutateur local sont peut-être mal alignés. La gestion devra éventuellement faire ce qui suit:

- vider la file de messages pour le point d'accès en question;
- vérifier l'état (opérationnel) en vigueur par l'envoi de «débloquer»;
- en cas de non-réussite, forcer le réalignement par une séquence «bloquer/débloquer».

C.19 Etats dans les procédures de gestion du système

Les états énumérés ci-après s'appliquent tant au réseau d'accès qu'au commutateur local.

a) DÉMARRAGE DU SYSTÈME (ANSY0; LESY0)

Cet état entre en vigueur au démarrage du système quand une primitive de demande MDL-ESTABLISH est envoyée à destination de l'entité CONTROL_DL.

b) ATTENTE DE VARIANTE&ID (ANSY1; LESY1)

La variante et l'identificateur d'interface ont été demandés, respectivement pour le réseau d'accès et le commutateur local, au cours de la procédure de démarrage du système.

c) ACTIVER RTPC (ANSY2; LESY2)

L'activation de l'entité RTPC_DL a été demandée au cours de la procédure de démarrage du système.

- d) PAUSE 1 (ANSY3; LESY3)
Le redémarrage des entités de protocole RTPC a été demandé au cours de la procédure de démarrage du système.
- e) EN SERVICE (ANSY4; LESY4)
Le système a démarré et l'entité CONTROL_DL est établie.
- f) PAUSE 2 (ANSY5; LESY5)
Cet état entre en vigueur quand la gestion du système est dans l'état EN SERVICE et que la primitive MDU-CTRL (demande de redémarrage) est reçue de l'entité CONTROL_DL.
- g) PAUSE 3 (ANSY6; LESY6)
Cet état entre en vigueur quand la gestion du système est dans l'état EN SERVICE et qu'une demande de redémarrage interne est produite.
- h) TRANSITION (ANSY7; LESY7)
Cet état entre en vigueur quand la gestion du système est dans l'état EN SERVICE et qu'une primitive MDU-CTRL (transition) est reçue de l'entité CONTROL_DL et que l'interface V5.1 sera redémarrée.
- i) ATTENTE INITIALISATION INTERFACE V5 (ANSY8; LESY8)
Cet état entre en vigueur quand la gestion du système est dans l'état EN SERVICE et qu'une primitive MDU-CTRL (transition) est reçue de l'entité CONTROL_DL et que l'interface V5.1 ne sera pas redémarrée.
- j) ENTITÉ CONTROL_DL LIBÉRÉE 1, 2 ET 3 (ANSY9-1,-2,-3; LESY9-1,-2,-3)
Le passage à ces états a lieu quand la gestion du système est dans l'état EN SERVICE et qu'elle reçoit une primitive d'indication MDL-RELEASE de l'entité CONTROL_DL.

C.20 Temporisateurs de l'entité de gestion du système

Les temporisateurs de la gestion du système du réseau d'accès et du commutateur local figurent dans le Tableau C.1. Ils ont tous une tolérance maximale de $\pm 5\%$.

TABLEAU C.1/G.964

Temporisateurs de l'entité de gestion du système

Temporisateur	Délai	Etat	Cause de mise en route	Arrêt normal
TR1	100 s	ANSY2 LESY2	MDU-CTRL (demande redémarrage) à toutes les machines à états de protocole RTPC	MDU-CTRL (acc. de réc.) depuis toutes les machines à états de protocole RTPC
TR2	2 mn.	ANSY2 LESY2	MDU-CTRL (demande redémarrage) à CONTROL_DL	MDU-CTRL (redémarrage effectué) de CONTROL_DL
TC1	15 s	ANSY9-1,-2,-3 LESY9-1,-2,-3	Etablissement de CONTROL_DL demandé	Réception de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH de CONTROL_DL
TC2	1 mn.	ANSY9-1,-2,-3 LESY9-1,-2,-3	Etablissement de CONTROL_DL demandé	Réception de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH de CONTROL_DL
TC3	15 s	Tout état sauf ANSY0, ANSY1 LESY0, LESY1	Etablissement de RTPC_DL demandé	Réception de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH de RTPC_DL

C.21 Si l'interface V5 indique à la gestion du système la perte durable, par l'entité MPH-DI, de la capacité de couche 1, si une défaillance interne a été détectée ou dans toute condition particulière nécessitant la libération des entités RTPC_DL et CONTROL_DL, la gestion du système enverra aux entités de liaison pour données la primitive d'indication MDL-LAYER_1_FAILURE.

Annexe D

Architecture du protocole de commande de points d'accès utilisateur RTPC et RNIS

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

D.1 Champ d'application

La présente annexe contient l'architecture de protocole pour le transfert de l'information de commande de l'état des points d'accès utilisateur RNIS et RTPC.

D.2 Commande de description d'état de point d'accès utilisateur RNIS

D.2.1 Séparation fonctionnelle entre commutateur local et réseau d'accès

Pour ceux des accès de base RNIS qui ne sont pas directement connectés au commutateur local mais auxquels on accède à distance via un réseau d'accès, la fonction de couche 1 de terminaison de commutateur est répartie entre le commutateur local et le réseau d'accès.

En principe, le commutateur local ne sera informé que de la disponibilité de couche 1 du point d'accès utilisateur (opérationnel/non opérationnel). De plus, pour les accès de base RNIS, la procédure d'activation/désactivation doit être supportée dans l'état opérationnel. Cette procédure sera commandée par le commutateur local, et les informations qui s'appliquent peuvent être transférées entre le réseau d'accès et le commutateur local via l'interface V5.1

Etant donné que la maintenance de la section numérique d'accès et des lignes des clients relève du réseau d'accès, le fonctionnement des bouclages ou l'activation/désactivation de la section numérique seulement seront commandés par le réseau d'accès. Aussi, aucune information relative à ces fonctions ne sera transmise au commutateur local (FE8 à FE13).

D.2.2 Transfert d'informations entre commutateur local et réseau d'accès

La Figure D.1 représente le modèle d'architecture de protocole pour les fonctions de commande du point d'accès RNIS-BA.

Pour le transfert bidirectionnel de l'information entre deux machines FSM de point d'accès utilisateur, celui du réseau d'accès (point d'accès RNIS) et celui du commutateur local (point d'accès RNIS), on utilise des éléments de fonction (FE10x pour les procédures d'activation et de désactivation, FE20x pour les procédures de blocage et de déblocage). Ils sont véhiculés sur un protocole de commande de point d'accès de couche 3. Ce protocole comprend une procédure d'accusé de réception qui est une protection contre la perte de trames individuelles.

D.2.3 Procédure d'activation/désactivation

Dans le commutateur local, l'activation ou la désactivation d'un point d'accès peut être déclenchée par la gestion du système ou la couche 2 au moyen des primitives MPH ou PH, respectivement. Seules les primitives suivantes sont utilisées dans le commutateur local:

- MPH-AWI;
- MPH-DSAI;
- MPH-AI;
- MPH-DI;
- MPH-DR;
- PH-AR;
- PH-AI;
- PH-DI.

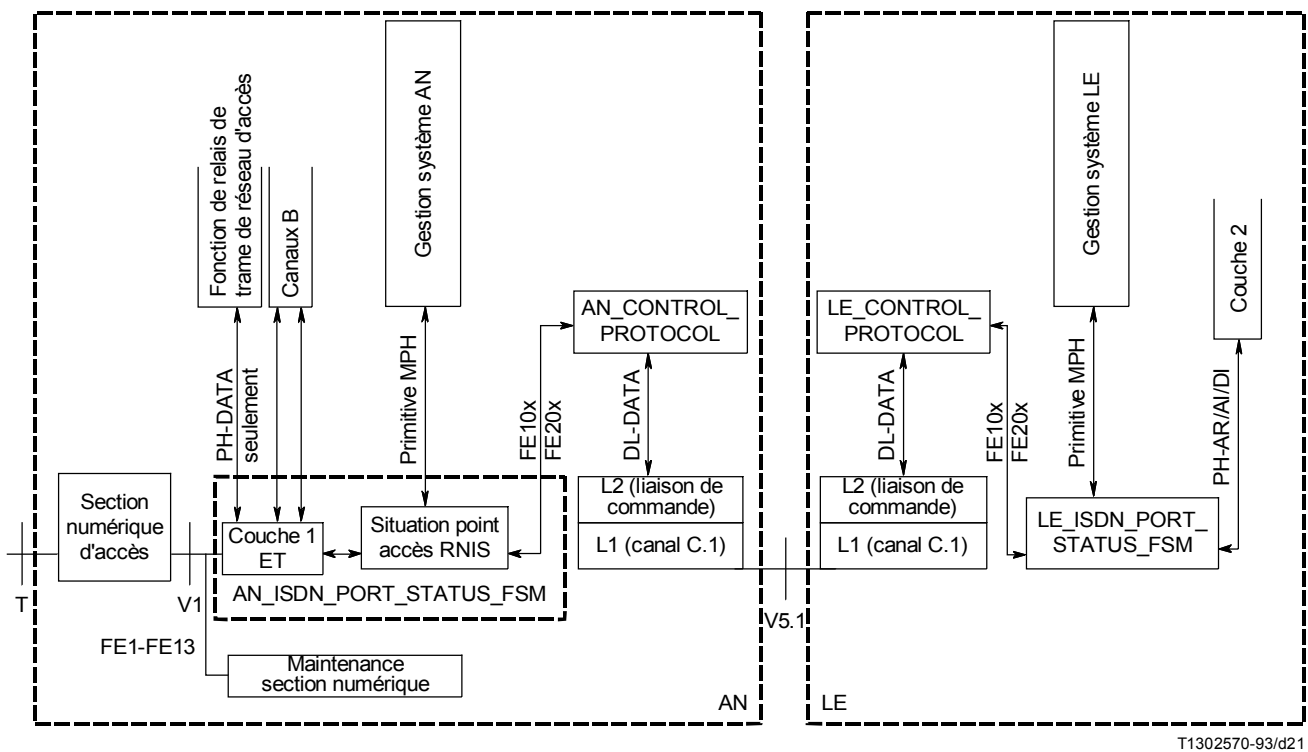
Etant donné que les primitives PH provenant de la couche 2 sont traitées dans la machine FSM du commutateur local (point d'accès RNIS) et qu'elles sont transférées via le protocole de commande de point d'accès à la fonction de couche 1 de terminaison de commutateur dans un réseau d'accès, aucune primitive PH n'est utilisée dans le réseau d'accès.

Au point de référence V1 du réseau d'accès, les éléments de fonction existants (FE1-FE13) doivent être pris en charge, conformément à DE/TM-3004 [4], étant donné qu'aucune différence ne sera faite entre les accès de base RNIS connectés directement ou à distance.

Les éléments de fonction (FE2, FE3, FE4 et FE6) reçus à la fonction de couche 1 ET dans un réseau d'accès sont transférés au réseau d'accès (point d'accès RNIS) qui informe alors la gestion du système du réseau d'accès et transmet les éléments de fonction appropriés (FE10x) au commutateur local. Ces éléments de fonction sur le point de référence V1 se rapportant à la maintenance de la section numérique d'accès seulement (l'activation du bouclage par exemple, etc.) sont traités dans l'entité de maintenance DS du réseau d'accès.

Le commutateur local (point d'accès RNIS) peut déclencher la transmission d'éléments de fonction (FE1, FE5) par la couche 1 ET dans le réseau d'accès en envoyant l'élément de fonction approprié (FE10x) au réseau d'accès. Les procédures qui s'appliquent sont définies à l'article 14.

Dès lors, du point de vue du commutateur local, les primitives MPH et PH pour l'activation et la désactivation d'un accès de base RNIS sont traitées de manière transparente entre la gestion système du commutateur local et la couche 2 ET du commutateur local, et par la fonction de couche 1 ET distante du réseau d'accès.



T1302570-93/d21

FIGURE D.1/G.964

Architecture de protocole pour les fonctions de commande de point d'accès RNIS-BA

D.3 Commande de point d'accès utilisateur RTPC

D.3.1 Transfert d'informations entre commutateur local et réseau d'accès

La Figure D.2 représente le modèle d'architecture de protocole pour les fonctions de commande de point d'accès utilisateur RTPC.

On utilise, pour le transfert bidirectionnel des informations entre les deux machines FSM des points d'accès, celui du réseau d'accès (point d'accès RTPC) et celui du commutateur local (point d'accès RTPC), des éléments de fonction (FE20x). Ils sont véhiculés sur un protocole de commande de point d'accès couche 3. Ce protocole inclut une procédure d'accusé de réception qui sert de protection contre la perte de trames individuelles.

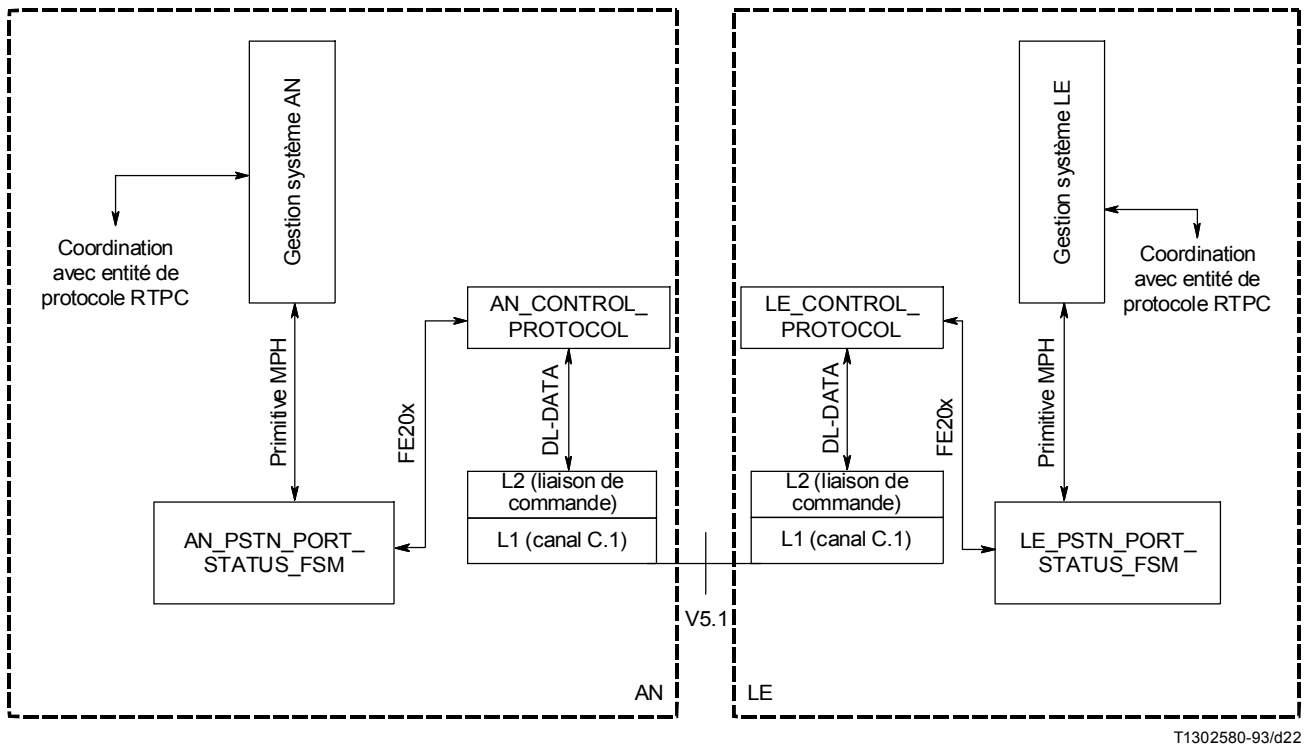


FIGURE D.2/G.964

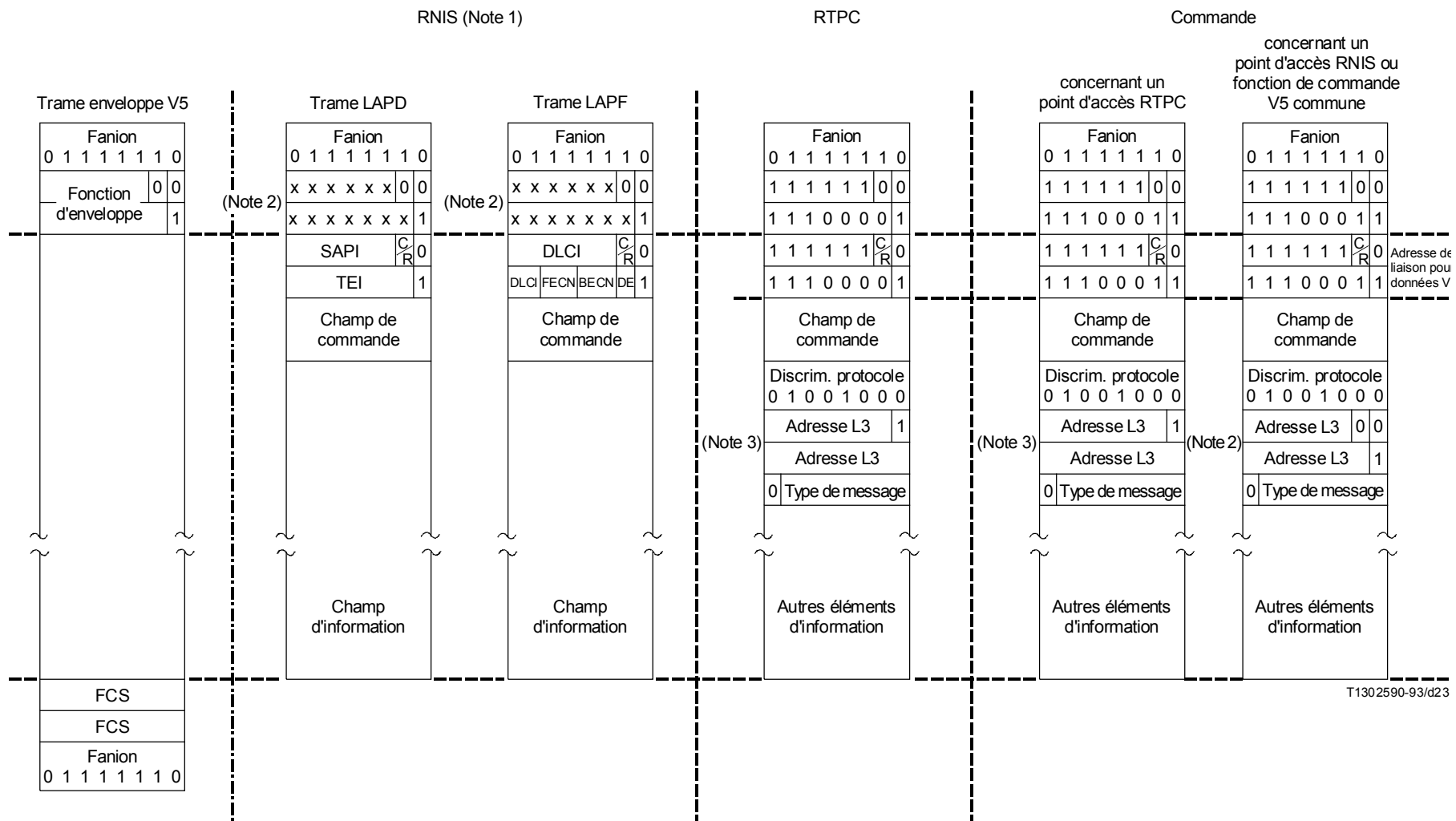
Architecture de protocole pour fonctions de commande de point d'accès RTPC

Annexe E

Structures utilisées dans une interface V5.1

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

La Figure E.1 contient la liste des structures de trames possibles véhiculées par les divers protocoles et voies de communication.



NOTES

- 1 Dans le cas du RNIS, les champs d'adresse, de commande et d'information des trames de couche 2 RNIS ne sont pas modifiés à l'interface V5.1.
- 2 Pour un point d'accès RNIS donné, ces champs d'adresse ont la même valeur.
- 3 Pour un point d'accès RTPC donné, ces champs d'adresse ont la même valeur.

FIGURE E.1/G.964

Format de trame utilisé dans l'interface V5.1

Annexe F

Principes et conditions d'une revalorisation d'interface V5.1 en interface V5.2

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

La revalorisation d'une interface V5.1 en interface V5.2 peut être réalisée en utilisant la capacité de profilage du protocole de commande défini dans la présente Recommandation.

La variante de profilage et l'identificateur d'interface (ID) existants de l'interface V5.1 peuvent être vérifiés avant que la revalorisation ne soit lancée, si tel est le but. La revalorisation est déclenchée en demandant en premier lieu une transition à une nouvelle variante de profilage pour la nouvelle configuration V5.2.

Les procédures consécutives à une revalorisation n'ayant pas abouti ne sont pas du ressort de la spécification de l'interface V5. Pour les détails concernant ces procédures, se référer en C.11 et C.12.

Annexe G

Abréviations

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Pour les besoins de la présente Recommandation, les abréviations suivantes s'appliquent:

AI	Indication d'activation (<i>activate indication</i>)
AIS	Signal d'indication d'alarme (<i>alarm indication signal</i>)
AN	Réseau d'accès (<i>access network</i>)
AN-FR	Fonction relais de trame AN (<i>AN frame relay function</i>)
BA	Accès de base RNIS (<i>basic access</i>)
BECN	Notification explicite d'encombrement vers l'arrière (<i>backward explicit congestion notification</i>)
CRC	Contrôle de redondance cyclique (<i>cyclic redundancy check</i>)
C/R	Commande/réponse
CTRL	Message de protocole de commande (<i>control protocol message</i>)
Cx	Voie de communication affectée d'un indice (<i>communication channel with index</i>)
C64	Voie de communication à 64 kbit/s (<i>communication channel 64 kbit/s</i>)
DDI	Sélection directe à l'arrivée (<i>direct-dialling-in</i>)
DE	Indicateur de priorité de rejet (<i>discard eligibility indicator</i>)
DI	Indication de désactivation (<i>deactivate indication</i>)
DL	Primitive entre la couche 2 et la couche 3 (<i>primitive between layer 2 and layer 3</i>)
DLCI	Identificateur de connexion de liaison de données (<i>data link connection identifier</i>)
DTMF	Multifréquence à deux tonalités (<i>dual tone multiple frequency</i>)
DS	Section numérique d'accès (<i>access digital section</i>)
Ds	Données de type signalisation de canal D (<i>D-channel signalling type data</i>)
D16	Canal D à 16 kbit/s (<i>D-channel 16 kbit/s</i>)
EA	Bit d'extension d'adresse (<i>address extension bit</i>)
EFaddr	Adresse de fonction d'enveloppement (<i>envelope function address</i>)

EI	Indication d'erreur (<i>error indication</i>)
ET	Terminaison de commutateur (<i>exchange termination</i>)
FCS	Séquence de contrôle de trame (<i>frame check sequence</i>)
FE	Élément de fonction (<i>function element</i>)
FECN	Notification explicite d'encombrement vers l'avant (<i>forward explicit congestion notification</i>)
FRI	Information de répétition de trame (<i>frame relaying information</i>)
FSM	Machine à états finis (<i>finite state machine</i>)
ID	Identificateur d'interface (<i>interface identifier</i>)
RNIS-BA	Accès de base RNIS (<i>basic access</i>)
LAPB	Procédure d'accès à la liaison en mode équilibré pour X.25 (<i>link access protocol balanced for X.25</i>)
LAPD	Procédure d'accès à la liaison sur le canal D (<i>link access protocol for ISDN D-channel</i>)
LAP-F	Protocole d'accès à la liaison pour le mode trame (<i>link access protocol for frame mode</i>)
LAPV5	Protocole d'accès à la liaison pour l'interface V5 (<i>link access protocol for V5-interface</i>)
LAPV5-DL	Sous-couche pour liaison de données LAPV5 (<i>LAPV5 data link sublayer</i>)
LAPV5-EF	Sous-couche de fonction d'enveloppement LAPV5 (<i>LAPV5 envelope function sublayer</i>)
LC	Circuit de ligne (<i>line circuit</i>)
LE	Commutateur local (<i>local exchange</i>)
LOF	Perte de verrouillage de trame (<i>loss of frame alignment</i>)
LOS	Perte de signal (<i>loss of signal</i>)
LT	Terminaison de ligne (<i>line termination</i>)
L1	Fonction couche 1 (<i>layer 1 function</i>)
L2	Fonction couche 2 (<i>layer 2 function</i>)
L3	Fonction couche 3 (<i>layer 3 function</i>)
L3addr	Adresse couche 3 (<i>layer 3 address</i>)
MCI	Identification des appels malveillants (<i>malicious call identification</i>)
MDU	Unité de données de gestion (<i>management data unit</i>)
MDL	Primitive entre gestion de couche 2 et couche 3 (<i>primitive between layer 2 and layer 3 management</i>)
MF	Fonction de projection (<i>mapping function</i>)
MIC	Modulation par impulsions et codage
MPH	Primitive entre couche physique et gestion de couche 2 (<i>primitive between physical layer and layer 2 management</i>)
NT1	Terminaison de réseau de type 1 (<i>network termination 1</i>)
NT2	Terminaison de réseau de type 2 (<i>network termination 2</i>)
P/F	Données de type p et/ou de type f (<i>p-type and/or f-type data</i>)
PH	Primitive entre couche physique et couche 2 (<i>primitive between physical layer and layer 2</i>)
PICS	Déclaration de conformité d'une instance de protocole (<i>protocol implementation conformance statements</i>)
PL	Capacité de ligne permanente (service) [<i>permanent line capability (service)</i>]
RTPC	Réseau téléphonique public commuté
PABX	Autocommutateur privé (<i>private automatic branch exchange</i>)
QAN	Interface Q au réseau d'accès (<i>Q-interface at the AN</i>)
QLE	Interface Q au commutateur local (<i>Q-interface at the LE</i>)
RAI	Indication d'alarme distante (<i>remote alarm indication</i>)
RGT	Réseau de gestion des télécommunications

RNIS	Réseau numérique avec intégration des services
SAPI	Identificateur de point d'accès au service (<i>service access point identifier</i>)
TE	Équipement terminal (RNIS ou RTPC) (<i>terminal equipment</i>)
TEI	Identificateur de point d'extrémité de terminal (<i>terminal endpoint identifier</i>)
V5DLaddr	Adresse de liaison pour données V5 (<i>V5-data link address</i>)

Annexe H

Spécification du réseau d'accès pour la numérotation par impulsions

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Le réseau d'accès doit interrompre le trajet de transmission de ligne au début d'un signal d'état de ligne (par exemple une numérotation ou le rappel d'enregistreur). Cela est nécessaire pour couper (par interruption du trajet de transmission) la tonalité d'appel que le commutateur local est en train d'émettre dès que l'abonné commence la numérotation, et non après un bref délai quand le signal numérique atteint le commutateur local.

Chaque fois que le réseau d'accès détecte la première impulsion d'un signal d'état de ligne, il interrompt le trajet de transmission. Dès qu'il reconnaît la fin du signal d'état de ligne et qu'il envoie le message SIGNAL au commutateur local, le réseau d'accès enclenche un temporisateur, à l'expiration duquel le réseau d'accès reconnecte le trajet de transmission (voir la Figure H.1). Cela s'applique à tous les signaux d'état de ligne reçus.

Le temporisateur peut être profilé dans le réseau d'accès via l'interface Q_{AN}. Une valeur recommandée pour ce temporisateur est 200 ms. La procédure n'a pas d'effet sur l'interface V5.1.

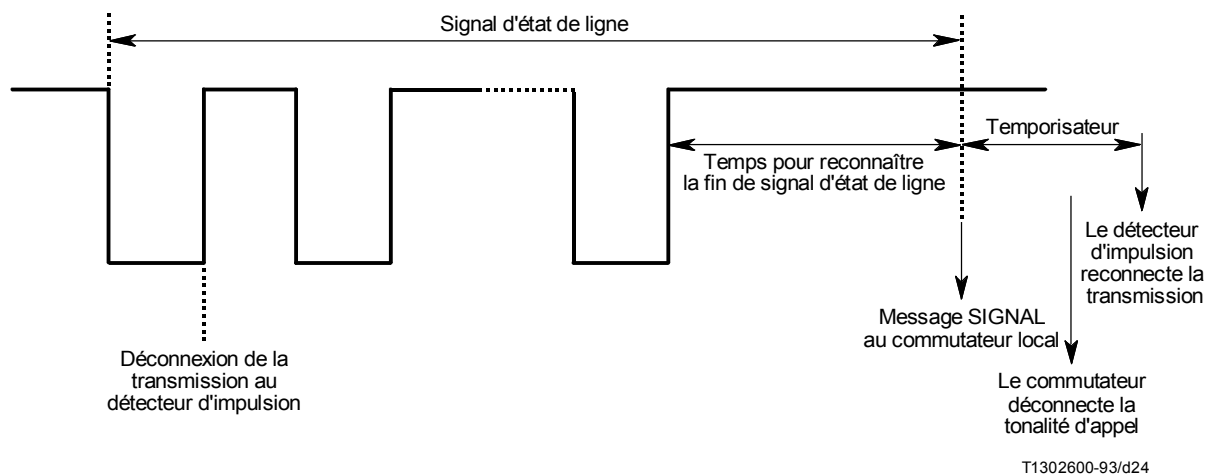


FIGURE H.1/G.964

Numérotation par impulsions dans le cas du réseau d'accès

Annexe I

Procédure de détection des erreurs dans la couche 3

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

L'interface V5.1 est pourvue, dans la couche 3, d'un mécanisme de protection contre les erreurs pour les messages RTPC. Les messages liés au trajet seront protégés dans l'entité de protocole RTPC par leur comportement fonctionnel. Les messages RTPC SIGNAL et PROTOCOL PARAMETER contenant respectivement des informations FE-line_signal et FE-protocol_parameter n'ont pas un tel mécanisme de protection. Un mécanisme de détection des erreurs destiné à de tels messages a été défini. Pour des raisons de simplification, la procédure décrite dans le texte qui suit s'applique uniquement aux messages SIGNAL. Le mécanisme ne permet pas de garantir une transmission sûre et, partant, aucun tampon supplémentaire n'est requis. A la détection d'une erreur, le trajet RTPC en question est libéré.

I.1 Variables et numéros de séquence

Chaque message SIGNAL est numéroté séquentiellement et peut avoir une valeur comprise entre 0 et n moins 1 (où n est le module du numéro de séquence).

Le module est 128 et les numéros de séquence peuvent couvrir toute la gamme de 0 à 127.

Il y aura trois compteurs de chaque côté (réseau d'accès et commutateur local), à savoir:

- S(S) qui est le numéro de séquence suivant qui sera transmis;
- S(A) qui est le numéro de séquence du dernier message ayant été acquitté;
- S(R) qui est le numéro de séquence suivant qui sera reçu.

Ces compteurs sont mis à 0 quand un appel de départ ou d'arrivée commence à l'état NUL.

Chaque message SIGNAL comporte un compteur M(S) qui indique le numéro de séquence d'envoi du message transmis. Au moment où un message SIGNAL en séquence est désigné pour être transmis, M(S) est mis à la même valeur que S(S).

En plus des messages existants il y aura un message SIGNAL ACK (accusé de réception de signal) contenant un compteur M(R) qui indique le numéro du message SIGNAL suivant qui sera reçu. Au moment où un message SIGNAL ACK est désigné pour la transmission, M(R) est mis à la même valeur que S(R).

S(S) représente le numéro du message suivant à transmettre; il peut avoir une valeur comprise entre 0 et n moins 1. La valeur de S(S) sera incrémentée de 1 à chaque message SIGNAL successif et ne dépassera pas S(A) de plus de la taille maximale de la fenêtre, qui est 127.

S(A) représente la dernière trame qui a été acquittée par l'homologue. S(A) peut avoir une valeur comprise entre 0 et n moins 1. Une valeur S(A) valable sera comprise dans la gamme $\text{MOD}(S(S) - 127) \leq S(A) \leq S(S) - 1$ et sera égale à la valeur M(S) du dernier message acquitté.

S(R) est le numéro du message SIGNAL dont la réception est attendue.

S(R) peut prendre une valeur comprise entre 0 et n moins 1.

S(R) sera incrémenté de 1 à la réception d'un message SIGNAL dont le M(S) est égal au S(R).

Le temporisateur Tt surveille la réception d'un message SIGNAL ACK après l'envoi d'un message SIGNAL. Le temporisateur Tt est mis en marche à chaque nouvel envoi de message SIGNAL, après l'accusé de réception de tous les messages précédents. Le temporisateur Tt est remis en marche à chaque arrivée d'un message SIGNAL ACK dont le M(R) est différent de S(S). A l'expiration du temporisateur Tt, le trajet est libéré.

Le temporisateur Tr surveille le temps maximal qui peut s'écouler jusqu'à ce qu'un message SIGNAL ACK soit envoyé. Le temporisateur Tr est mis en marche à la réception de chaque nouveau message SIGNAL. Il n'est pas remis en marche s'il est déjà en fonctionnement. Un message SIGNAL ACK est envoyé chaque fois que le temporisateur Tr vient à expiration.

I.2 Valeurs des compteurs et des temporisateurs

La taille de la fenêtre de l'homologue émetteur sera 127, pour éviter la nécessité de mise en file d'attente à la couche 3.

Le temporisateur Tt permet à la couche 2 d'utiliser tous les moyens de reprise avant de libérer le trajet par la couche 3. La réception éventuelle d'une primitive d'indication DL-ESTABLISH pendant le temporisateur Tt peut être ignorée étant donné que la perte de message peut être détectée par le mécanisme décrit ci-dessus. Il faut jusqu'à 8 secondes à la couche 2 pour établir la liaison de couche 2, raison pour laquelle la temporisation Tt est fixée à 10 secondes.

Le temporisateur Tr doit être nettement inférieur au temporisateur Tt pour éviter la mise en file d'attente des trames à l'homologue émetteur, mais ne doit pas être trop bref en raison de l'accusé de réception suivant l'arrivée d'un certain nombre de messages. Aussi le temporisateur Tr est fixé à 5 secondes.

I.3 Procédures

Etant donné la symétrie et l'indépendance entre les parties émettrice et réceptrice du mécanisme proposé, un seul sens de transport de message est décrit.

Chaque fois que la couche 3 va émettre un message SIGNAL, M(S) est mis à S(S) et S(S) est incrémenté de 1. Si S(S) dépasse la taille de la fenêtre, qui est 127, il indique une difficulté (telle qu'une surcharge) et le trajet est libéré. Si S(S) est valable et que le temporisateur Tt est en marche, rien ne se passe. Si S(S) est valable et que le temporisateur Tt ne marche pas, celui-ci est mis en route.

Chaque fois que la couche 3 va émettre un message SIGNAL ACK, M(R) est mis à S(R).

Chaque fois que la couche 3 reçoit un message SIGNAL, M(S) est comparé à S(R). S'ils sont égaux, le message est accepté et le compteur S(R) est incrémenté de 1. S'ils sont différents, un message a été perdu auparavant et le trajet est libéré.

Chaque fois que la couche 3 reçoit un message SIGNAL ACK, S(A) est mis à M(R). Si S(A) et S(S) sont égaux, le temporisateur Tt est arrêté. S'ils ne sont pas égaux et si M(R) est valable, le temporisateur Tt est remis en marche. Si S(A) n'est pas valable, le trajet est libéré.

Un message SIGNAL ACK est envoyé chaque fois que le temporisateur Tr vient à expiration.

Chaque fois que le temporisateur Tt vient à expiration, le trajet est libéré en raison de messages SIGNAL ACK manquants.

I.4 Exemples du mécanisme de détection des erreurs

Quelques flux de messages possibles sont représentés dans les Tableaux I.1 à I.5. En raison de la symétrie et de l'indépendance entre les parties émettrice et réceptrice, seul un sens du transport du message est représenté.

Le temps s'écoule du haut vers le bas.

TABLEAU I.1/G.964

Scénario de départ

Tt	S(S)	S(A)		S(R)	Tr
	x	x		x	
	0	0	ESTABLISH→ ESTABLISH ACK←	0	
Départ	1	0	SIGNAL; M(S) = 0→	1	Départ
Marche	2	0	SIGNAL; M(S) = 1→	2	Marche

TABLEAU I.2/G.964

Temporisation Tr

Tt	S(S)	S(A)		S(R)	Tr	
Marche	5	0	SIGNAL; M(S) = 5→	5	Marche	
Marche	6	0		6	Marche	
.
.	Temporisation
Marche Arrêt	6	6	SIGNAL ACK; M(R) = 6←	6		
Départ	7	6	SIGNAL; M(S) = 6→	7	Départ	

TABLEAU I.3/G.964

Remise en marche Tt

Tt	S(S)	S(A)		S(R)	Tr
Marche	5	0	SIGNAL; M(S) = 5→	5	Marche
Marche	6	0		6	Marche
.
Marche Marche	7 7	0 6	SIGNAL; M(S) = 6→ SIGNAL ACK; M(R) = 6←	7	Départ
Remise en marche					
Marche	8	6	SIGNAL; M(S) = 7→	8	Marche

TABLEAU I.4/G.964

Temporisation Tt

Tt	S(S)	S(A)		S(R)	Tr	
Marche	5	0	SIGNAL; M(S) = 5→	5		
Marche	6	0		6		
.
.
.
Temporisation Arrêt Tr			DISCONNECT→			

TABLEAU I.5/G.964

M(S) < ou > S(R)

Tt	S(S)	S(A)		S(R)	Tr
	5	0	SIGNAL; M(S) = 5→ DISCONNECT←	4	Marche Arrêt (Tt), Tr

Appendice I

Bibliographie

Recommandation UIT-T G.961 *Système de transmission numérique en lignes locales métalliques pour accès RNIS au débit de base.*

Recommandation UIT-T O.162 *Appareil de surveillance en service de signaux à 2048, 8448, 34 368 et 139 264 kbit/s.*

Recommandation UIT-T G.703 *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions.*

Recommandation UIT-T G.704 *Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques primaire et secondaire.*

Recommandation UIT-T G.706 *Procédures de verrouillage de trame et de contrôle de redondance cyclique (CRC) concernant les structures de trame de base définies dans la Recommandation G.704.*

Recommandation UIT-T G.921 *Sections numériques fondées sur la hiérarchie à 2048 kbit/s.*

Recommandation UIT-T I.603 *Application des principes de maintenance aux accès de base du RNIS.*

Recommandation UIT-T Q.922 *Spécification de la couche liaison de données RNIS pour les services supports en mode trame.*

Recommandation UIT-T Q.933 *Système de signalisation d'abonné numérique numéro 1 – Spécification de la signalisation pour la commande de l'appel de base en mode trame.*