



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.964

(03/2001)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX
NUMÉRIQUES

Sections numériques et systèmes de lignes numériques –
Section numérique et systèmes de transmission
numériques pour l'accès usager du RNIS

**Interfaces V au commutateur local numérique –
Interface V5.1 (basée sur la hiérarchie à
2048 kbit/s) pour la prise en charge du réseau
d'accès**

Recommandation UIT-T G.964

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G
SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIODÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES EQUIPEMENTS DE TEST	G.450–G.499 G.500–G.599
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.600–G.699 G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999
Généralités	G.900–G.909
Paramètres pour les systèmes à câbles optiques	G.910–G.919
Sections numériques à débits hiérarchisés multiples de 2048 kbit/s	G.920–G.929
Systèmes numériques de transmission par ligne à débits non hiérarchisés	G.930–G.939
Systèmes de transmission numérique par ligne à supports MRF	G.940–G.949
Systèmes numériques de transmission par ligne	G.950–G.959
Section numérique et systèmes de transmission numériques pour l'accès usager du RNIS	G.960–G.969
Systèmes sous-marins à câbles optiques	G.970–G.979
Systèmes de transmission par ligne optique pour les réseaux locaux et les réseaux d'accès	G.980–G.989
Réseaux d'accès	G.990–G.999

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

Recommandation UIT-T G.964

Interfaces V au commutateur local numérique – Interface V5.1 (basée sur la hiérarchie à 2048 kbit/s) pour la prise en charge du réseau d'accès

Résumé

La présente Recommandation définit une interface de type V (V5.1) pour la connexion d'un réseau d'accès (AN, *access network*) à un commutateur local (CL) 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 de la Rec. UIT-T G.960 et de la Rec. UIT-T I.430;
- autres accès analogiques ou numériques pour connexions semi-permanentes sans informations de signalisation associées hors bande,

avec affectation flexible (profilage) 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 de la Rec. UIT-T G.703, de la Rec. UIT-T G.704 et de la Rec. UIT-T G.706 qui se rapportent au débit de 2048 kbit/s.

La signalisation issue du point d'accès d'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 Rec. UIT-T 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, l'on peut profiler 1, 2 ou 3 voies de communication de manière à transporter les divers protocoles et les informations relayées en trames. La couche Liaison de données pour les unités de protocole est définie sur la base de la Rec. UIT-T Q.920 et de la Rec. UIT-T Q.921.

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

Les principales différences entre la présente version et la première Recommandation V5.1 sont les suivantes:

- des définitions ont été ajoutées au § 3;
- le service de ligne permanente louée a été clarifié au § 6;
- le § 8.7.4 ajoute la commande de débit au protocole LAPV5-DL;
- le § 13.3 ajoute des éléments d'information conditionnels qui ont une incidence sur les messages du RTPC et du protocole de commande;
- les § 13.4.7.11 à 13.4.7.11.13 ajoutent au protocole V5 du RTPC trois éléments d'information (énumérés dans le Tableau 7);

- les Tableaux 29 à 31 ont été mis à jour et complétés. La dernière partie du Tableau CL manquait dans la précédente version. Il est proposé de renuméroter les tableaux et d'utiliser le Tableau 29 (en trois parties/pages) pour le côté AN et le Tableau 30 (trois pages également) pour le côté CL. Cette modification n'a pas été apportée car elle a également une incidence sur les références de tableau contenues dans le § 14;
- un nouveau paragraphe (B.14) a été ajouté à l'Annexe B;
- l'Annexe C recueille le plus grand nombre de modifications, dont les plus importantes sont les suivantes:
 - Démarrage du système (§ C.13);
 - Démarrage de la liaison de données du RTPC (§ C.14);
 - Panne et réinitialisation de la liaison de données (§ C.15);
 - Procédure de redémarrage dans le RTPC (§ C.16);
 - Etats des procédures de gestion-systèmes (§ C.17);
 - Erreurs du mécanisme de protection en couche 3 du protocole de commande (§ C.18);
 - Temporisations (Tableau C.1);
 - Panne de la couche 1 (§ C.20);
 - Redémarrage de l'interface (§ C.21);
 - Traitement de la temporisation TV1 (associée au contrôle de variante et d'identificateur) (§ C.22);
 - Alignement du blocage/débloccage (§ C.23).
- ajout de l'Annexe J.

Source

La Recommandation G.964 de l'UIT-T, révisée par la Commission d'études 15 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 1 mars 2001 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'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.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude 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 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

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.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la implémentation de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la implémentation de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2002

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

		Página
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Définitions	2
4	Caractéristiques électriques et physiques de l'interface	5
5	Caractéristiques fonctionnelles et opératoires de l'interface	6
6	Aspects et caractéristiques des services et de l'architecture	6
6.1	Services à la demande	6
	6.1.1 Services RTPC	6
	6.1.2 Services d'accès de base RNIS	7
6.2	Capacité de ligne permanente (PL)	7
6.3	Ligne semi-permanente louée	8
6.4	Services de lignes permanentes louées	8
7	Commande et profilage	9
7.1	Principes de commande	9
	7.1.1 Conditions et hypothèses générales	9
	7.1.2 Commande du point d'accès d'utilisateur RNIS pour la capacité de ligne permanente	11
7.2	Stratégie et exigences de profilage	12
	7.2.1 Généralités	12
	7.2.2 Exigences de profilage	12
8	Architecture de protocole et structure de multiplexage	13
8.1	Description fonctionnelle	13
8.2	Caractéristiques de protocole pour RTPC et pour RNIS	14
8.3	Intervalles de temps	15
8.4	Affectation des intervalles de temps aux voies de communication	16
8.5	Stratification de la couche 2 en sous-couches et multiplexage des voies de communication	17
8.6	Multiplexage dans la couche 3	17
8.7	Protection contre les encombrements	17
	8.7.1 Commande de débit de bout en bout	17
	8.7.2 Protection contre les encombrements à l'interface V5.1	17
	8.7.3 Blocage de points d'accès d'utilisateur RNIS dans la couche 2	17
	8.7.4 Commande de débit par mécanismes LAPV5-DL	17
9	Sous-couche fonction d'enveloppe de la procédure LAPV5 (LAPV5-EF, <i>envelope function sublayer of LAPV5</i>)	18

	Página
9.1	Structure de trame pour la communication d'homologue à homologue 18
9.1.1	Généralités 18
9.1.2	Séquence de fanions 18
9.1.3	Remplissage intertrame par intervalles de temps 18
9.1.4	Champ d'adresse de fonction d'enveloppe 18
9.1.5	Champ d'informations d'enveloppe 19
9.1.6	Transparence..... 19
9.1.7	Séquence de contrôle de trame (FCS, <i>frame check sequence</i>) 19
9.1.8	Convention de format 19
9.1.9	Trames non valides 19
9.1.10	Interruptions de trames 19
9.2	Format des champs pour la communication d'homologue à homologue dans l'enveloppe de sous-couche de liaison de données 20
9.2.1	Format du champ d'adresse de fonction d'enveloppe 20
9.2.2	Variables du champ d'adresse..... 20
10	Sous-couche de liaison de données de la procédure LAPV5 (LAPV5-DL, <i>data link sublayer of LAPV5</i>)..... 20
10.1	Structure de trame pour la communication d'homologue à homologue 20
10.1.1	Généralités 20
10.1.2	Champ d'adresse de couche Liaison 21
10.1.3	Champ de commande 21
10.1.4	Champ d'informations 21
10.1.5	Convention relative au format 21
10.2	Trames non valides 21
10.3	Eléments des procédures et formats des champs pour la communication d'homologue à homologue dans la sous-couche de liaison de données..... 21
10.3.1	Format du champ d'adresse de couche Liaison 21
10.3.2	Variables du champ d'adresse de couche Liaison..... 22
10.3.3	Formats du champ de commande 22
10.3.4	Paramètres du champ de commande et variables d'état associées..... 22
10.3.5	Types de trames 22
10.4	Définition des procédures d'homologue à homologue de la sous-couche de liaison de données..... 22
10.4.1	Généralités 22
10.4.2	Procédure d'utilisation du bit P/F 24
10.4.3	Procédures de gestion de l'identificateur d'extrémité de terminal (TEI, <i>terminal endpoint identifier</i>)..... 24
10.4.4	Négociation automatique des paramètres de la couche Liaison de données . 24
10.4.5	Procédures pour l'établissement et la libération de l'exploitation multitrames 24

10.4.6	Procédures pour le transfert d'informations en exploitation multitrames.....	27
10.4.7	Rétablissement de l'exploitation multitrames.....	27
10.4.8	Signalisation et reprise sur état d'exception.....	27
10.4.9	Liste des paramètres-système.....	27
10.4.10	Fonction de supervision de la liaison de données.....	28
10.4.11	Automate FSM et caractéristiques de couche liaison de données pour la commande et le RTPC.....	28
11	Sous-couche relais de trames dans le réseau d'accès (AN).....	31
11.1	Généralités.....	31
11.2	Trames non valides.....	31
11.3	Description détaillée de la fonction relais de trames dans le réseau d'accès (AN).....	31
11.3.1	Trames reçues du commutateur local.....	32
11.3.2	Trames reçues du point d'accès d'utilisateur RNIS.....	32
12	Communication de sous-couche à sous-couche et fonction de mappage.....	33
12.1	Communication de LAPV5-EF à LAPV5-DL.....	33
12.2	Communication de LAPV5-DL à LAPV5-EF.....	33
12.3	Communication de AN-FR à LAPV5-EF.....	33
12.4	Communication de LAPV5-EF à AN-FR.....	33
13	Spécification du protocole et multiplexage en couche 3 pour la signalisation RTPC.....	33
13.1	Généralités.....	33
13.1.1	Introduction.....	33
13.1.2	Démarcation des responsabilités.....	34
13.1.3	Éléments d'information nationaux spécifiques de la signalisation RTPC.....	35
13.2	Définition de l'entité protocole RTPC.....	35
13.2.1	Définition et explication des états de trajet RTPC.....	35
13.2.2	Définitions des primitives, messages et temporisations du protocole RTPC.....	37
13.3	Définition et contenu des messages du protocole RTPC.....	40
13.3.1	ESTABLISH (établissement).....	41
13.3.2	ESTABLISH ACK (acquiescement d'établissement).....	42
13.3.3	SIGNAL (signal).....	42
13.3.4	SIGNAL ACK (acquiescement de signal).....	43
13.3.5	STATUS (description d'état).....	43
13.3.6	STATUS ENQUIRY (demande de description d'état).....	44
13.3.7	DISCONNECT (déconnexion).....	44
13.3.8	DISCONNECT COMPLETE (déconnexion effectuée).....	45
13.3.9	PROTOCOL PARAMETER (paramètre de protocole).....	45

	Página
13.4	Format général des messages et codage des éléments d'information 46
13.4.1	Aperçu général..... 46
13.4.2	Discriminateur de protocoles..... 47
13.4.3	Adresse de couche 3 47
13.4.4	Type de message..... 47
13.4.5	Codage d'autres éléments d'information..... 48
13.4.6	Eléments d'information à un seul octet..... 49
13.4.7	Eléments d'information à format de longueur variable 52
13.5	Procédures de commande d'appel RTPC 63
13.5.1	Généralités 63
13.5.2	Traitement des états d'erreur..... 64
13.5.3	Procédures relatives au trajet..... 70
13.5.4	Procédures non relatives au trajet..... 78
13.5.5	Procédure de détection d'erreur dans la couche 3..... 81
13.6	Liste des paramètres-système 83
13.7	Tables d'états du côté réseau d'accès et du côté commutateur local 86
14	Exigences et protocole de commande..... 96
14.1	Protocole de commande et de description des états de point d'accès d'utilisateur RNIS 96
14.1.1	Aspects généraux..... 96
14.1.2	Événements et éléments de fonction applicables à la commande des automates à états..... 97
14.1.3	Automates FSM de point d'accès d'utilisateur RNIS selon les états du réseau d'accès et du commutateur local..... 101
14.1.4	Aspects relatifs à la surveillance de la qualité..... 112
14.2	Protocole de commande et de description des états de point d'accès d'utilisateur RTPC 112
14.2.1	Aspects généraux..... 112
14.2.2	Événements et éléments fonctionnels applicables à la commande des automates à états..... 113
14.2.3	Automate FSM de point d'accès d'utilisateur RTPC selon les états du réseau d'accès et du commutateur local..... 114
14.3	Exigences et protocole de maintenance dans la couche 1 de l'interface..... 118
14.3.1	Événements et comptes rendus de panne 118
14.3.2	Algorithme de détection d'événements et de signaux..... 119
14.3.3	Automate FSM dans la couche 1 de l'interface V5.1 120
14.3.4	Exigences et procédures pour les fonctions additionnelles 122
14.4	Protocole de commande..... 122
14.4.1	Définition et contenu des messages du protocole de commande 122
14.4.2	Format général des messages et codage des éléments d'information 124

	Página
14.4.3 Définitions des états dans le protocole de commande.....	131
14.4.4 Procédures du protocole de commande.....	131
14.5 Procédures de reprofilage dans l'interface V5.1	140
14.5.1 Aspects généraux.....	140
14.5.2 Événements et états	141
14.5.3 Automates à états du reprofilage	142
14.5.4 Procédures	144
ANNEXE – A Scénarios de service, architecture et définition fonctionnelle des configurations d'accès avec un réseau d'accès au commutateur local	147
A.1 Conclusions relatives aux applications d'interfaces V5 multiples.....	147
A.2 Conclusions relatives aux aspects architecturaux.....	147
A.3 Implémentation de l'interface QAN.....	148
A.4 Conditions relatives au support de la capacité de ligne permanente via un accès de base RNIS	148
A.5 Hypothèses et conditions pour le support de lignes louées semi-permanentes	148
A.5.1 Généralités.....	148
A.5.2 Signalisation associée aux lignes louées semi-permanentes	149
A.5.3 Points d'accès d'utilisateur	149
A.5.4 Exigences pour points d'accès d'utilisateur non RNIS dans le cas de lignes louées semi-permanentes.....	149
ANNEXE B – Utilisation des éléments d'information de protocole pour les protocoles RTPC nationaux.....	150
B.1 Introduction.....	150
B.2 Insertion des éléments d'information	152
B.2.1 Éléments d'information insérés dans le message ESTABLISH	152
B.2.2 Éléments d'information insérés dans le message ESTABLISH ACK.....	152
B.2.3 Éléments d'information insérés dans le message SIGNAL	152
B.2.4 Éléments d'information insérés dans le message DISCONNECT.....	153
B.2.5 Éléments d'information insérés dans le message DISCONNECT COMPLETE	153
B.2.6 Éléments d'information insérés dans le message PROTOCOL PARAMETER.....	153
B.3 Éléments d'information.....	154
B.3.1 Éléments d'information de type informations de ligne.....	154
B.3.2 Élément d'information de notification d'impulsions.....	154
B.3.3 Élément d'information de séquence de signalisation autonome	155
B.3.4 Élément d'information de réponse à séquence.....	155
B.3.5 Élément d'information de retour d'appel cadencé.....	155
B.3.6 Élément d'information de signal pulsé	155
B.3.7 Utilisation des signaux pulsés.....	157

	Página
B.3.8	Utilisation de signaux stables 159
B.3.9	Elément d'information de signal décimal 161
B.3.10	Elément d'information de durée de reconnaissance..... 161
B.3.11	Elément d'information d'activation d'acquiescement autonome..... 162
B.3.12	Valeurs par défaut de l'élément d'information d'activation d'acquiescement autonome 163
B.3.13	Utilisation de l'élément d'information de séquence de signalisation autonome 163
B.3.14	Elément d'information de désactivation d'acquiescement autonome 163
B.3.15	Elément d'information d'activation de comptage 163
B.3.16	Elément d'information de compte rendu de comptage 164
B.3.17	Elément d'information d'affaiblissement 165
B.4	Séquences de signalisation du fait qu'une interface V5.1 n'a pas réussi à ramener un point d'accès d'utilisateur à l'état de repos avant de libérer le trajet de signalisation 165
B.4.1	Implications protocolaires du passage direct à l'état NUL 165
B.4.2	Implications protocolaires du passage à l'état BLOQUÉ 166
B.5	Sortie de l'état BLOQUÉ 166
B.6	Etats prédéfinis de point d'accès RTPC 166
B.7	Situation de ligne en faux-appel (mise en garde) 167
B.8	Signification d'un élément d'information..... 167
B.9	Codage des impulsions par type de durée..... 167
B.10	Signaux de retour d'appel et leur insertion dans les messages d'interface V5 167
B.11	Indisponibilité de ressources..... 168
B.12	Diagrammes des flux d'information..... 168
B.13	Utilisation de primitives de type FE (élément de fonction) dans le protocole d'interface V5 avec un RTPC..... 171
B.13.1	Introduction 171
B.13.2	Primitives de type FE utilisées dans le réseau d'accès par l'entité de protocole RTPC 172
B.13.3	Primitives de type FE utilisées dans le commutateur local par l'entité de protocole RTPC 173
B.14	Notes explicatives et flux d'information du protocole RTPC 176
B.14.1	Notes explicatives..... 176
ANNEXE C	– Conditions de base des fonctions de gestion-systèmes dans le réseau d'accès et dans le commutateur local 179
C.1	Procédure pour l'essai de continuité de l'accès RNIS au débit de base 179
C.2	Blocage d'accès 179
C.3	Collision entre primitives..... 180

C.4	Détection de défaillance physique ou de taux d'erreur inacceptable dans le réseau d'accès	180
C.5	Déblocage d'accès	180
C.6	Commande et profilage.....	180
C.7	Vérification de l'état d'un accès	180
C.8	Activation permanente de lignes RNIS	180
C.9	Coordination d'automates FSM	181
C.10	Qualité en terme d'erreur d'une section numérique.....	181
C.11	Vérification du profilage.....	181
C.12	Synchronisation du reprofilage.....	181
	C.12.1 Reprofilage déclenché par la gestion du commutateur local.....	181
	C.12.2 Reprofilage déclenché par la gestion du commutateur local.....	182
	C.12.3 Vérification du reprofilage	183
	C.12.4 Procédure de repli.....	183
C.13	Démarrage du système.....	183
C.14	Démarrage de la couche Liaison de données dans le RTPC.....	185
C.15	Panne et réinitialisation de la couche Liaison de données.....	186
C.16	Procédure de redémarrage dans le RTPC	188
C.17	Etats dans les procédures de gestion-systèmes	190
C.18	Erreur du mécanisme de protection de couche 3 pour le protocole de commande	191
C.19	Temporisateurs de l'entité de gestion-systèmes	191
C.20	Panne de couche 1.....	193
C.21	Redémarrage de l'interface au moyen des temporisateurs TC8 et TC9.....	193
C.22	Traitement du temporisateur TV1.....	193
C.23	Alignement de blocage/déblocage entre RTPC et protocoles de commande	194
ANNEXE D – Architecture du protocole de commande de points d'accès utilisateur RTPC et RNIS		194
D.1	Domaine d'application	194
D.2	Commande de description d'état de point d'accès d'utilisateur RNIS.....	194
	D.2.1 Séparation fonctionnelle entre commutateur local et réseau d'accès.....	194
	D.2.2 Transfert d'informations entre commutateur local et réseau d'accès	194
	D.2.3 Procédure d'activation/désactivation	195
D.3	Commande de point d'accès d'utilisateur RTPC.....	196
	D.3.1 Transfert d'informations entre commutateur local et réseau d'accès	196
ANNEXE E – Structures utilisées dans une interface V5.1		197
ANNEXE F – Principes et conditions d'une revalorisation d'interface V5.1 en interface 5.2		199

	Página
ANNEXE G – Abréviations.....	199
ANNEXE H – Spécification du réseau d'accès pour la numérotation par impulsions	202
ANNEXE I – Procédure de détection des erreurs dans la couche 3	202
I.1 Variables et numéros de séquence	203
I.2 Valeurs des compteurs et des temporisateurs	203
I.3 Procédures.....	204
I.4 Exemples du mécanisme de détection des erreurs.....	204
ANNEXE J – Items identifiés comme devant être prédéfinis ou profilés	206
APPENDICE I – Bibliographie	207

Recommandation UIT-T G.964

Interfaces V au commutateur local numérique – Interface V5.1 (basée sur la hiérarchie à 2048 kbit/s) pour la prise en charge du réseau d'accès

1 Domaine 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 (CL) 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 Rec. 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 Rec. 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 (profilage) 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 l'implémentation des exigences à l'intérieur du réseau d'accès et n'impose aucune variante d'implémentation 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 un aperçu général 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-systèmes 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 un aperçu général 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 normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute recommandation ou tout texte étant

sujet à révision; les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée.

- [1] Rec. UIT-T G.703 (1998), Caractéristiques physiques et électriques des jonctions numériques hiérarchiques.
- [2] Rec. UIT-T G.704 (1998), Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques de 1544, 6312, 2048, 8448 et 44 736 kbit/s et UIT-T G.706 (1991), 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] Rec. UIT-T I.430 (1995), Interface au débit de base usager-réseau – Spécification de la couche 1.
- [4] Rec. UIT-T G.960 (1993), Section numérique pour accès RNIS au débit de base.
- [5] Rec. UIT-T Q.920 (1993), Couche liaison de données à l'interface usager-réseau RNIS – Aspects généraux et UIT-T Q.921 (1997) Interface usager-réseau du RNIS – Spécification de la couche de liaison de données.
- [6] Rec. UIT-T Q.931 (1998), Spécification de la couche 3 de l'interface utilisateur-réseau RNIS pour la commande de l'appel de base.
- [7] Rec. UIT-T G.823 (2000), Régulation de la gigue et du dérapage dans les réseaux numériques basés sur la hiérarchie à 2048 kbit/s.
- [8] Rec. UIT-T O.9 (1999), Montages pour la mesure du degré de dissymétrie par rapport à la terre.
- [9] Rec. UIT-T O.151 (1992), Appareil pour la mesure du taux d'erreur fonctionnant au débit primaire et au-dessus.
- [10] Rec. UIT-T Q.824.5 (1997), Gestion de la configuration des environnements à interface V5 et des profils clients associés.
- [11] Rec. UIT-T Q.831 (1997), Gestion des dérangements et de la qualité de fonctionnement des environnements à interface V5 et profils clients associés.

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.

3.1 réseau d'accès (AN, *access network*): système implémenté entre le commutateur local (CL) 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 domaine d'application de la présente Recommandation. Des exemples en sont donnés au paragraphe 6. L'Annexe A contient des renseignements supplémentaires.

3.2 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.

3.3 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 d'utilisateur RNIS ou à un canal à codage MIC de 64 kbit/s sélectionné à partir d'un point d'accès d'utilisateur RTPC.

3.4 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.

3.5 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).

3.6 élément d'information conditionnel (C): élément qui est considéré a) comme obligatoire si ses conditions de présence sont remplies ou b) comme facultatif si ce n'est pas le cas.

NOTE – Dans les procédures de traitement d'erreur, un élément d'information conditionnel est traité comme étant obligatoire ou conditionnel selon les conditions de présence. L'absence d'un élément d'information conditionnel dans un message n'est une erreur de protocole que si les conditions de présence de cet élément d'information sont remplies.

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

3.8 adresse de fonction d'enveloppe (EFaddr, *envelope function address*): adresse utilisée dans les trames de type LAPV5-EF afin d'identifier différentes connexions dans la sous-couche fonction d'enveloppe V5, chacune servant à assurer un mécanisme de relais de trames 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.

3.9 fonction relais de trames: 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 la Rec. UIT-T Q.922 et dans la Rec. UIT-T 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*".

3.10 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.

3.11 trame LAPV5: 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.

3.12 adresse de couche 3 (L3addr, layer 3 address): 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 d'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.

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

3.14 commutateur local (CL): 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 domaine d'application de la présente Recommandation.

3.15 élément d'information obligatoire (M, mandatory): élément qui doit toujours être présent dans le message.

NOTE – L'absence d'un élément d'information obligatoire dans un message est une erreur de protocole.

3.16 élément d'information optionnel (O, optional): élément qui peut être présent dans le message. L'absence d'un élément d'information facultatif dans un message n'est jamais une erreur de protocole.

3.17 ligne louée permanente (PLL): connexion établie à titre permanent entre deux interfaces utilisateur-réseau et routée à travers un réseau de lignes louées qui est distinct du réseau numérique commuté.

3.18 capacité de ligne permanente (PL, permanent line): capacité d'un accès RNIS de base d'utiliser un des canaux B, ou les deux, pour un service de ligne louée permanente.

La ligne permanente réduit la capacité d'accès à l'interface utilisateur-réseau pour les services commutés et semi-permanents.

3.19 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.

3.20 conditions de présence: conditions qui sont définies pour tous les éléments d'information conditionnels et qui donnent des informations sur les situations dans lesquelles l'élément d'information conditionnel doit être considéré comme obligatoire dans un message.

3.21 profilé: un paramètre est dit profilé 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 être modifié par une interface locale.

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

3.23 accès correspondant: point d'accès profilé d'utilisateur que la gestion considère comme disponible pour le service.

3.24 élément d'information répété: élément d'information dont l'identificateur s'est déjà présenté dans le message considéré.

3.25 ligne louée semi-permanente: connexion établie à titre permanent entre deux interfaces utilisateur-réseau et routée à travers le réseau numérique commuté (voir aussi l'Annexe A).

3.26 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 la Rec. UIT-T G.704 et la Rec. UIT-T G.706 [2]). La gamme des numéros d'intervalle de temps doit aller de 0 à 31.

3.27 (point d'accès (d'utilisateur): jonction physique implémentée dans le réseau d'accès afin d'assurer les fonctions d'interface requises par l'utilisateur. Le point d'accès d'utilisateur est commandé par une adresse logique utilisée dans les protocoles applicables de l'interface V5.

3.28 adresse de couche Liaison de données par interface V5 (V5DLaddr, V5 data link address): adresse utilisée dans les trames de type LAPV5-DL afin d'identifier différentes connexions dans la sous-couche de 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 LAPV5 afin d'assurer la compatibilité structurelle avec d'autres protocoles (par exemple ceux de la Rec. UIT-T Q.920 et de la Rec. UIT-T Q.921 [5]).

3.29 interface V5: terme général désignant 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.

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 Rec. UIT-T G.703 [1], dans la Rec. UIT-T G.704 et dans la Rec. UIT-T G.706 [2].

Cette interface peut utiliser tout système de transmission normalisé [1], [2] conçu pour transporter des signaux à 2048 kbit/s. L'interface doit être conforme aux caractéristiques électriques (optiques) et physiques qui conviennent à la structure choisie.

NOTE – Le reste de la présente Recommandation est fondé sur des spécifications d'interface électrique à 2048 kbit/s.

Les caractéristiques électriques et physiques de l'interface doivent être conformes à la Rec. UIT-T G.703 [1], cas du débit de 2048 kbit/s.

Deux variantes de présentation d'interface sont décrites dans la Rec. UIT-T G.703 [1]: paire symétrique et paire coaxiale. 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.

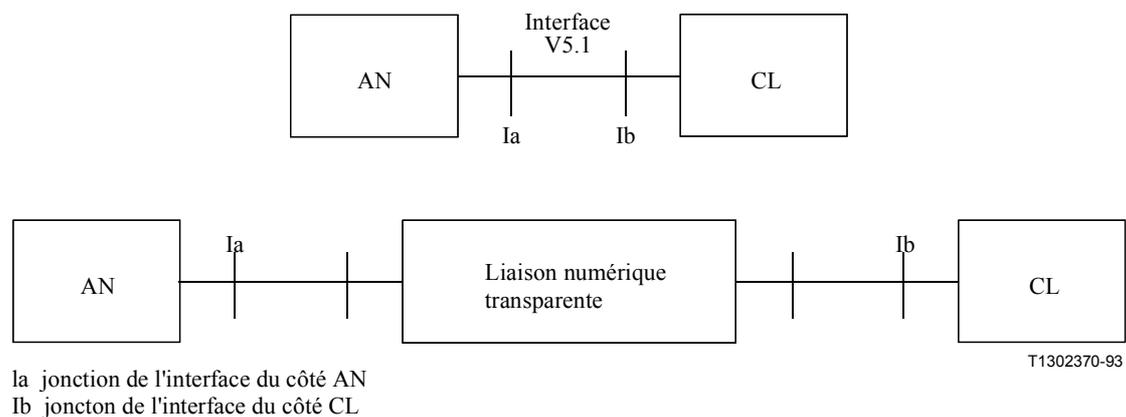


Figure 1/G.964 – Application d'une interface V5.1 avec et sans liaison numérique transparente

La tolérance en terme de gigue des signaux à l'entrée de l'interface doit être conforme aux exigences de rétablissement de rythme à facteur Q peu élevé, conformément à la Rec. UIT-T G.823 [7]. Les signaux de sortie d'interface doivent être conformes aux exigences de rétablissement de rythme à facteur Q élevé conformément à la Rec. UIT-T G.823 [7], même en présence d'une gigue d'entrée entrant dans les tolérances relatives au circuit de rétablissement de rythme à facteur Q peu élevé; 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 peu élevé en ce qui concerne le transfert de gigue. Cette prescription est compatible avec l'indépendance de l'interface implémentée 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 à la Rec. UIT-T G.704 et à la Rec. UIT-T G.706 [2], cas du débit de 2048 kbit/s. La procédure de contrôle CRC-4, spécifiée dans la Rec. UIT-T G.704 et la Rec. UIT-T G.706 [2], doit être appliquée avec le compte rendu d'erreur de contrôle CRC au moyen du bit E inséré dans la multitrames 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 implémentation 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 traversent 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 SDA;
- 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 Rec. UIT-T G.961 et conformes à la Rec. 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).

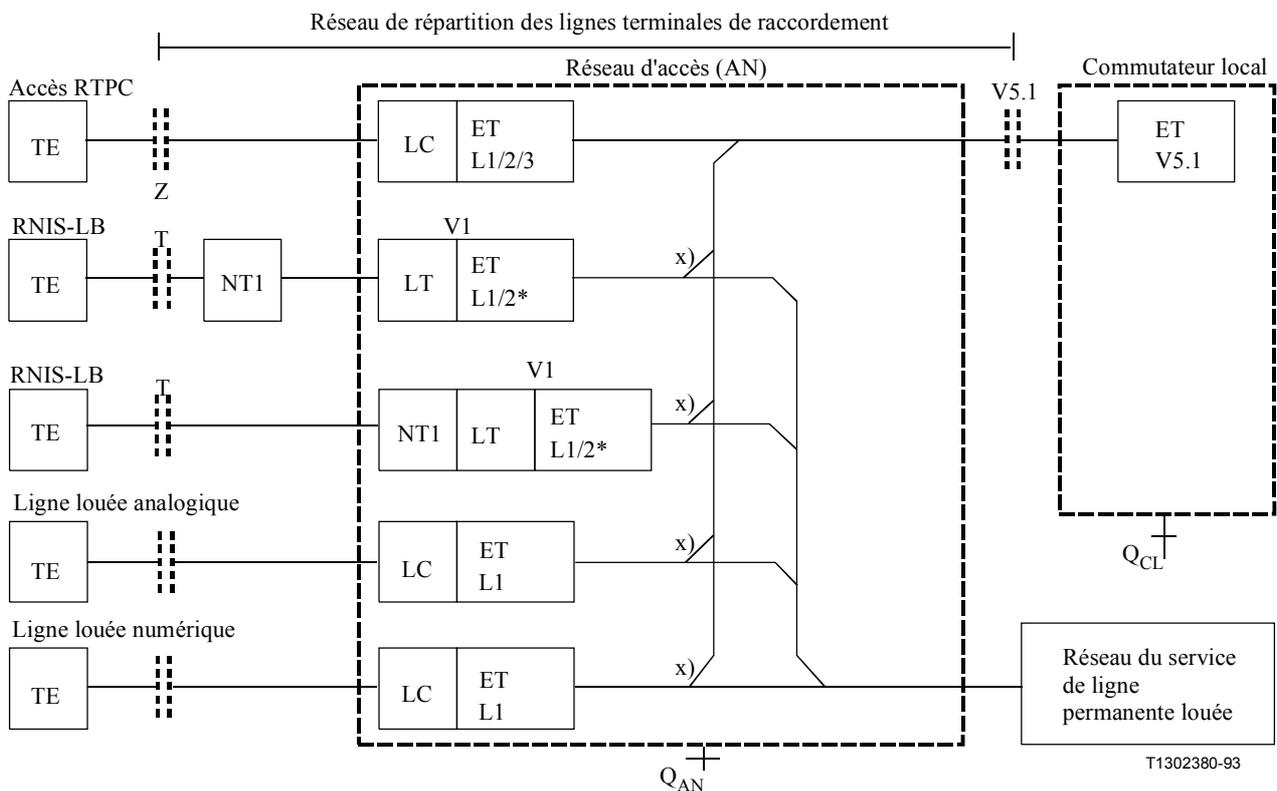
Aucune restriction d'accès RNIS ne doit être imposée aux téléservices ou aux services supports utilisant les canaux B, ni aux services complémentaires. Les services en mode paquet sur le canal D et de transmission de données en mode paquet dans un canal B doivent également être pris en charge.

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, *permanent leased*) 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.



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

6.3 Ligne semi-permanente louée

Les lignes semi-permanentes louées traversent 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:

- service utilisant un des canaux B ou les deux canaux B d'un accès de base RNIS;
- service utilisant une ligne analogique louée sans signalisation hors bande;
- 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 le réseau d'accès, contournent le commutateur local. Les interfaces peuvent être analogiques ou numériques.

Le service de ligne numérique louée peut être fourni par l'accès de base du RNIS. Cette capacité (ligne permanente louée à l'accès de base du RNIS) utilise un des canaux B ou les deux.

Si l'ensemble de l'accès est utilisé pour une ligne PLL (deux canaux B et le canal D), le service est entièrement fourni par le réseau d'accès et n'a pas d'incidence sur l'interface V5.1. La présente Recommandation ne contient ni exigences ni procédures à ce sujet.

Si un ou deux canaux B sont utilisés (le canal D étant réservé au service commuté), le commutateur local et le réseau d'accès partagent le même accès d'utilisateur. Voir en Annexe A de plus amples informations concernant leur effet sur l'interface V5.1.

Des dispositions ont été prises dans la procédure de commande d'accès d'utilisateur afin de prendre en charge cette capacité (voir 14.1), qui est appelé capacité de ligne permanente.

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 CL alimentent chacun leur automate à états finis (FSM, *finite state machine*) et leurs entités de protocole; ils communiquent en passant par l'interface V5.1.

Un automate FSM est requis pour chaque point d'accès d'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 Figure 4 pour plus de précisions et paragraphe 14 pour la définition des automates à états finis, des entités de protocoles et du protocole de couche 3). Les renseignements fournis au gestionnaire par chaque automate 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 automates 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 interférer ni 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 d'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 acquittement négatif d'un message de demande; mais ils sont sans effet sur l'automate FSM des accès terminaux;

- 6) les anomalies et autres événements détectés doivent être signalés au gestionnaire associé et être journalisés;

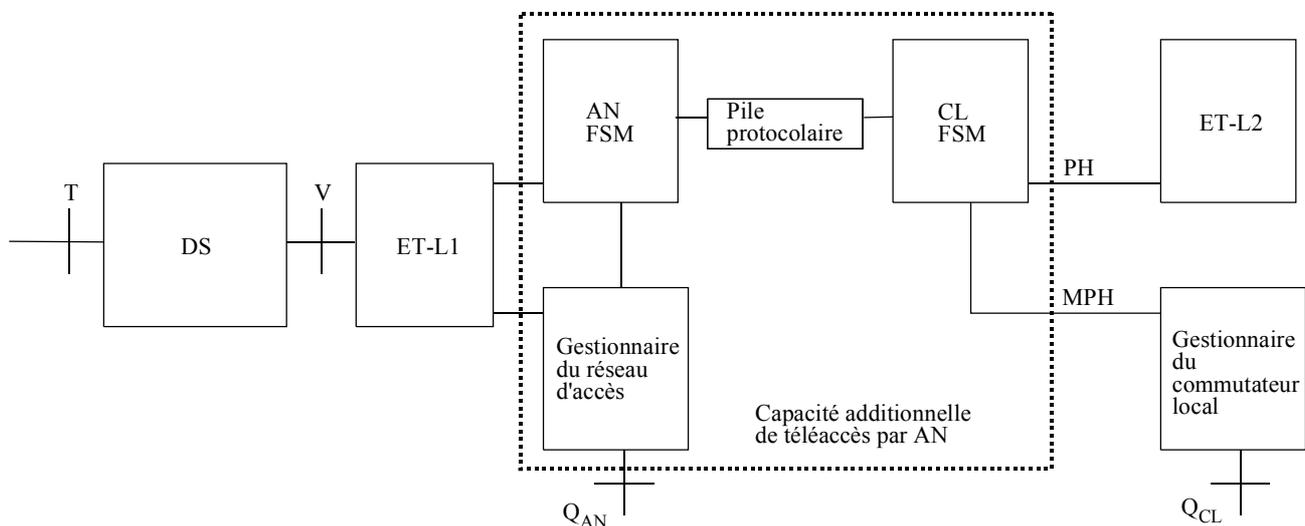
- 7) lorsqu'un accès est bloqué, les appels au départ ne sont pas possibles et les appels à l'arrivée doivent être traités par le commutateur local comme si l'accès n'était plus en service, conformément au protocole national;
- 8) il est impératif que le commutateur local soit informé du niveau de qualité 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 automates 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.

L'exigence 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.

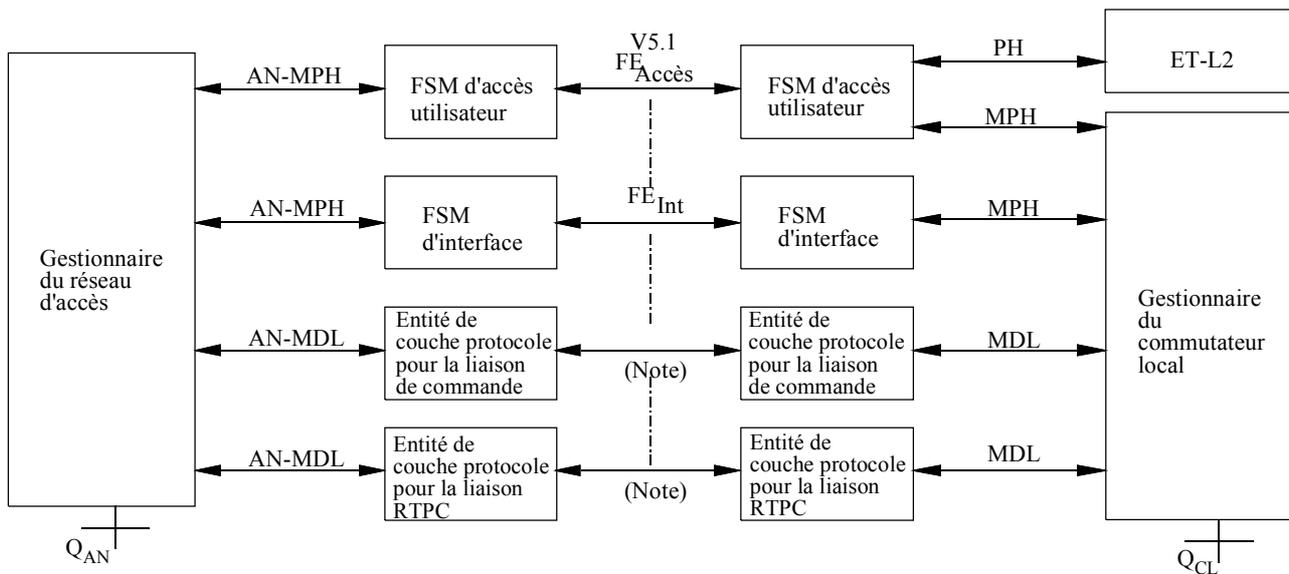
Le réseau d'accès est chargé de l'exécution des opérations de localisation des pannes survenant à l'intérieur de lui-même ou aux accès d'utilisateur. Le commutateur local ne doit pas effectuer d'essais actifs interférant avec le service placé sous sa responsabilité tant que l'accès correspondant n'est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



T1302390-93

Figure 3/G.964 – Modèle fonctionnel du point d'accès utilisateur RNIS



NOTE – Voir 10.4.

T1302400-93

Figure 4/G.964 – Modèle fonctionnel des automates FSM de couche 1 et de couche 2

7.1.2 Commande du point d'accès d'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 d'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 est chargé 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. Si l'accès d'utilisateur doit être bloqué (à partir du réseau d'accès ou du commutateur local et en cas de problème dans l'interface V5), le réseau d'accès se charge de cette activation permanente. L'activation partielle (de la section numérique d'accès uniquement) est une fonction propre au réseau d'accès et est donc hors du domaine d'application de la présente Recommandation.

7.1.2.2 RNIS et capacité PL

La capacité PL n'utilise pas le canal D, conformément à la définition donnée au 6.2.

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

Pour un réseau d'accès, aucune incidence sur un service RNIS à la demande ne peut être acceptée en provenance d'un service quelconque (par exemple, le service de ligne PLL) utilisant un ou deux des canaux B pour le service autre qu'à la demande.

Le commutateur local ne sera pas informé de l'activation permanente (ou partielle) de la capacité profilée par le réseau d'accès. Il traitera l'accès d'utilisateur comme si les procédures d'activation

normales étaient appliquées et le réseau d'accès neutralisera la demande de désactivation issue du commutateur local.

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

Parce que la capacité de ligne permanente partage le même point d'accès d'utilisateur avec les services à la demande, les deux automates FSM de point d'accès d'utilisateur, situés dans le réseau d'accès et dans le commutateur local, doivent nécessairement être découplés lorsqu'ils 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 Généralités

Le profilage fait partie des nombreux aspects relatifs aux fonctions de commande. On l'a séparée des autres caractéristiques de commande parce que, devant être exécutée par l'entremise des interfaces Q du réseau d'accès et du commutateur local, elle 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 d'utilisateur dans le réseau d'accès et dans le commutateur local doit faire l'objet d'un profilage. 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 d'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 d'utilisateur RNIS.
- 3) La modification de profilage existante (reprofilage) ne doit être appliquée que lorsque le point d'accès d'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 d'utilisateur à différentes interfaces V5.1 doit être effectuée par profilage. L'interface V5.1 ne permet pas le changement appel par appel de l'association entre points d'accès d'utilisateur et interfaces V5.1.

La commande d'association entre points d'accès d'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 d'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 d'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 par 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 non valides.

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 d'utilisateur au débit de base ou à des canaux à codage MIC de 64 kbit/s sélectionnés à partir d'un point d'accès d'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 d'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 d'utilisateur RTPC;
- *commande des points d'accès d'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 d'utilisateur;
- *commande de la liaison à 2048 kbit/s* – Verrouillage de trames, verrouillage de multitrames, 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 domaine d'application de la présente Recommandation.

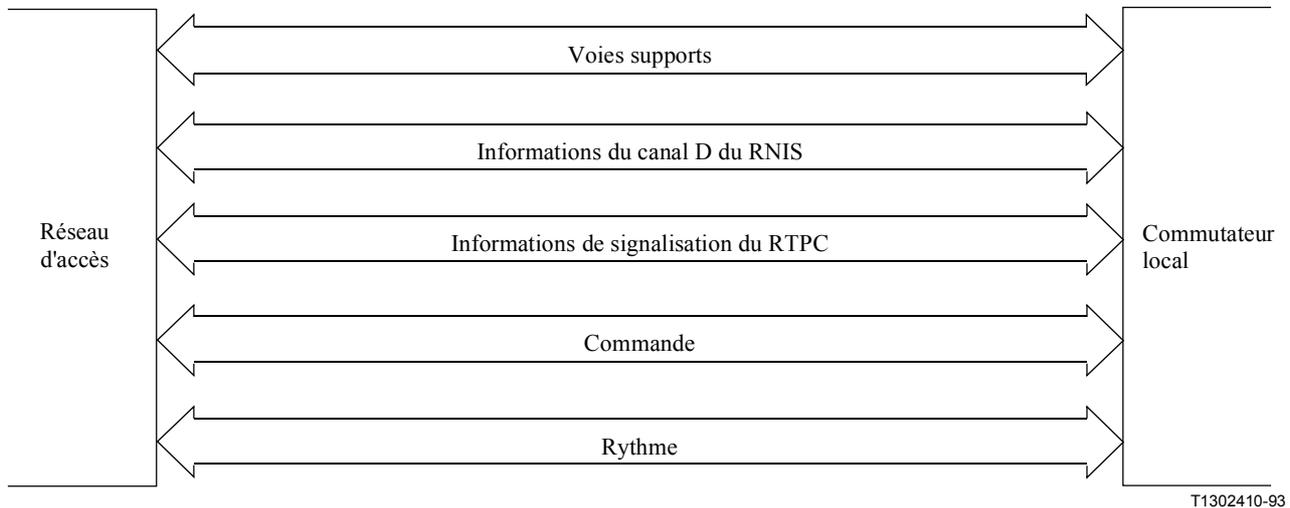
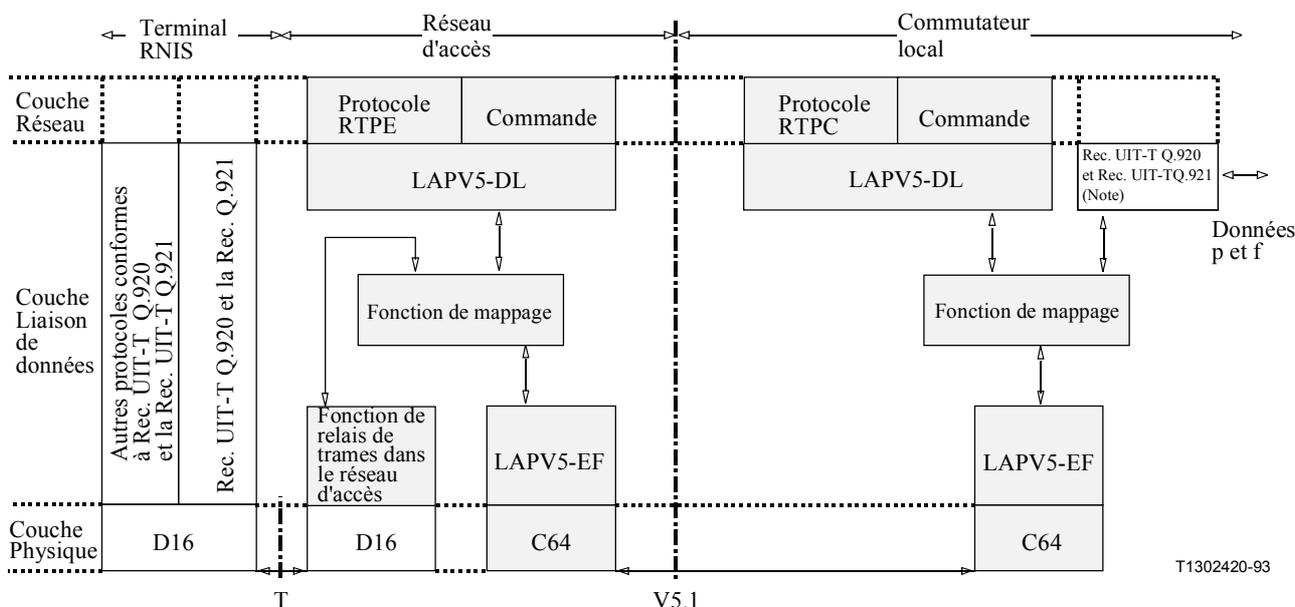


Figure 5/G.964 – Description fonctionnelle de l'interface V5.1

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 paragraphes ci-après de la présente Recommandation:

- sous-couche fonction d'enveloppement de la procédure LAPV5 (LAPV5-EF): paragraphe 9;
- sous-couche de liaison de données de la procédure LAPV5 (LAPV5-DL): paragraphe 10;
- sous-couche relais de trames du réseau d'accès (AN-FR, *frame relaying sublayer of the AN*): paragraphe 11;
- communication de sous-couche à sous-couche et fonction de mappage: paragraphe 12;
- spécification du protocole et multiplexage en couche 3 pour la signalisation RTPC: paragraphe 13;
- protocole de commande: paragraphe 14.



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 transporter sur une même voie de communication, ce qui implique que cette capacité soit profilable (voir également 8.4).

L'Annexe E donne un aperçu général des structures de trame utilisées dans l'interface V5.1.

La spécification du protocole pour les points d'accès d'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 domaine d'application de la présente Recommandation.

8.3 Intervalles de temps

Conformément aux paragraphes 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 à la

Rec. UIT-T G.704 et à la Rec. UIT-T G.706 [2]. Les intervalles de temps 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 transportent les voies supports RNIS et RTPC;
- les voies de communication qui transportent 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 d'utilisateur RTPC sont pris en charge, la capacité d'une ou de deux voies de communication doit être assurée. Si deux voies de communication sont fournies, elles doivent être attribuées par profilage.

Si soit les accès d'utilisateur RNIS ou les accès d'utilisateur RNIS et RTPC sont pris en charge, la capacité d'une, de deux ou de trois voies de communication doit être assurée. Si plusieurs voies de communication sont fournies, elles doivent être attribuées par profilage.

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

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

Si trois voies de communication sont attribuées, elles doivent être insérées dans les intervalles de temps 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 implémentations 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 d'utilisateur RNIS doivent être insérées dans une même voie C. Les données de type f issues d'un point d'accès d'utilisateur RNIS doivent être insérées dans une même voie C. Les deux types de données, p et f, issues d'un point d'accès d'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'enveloppe 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 routées dans 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 la Rec. UIT-T Q.920 et la Rec. UIT-T 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 paragraphes 9, 10 et 11.

Le protocole LAPV5 en couche 2 est subdivisé en une sous-couche fonction d'enveloppe (LAPV5-EF) et en une sous-couche de 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 mappage, définie dans le paragraphe 12.

8.6 Multiplexage dans la couche 3

Les informations de signalisation pour les points d'accès d'utilisateur RTPC sont multiplexées dans la couche 3 puis transportées 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 d'utilisateur sont contenues dans les messages de couche 3 du RTPC et dans les protocoles de commande. Le paragraphe 13 donne la spécification du protocole de couche 3 pour la signalisation du RTPC. Le paragraphe 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 d'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 d'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 d'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 d'ignorer toutes les trames de couche 2 issues d'un point d'accès d'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 d'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.

8.7.4 Commande de débit par mécanismes LAPV5-DL

La couche LAPV5-DL fournit des mécanismes de commande de débit dont les détails sont définis au § 10.4.

NOTE – La couche LAPV5-DL, spécifiée au paragraphe 10, fournit des mécanismes de commande de débit pour les liaisons de données V5 utilisant par exemple les trames RNR ou RR. Ces procédures peuvent également être utilisées pour commander le flux de messages V5 dans la couche 3. En d'autres termes, si un côté n'est pas en mesure de recevoir des messages V5 dans la couche 3, cela doit être indiqué au côté homologue au moyen des mécanismes existants de la couche 2 (c'est-à-dire au moyen de trames RNR).

Par ailleurs, si l'entité homologue de couche 2 indique, par les mécanismes existants de la couche 2, que le côté homologue se trouve actuellement en situation de surcharge, la couche 3 ne doit pas déclencher l'envoi de nouveaux messages V5 mais elle doit attendre que la situation de surcharge ait disparu. Cela implique que les temporisateurs de retransmission ne soient pas armés avant que la situation de surcharge ait disparu.

Les mécanismes ci-dessus nécessitent une coordination entre les couches 2 et 3 au moyen de la gestion-systèmes.

9 Sous-couche fonction d'enveloppe de la procédure LAPV5 (LAPV5-EF, *envelope function sublayer of LAPV5*)

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

9.1.1 Généralités

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

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Fanion								1
0	1	1	1	1	1	1	0	
Adresse de la fonction d'enveloppe								2
Adresse de la fonction d'enveloppe								3
Informations								
Séquence de contrôle de trame								N-2
Séquence de contrôle de trame								N-1
Fanion								N
0	1	1	1	1	1	1	0	

Figure 7/G.964 – Structure de trame compatible avec la fonction d'enveloppe

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 d'implémenter 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 d'adresse de fonction d'enveloppe

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

9.1.5 Champ d'informations d'enveloppe

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

La valeur par défaut du nombre maximal d'octets dans le champ d'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 correctement délimitées 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 ignorées 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 6 octets correspondant au fanion d'ouverture, au fanion de fermeture et aux champs d'adresse de fonction d'enveloppe et de séquence FCS, la séquence maximale d'octets pouvant être prise en charge par l'enveloppe pour relais de trames sera composée de 531 ($537 - 6$) octets.

Il découle de ce qui précède que la valeur par défaut maximale du champ d'informations d'enveloppe est de 531 octets.

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, *frame check sequence*)

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

Les trames non valides doivent être ignorées 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 de liaison de données

9.2.1 Format du champ d'adresse de fonction d'enveloppe

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 0	1
Adresse EF (inférieure)								EA 1	2

Figure 8/G.964 – Format du champ d'adresse de fonction d'enveloppe

9.2.2 Variables du champ d'adresse

9.2.2.1 Élément binaire d'extension du champ d'adresse (bit EA, *address field extension bit*)

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 d'utilisateur RNIS à l'intérieur de l'interface V5.

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'enveloppe doivent être égales à celles de la variable V5DLAddr qui est définie en 10.3.2.3.

10 Sous-couche de liaison de données de la procédure LAPV5 (LAPV5-DL, *data link sublayer of LAPV5*)

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

10.1.1 Généralités

Tous les échanges d'informations d'homologue à homologue dans la sous-couche de 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.

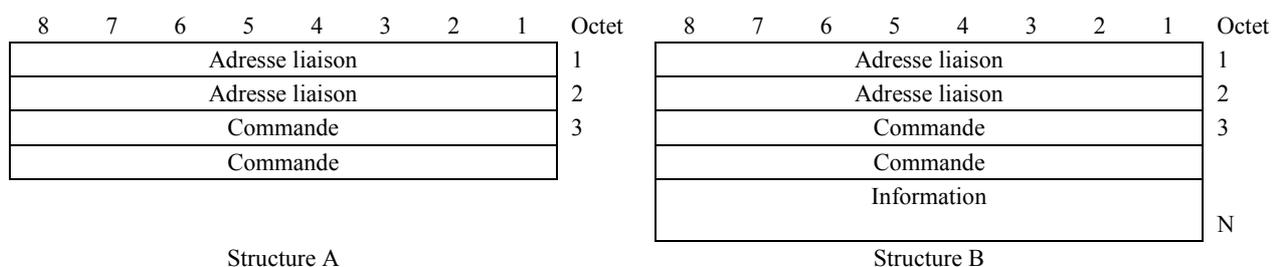


Figure 9/G.964 – Structures des trames dans la sous-couche de liaison de données

10.1.2 Champ d'adresse de couche Liaison

Le champ d'adresse de couche Liaison comporte deux octets. Son format est défini en 10.3.1.

10.1.3 Champ de commande

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

10.1.4 Champ d'informations

Le champ d'informations d'une trame, s'il est présent, vient après le champ de 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:

- a) elle possède moins de quatre octets et qu'elle contienne des numéros d'ordre ou moins de trois octets et qu'elle ne contienne pas de numéros d'ordre;
- b) contient un champ d'adresse de couche Liaison dont la longueur n'est pas de deux octets;
- c) contient un champ d'adresse de couche Liaison (V5DLaddr) qui n'est pas géré par le récepteur.

Les trames non valides doivent être ignorées 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 de liaison de données

10.3.1 Format du champ d'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.

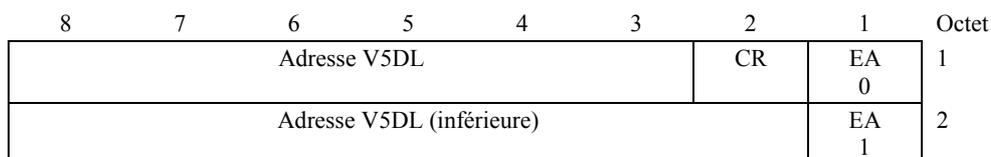


Figure 10/G.964 – Format du champ d'adresse de couche Liaison

10.3.2 Variables du champ d'adresse de couche Liaison

10.3.2.1 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].

10.3.2.2 Élément binaire du champ de 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

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 d'utilisateur RNIS.

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

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

10.3.3 Formats du champ de 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 de 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].

10.4 Définition des procédures d'homologue à homologue de la sous-couche de liaison de données

10.4.1 Généralités

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-systèmes.

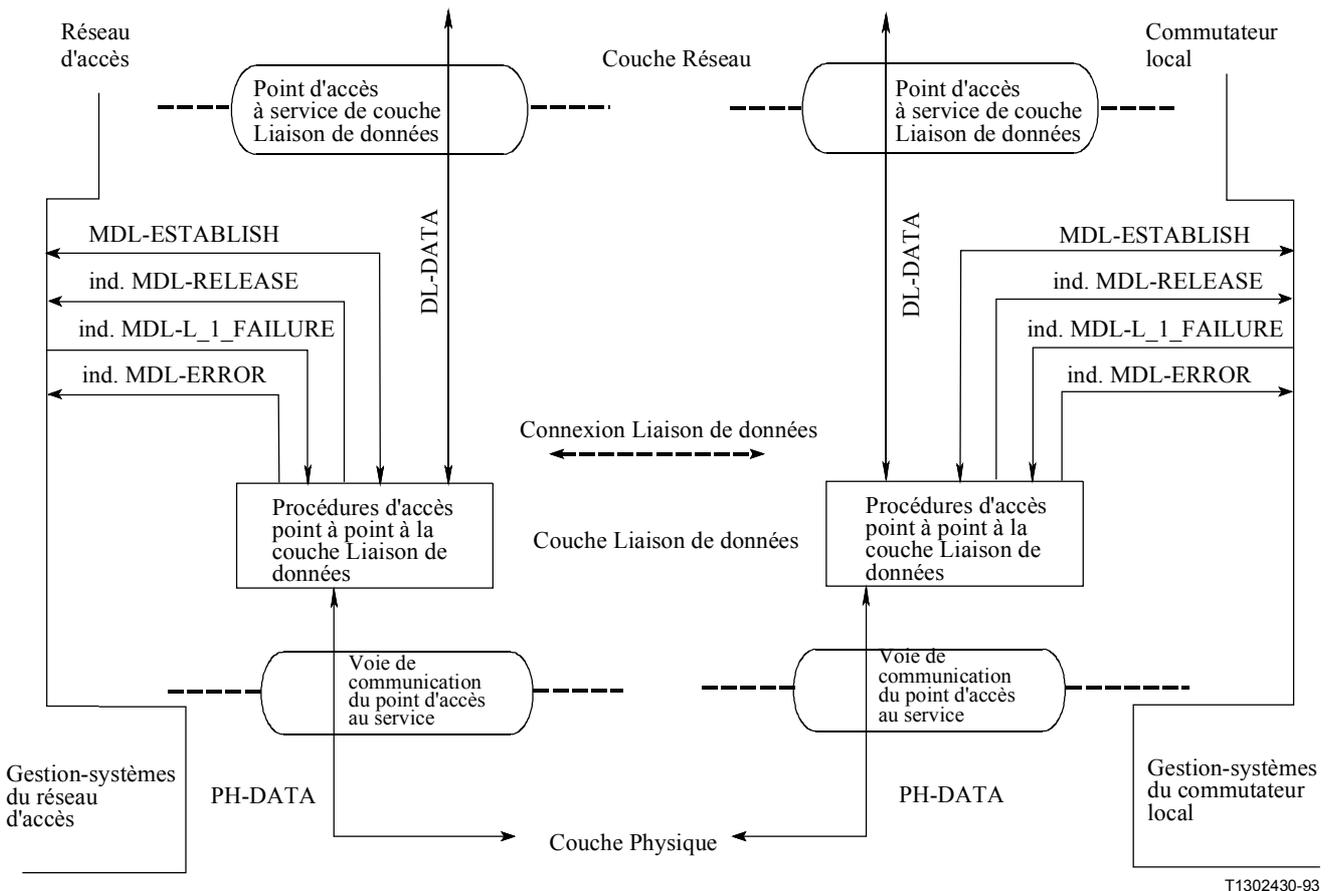
Les primitives représentent, d'une manière abstraite, les échanges logiques d'informations et d'ordres entre la couche Liaison de données et les couches adjacentes, ainsi qu'entre la couche Liaison de données et la gestion-systèmes.

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, *link*

access procedures on the D-channel) spécifiées dans la Rec. UIT-T Q.920 et la Rec. UIT-T 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.



T1302430-93

Figure 11/G.964 – Modèle fonctionnel de la gestion de couche Liaison de données

L'établissement et la libération des liaisons de données sont sous la responsabilité de la gestion-systèmes 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 multitrames Les primitives de type MDL-RELEASE servent à indiquer l'issue des procédures de terminaison du mode multitrames

Les informations relatives aux états de la couche Physique (indication MDU-LAYER_1_FAILURE) sont fournies par la automate 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-systèmes 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-systèmes voir l'Annexe C.

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

Pour les procédures LAPV5-DL de communication entre homologues, seul le transfert en mode multitrames 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 Rec. UIT-T 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'acquiescement 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 d'extrémité de terminal (TEI, *terminal endpoint identifier*)

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 multitrames

10.4.5.1 Etablissement de l'exploitation multitrames

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

10.4.5.1.1 Généralités

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

La gestion-systèmes doit demander l'établissement du mode multitrames 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 de liaison de données 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 de liaison de données doit émettre une demande d'établissement du mode d'exploitation multitrames en envoyant la commande SABME. Tous les états d'exception existants doivent être éliminés, le compteur de retransmission doit être réinitialisé 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-systèmes impliquent la mise à l'écart 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 multitrames 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 multitrames établi et en informer la gestion-systèmes 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 multitrames établi, elle ne doit pas tenir compte de la commande SABME.

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 multitrames établi et en informer la gestion-systèmes 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-systèmes 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;
- 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-systèmes au moyen des primitives d'indication MDL-RELEASE et

MDL-ERROR, puis passer à l'état liaison non établie après avoir ignoré 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 multitrames 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 multitrames

En cas de panne durable dans la couche Physique, la gestion-systèmes doit en informer l'entité de couche Liaison de données au moyen d'une primitive d'indication MDL-LAYER_1_FAILURE. Cette entité ignorera alors toutes les trames I en file d'attente puis adressera à la gestion-systèmes 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;
- toutes les trames d'un autre type doivent être ignorées.

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-systèmes au moyen de la primitive de confirmation appropriée.

10.4.5.5.2 Commandes différentes à l'émission et à la réception

Etant donné que la seule commande non numérotée qui peut être utilisée pour les procédures d'homologue à homologue de la sous-couche de liaison de données est la commande SABME, une collision de différentes commandes non numérotées, émises et reçues, ne peut pas se produire. Le § 5.5.5.2/Q.921 [5] correspondant n'est pas applicable.

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 multitrames

Les procédures pour le transfert d'informations en exploitation multitrames 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 multitrames

10.4.7.1 Critères du rétablissement

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

- réception, dans l'état mode d'exploitation multitrames, d'une commande SABME;
- réception d'une primitive de demande MDL-ESTABLISH issue de la gestion-systèmes (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 multitrames, 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-systèmes une primitive d'indication MDL-ERROR; et
- si $V(S) > V(A)$ avant le rétablissement, envoyer à la gestion-systèmes une primitive d'indication MDL-ESTABLISH et ignorer toutes les trames I en file d'attente.

En cas de rétablissement lancé par la gestion-systèmes 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 la Rec. UIT-T Q.920 et la Rec. UIT-T 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 acquittement) 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 Généralités

Les éléments de procédure définis en 10.4 permettent la supervision de la ressource de couche de liaison de données. 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 multitrames 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 multitrames 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 Automate FSM et caractéristiques de couche liaison de données pour la commande et le RTPC

Le présent 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 Généralités

La table de transition d'état définie dans le présent paragraphe est fondée sur les procédures de communication d'homologue à homologue dans la sous-couche de 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 multitrames établi;
- Etat 8: reprise par temporisateur;
- Etat 9: liaison non établie.

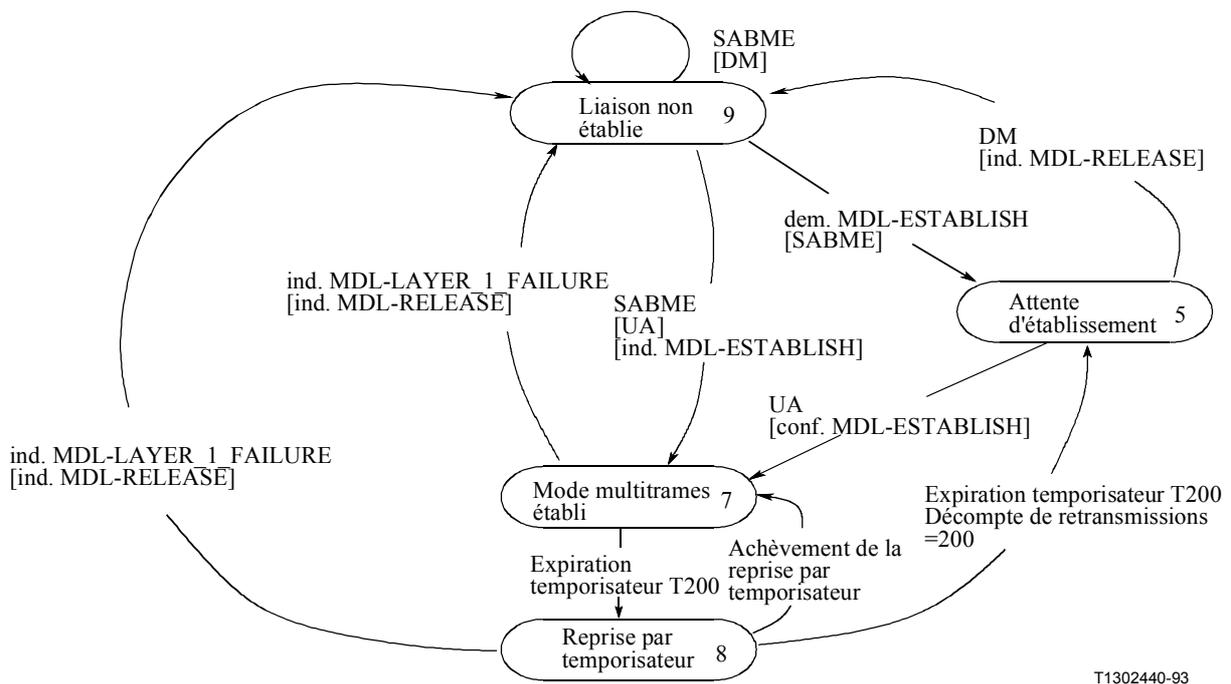
Les tables de transition d'état doivent être dérivées des tables de transition d'état existantes de la procédure LAPD, figurant dans l'Annexe D/Q.921 [5]. La même numérotation a donc été conservée pour les états 5, 7 et 8. Le nouvel état défini en 10.4.3 (liaison non établie) sera l'état 9.

La Figure 12 donne un aperçu général des états et de leurs transitions les plus courantes. Cet aperçu général n'est pas exhaustif et ne sert que d'introduction aux tables de transition d'état proprement dites.

10.4.11.2 Automate 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 son implémentation. 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 l'implémentation.



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

Figure 12/G.964 – Aperçu général 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/Q.921 à D.3/Q.921 définissent l'automate FSM de couche liaison de données avec les modifications indiquées ci-dessous.

Les modifications à apporter aux Tableaux D.1/Q.921 à D.3/Q.921 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" par la primitive d'indication "MDL-LAYER_1_FAILURE";
- remplacer toutes les primitives de type "DL-ESTABLISH" et "DL-RELEASE" 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/Q.921, supprimer les colonnes relatives aux états n° 1, 2, 3, 5.2 et 6;
- dans le Tableau D.1/Q.921, rangée "SABME P = 1, Incapable de passer à l'état 7.0", dans la colonne "TEI affecté", remplacer l'action "TX DM F = 1" par "-" (pas d'action, pas de transition d'état).

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

11.1 Généralités

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 d'utilisateur d'origine de chaque trame. La définition des trames non valides en provenance d'un point d'accès d'utilisateur RNIS est donnée ci-après.

Les trames valides en provenance du commutateur local doivent être démultiplexées et relayées vers le point d'accès d'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 ignorer, sans notification à l'expéditeur, les trames non valides reçues d'un point d'accès d'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;
- b) si elle compte moins de 5 octets entre fanions;
- 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;
- d) si elle contient une erreur de séquence de contrôle de trame;
- 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 CL et de l'enlever dans le sens AN vers client, comme défini dans le présent paragraphe. La Figure 13 montre la fonction de relais de trames dans le réseau d'accès.

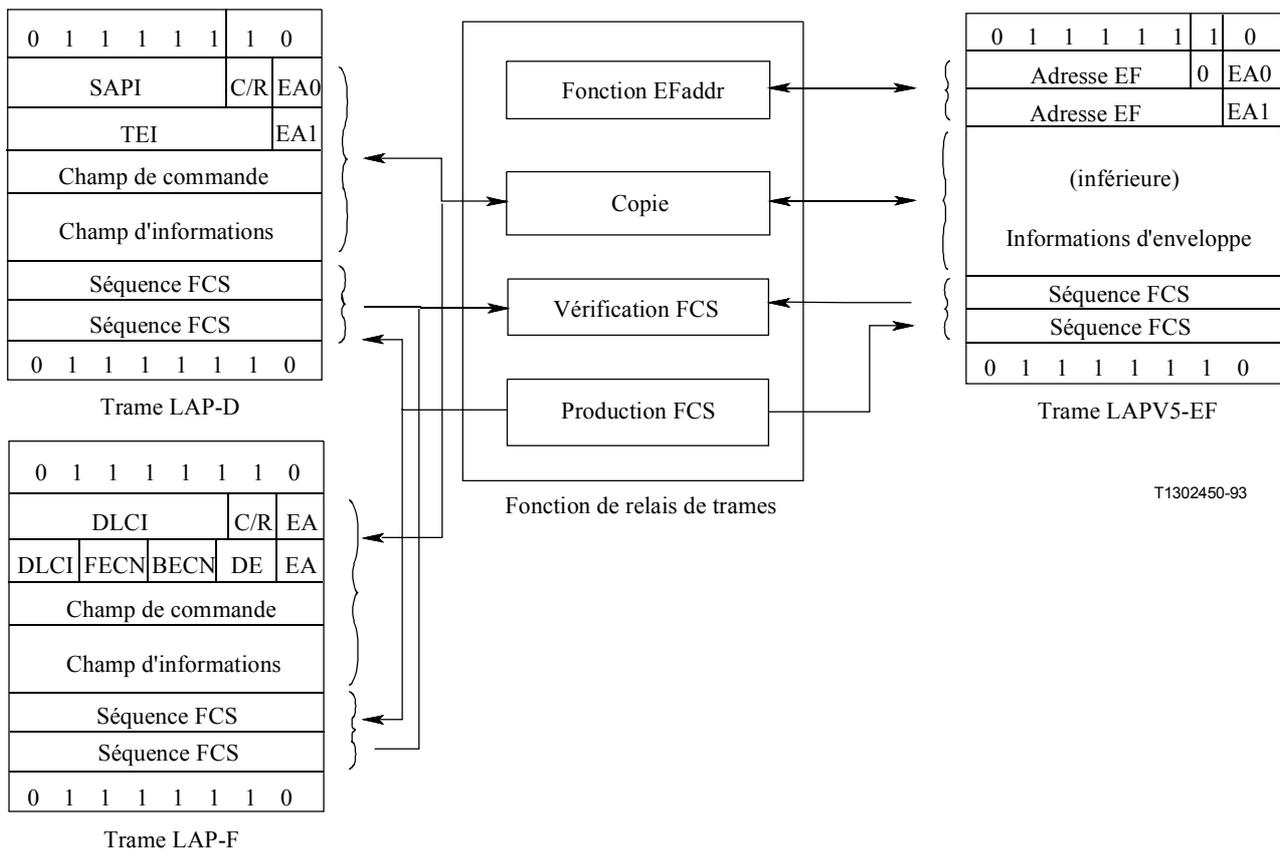


Figure 13/G.964 – Fonction de relais de trames dans le réseau d'accès

11.3.1 Trames reçues du commutateur local

- réception des champs d'adresse EFAddr et d'informations d'enveloppe envoyés par la fonction de mappage décrite en 12.4;
- détermination du point d'accès d'utilisateur RNIS au moyen de l'adresse EFAddr et des données de profilage;
- création d'une trame avec fanion d'ouverture;
- copie du champ d'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 d'utilisateur RNIS

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

12 Communication de sous-couche à sous-couche et fonction de mappage

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 d'informations d'enveloppe doit être transmis à la sous-couche LAPV5-DL.

12.2 Communication de LAPV5-DL à LAPV5-EF

La sous-couche de liaison de données demande à la fonction d'enveloppement de transmettre les données d'homologue à homologue de sous-couche de 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 de liaison de données (voir Figure 9) doit être mappée au champ d'informations d'enveloppe de la fonction d'enveloppe 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 d'utilisateur RNIS doivent être, après traitement par la fonction de relais de trames AN du réseau d'accès (voir paragraphe 11), transmises à la fonction d'enveloppe 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 d'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 d'utilisateur RNIS conformément au 9.2.2.2, le champ d'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 d'utilisateur RNIS.

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

13.1 Généralités

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 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 d'utilisateur côté réseau d'accès et l'entité de protocole national côté commutateur local.

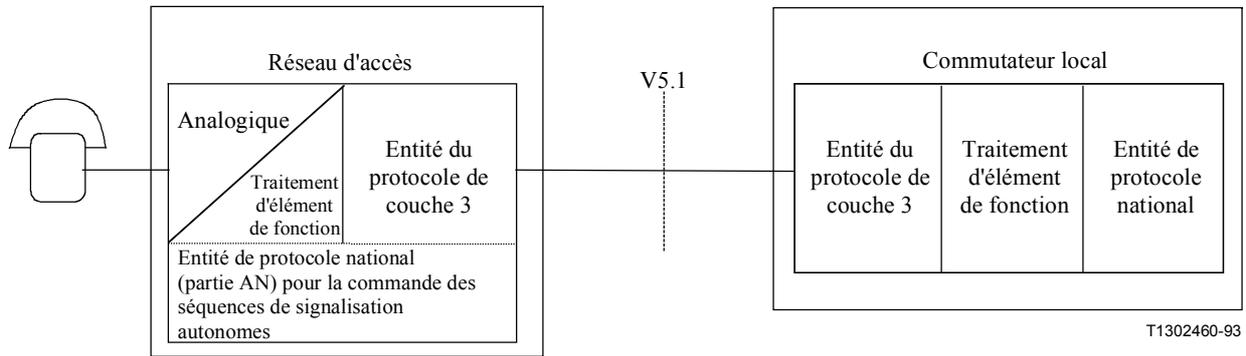


Figure 14/G.964 – Modèle fonctionnel d'un point d'accès utilisateur RTPC

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 transportées en transparence entre le point d'accès d'utilisateur et le commutateur local, tandis que la signalisation des états de ligne doit être interprétée dans le réseau d'accès puis être transportée par l'intermédiaire de l'interface V5.1 au moyen de messages de couche 3.

Le commutateur local est chargé d'empêcher que des messages soient échangés à haut débit entre AN et CL à cause de l'indisponibilité de ressources dans le commutateur local (par exemple, des séquences ESTABLISH – DISCONNECT – ESTABLISH au cours d'un appel au départ du RTPC).

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 mappage 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 le paragraphe 13. L'Annexe B donne des renseignements complémentaires sur l'utilisation des éléments d'information afin de définir les mappages 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-systèmes a lancé la procédure de redémarrage. Cet état est applicable simultanément à tous les points d'accès d'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 (acquiescement 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, lequel ne peut être activé qu'à partir de l'état HORS SERVICE ou POINT D'ACCÈS BLOQUÉ.

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 (CL0)

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

Etat nul (CL1)

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 (CL2)

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'acquittement). 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 d'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 (e.g. on-hook)	RTPC_AN ← SUB	L'abonné signale qu'il a libéré le circuit au cours de l'ouverture du trajet RTPC.
FE-subscriber_seizure (e.g. off-hook)	RTPC_AN ← SUB	L'abonné souhaite ouvrir un trajet RTPC.
DISCONNECT	RTPC_AN ↔ RTPC_CL	Début de la libération du trajet.
DISCONNECT COMPLETE	RTPC_AN ↔ RTPC_CL	Réponse favorable à la libération du trajet.
ESTABLISH	RTPC_AN ↔ RTPC_CL	Ouverture du trajet RTPC.
ESTABLISH ACK	RTPC_AN ↔ RTPC_CL	Réponse favorable à l'ouverture du trajet RTPC.
PROTOCOL PARAMETER	RTPC_AN ← RTPC_CL	Demande de modification d'un paramètre de point d'accès RTPC.
SIGNAL	RTPC_AN ↔ RTPC_CL	Condition d'ordre électrique décrite dans un message.

Tableau 2/G.964 – Primitives, messages et temporisations utilisés dans la machine FSM du réseau d'accès pour le RTPC [AN (RTPC)]

	Sens	Description
SIGNAL ACK	RTPC_AN ↔ RTPC_CL	Accusé de réception de messages envoyés/reçus.
STATUS ENQUIRY	RTPC_AN ← RTPC_CL	Demande de description d'état du point d'accès RTPC.
STATUS	RTPC_AN → RTPC_CL	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-systèmes 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-systèmes du réseau d'accès indique qu'il faut débloquent le point d'accès abonné dans le réseau d'accès.
MDU-CONTROL (demande de redémarrage)	RTPC_AN ← SYS	La gestion-systèmes 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-systèmes 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-systèmes réseau d'accès	
RTPC_AN	entité de protocole RTPC implantée dans le réseau d'accès	
RTPC_CL	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 [CL (RTPC)]

	Sens	Description
FE-disconnect_request	RTPC_CL ← NAT	Le protocole national demande la libération du trajet RTPC.
FE-disconnect_complete_request	RTPC_CL ← NAT	Le protocole national demande l'envoi d'un accusé de réception de l'information de ligne.
FE-establish_acknowledge	RTPC_CL ← NAT	Réponse favorable du protocole national à la demande d'ouverture d'un trajet RTPC.
FE-establish_request	RTPC_CL ← NAT	Le protocole national demande l'établissement d'un trajet RTPC.
FE-line_signal_request	RTPC_CL ← 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_CL ← NAT	Le protocole national demande la modification d'un paramètre du protocole RTPC.
FE-disc._complete_ind.	RTPC_CL → NAT	Indication du fait que le trajet RTPC a été complètement libéré.
FE-establish_indication	RTPC_CL → NAT	Signalisation d'une demande d'ouverture de trajet RTPC.
FE-establish_ack_ind.	RTPC_CL → NAT	Réponse favorable à la demande d'ouverture d'un trajet RTPC.
FE-line_signal_indication	RTPC_CL → 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_CL ↔ RTPC_AN	Début de la libération du trajet RTPC.
DISCONNECT COMPLETE	RTPC_CL ↔ RTPC_AN	Réponse favorable à la libération du trajet.
ESTABLISH	RTPC_CL ↔ RTPC_AN	Ouverture du trajet RTPC.
ESTABLISH ACK	RTPC_CL ↔ RTPC_AN	Réponse favorable à l'ouverture du trajet RTPC.
SIGNAL	RTPC_CL ↔ RTPC_AN	Condition d'ordre électrique décrite dans un message.
SIGNAL ACK	RTPC_CL ↔ RTPC_AN	Accusé de réception de messages envoyés/reçus.
STATUS	RTPC_CL ← RTPC_AN	Compte rendu de description d'état du point d'accès RTPC.
STATUS ENQUIRY	RTPC_CL → RTPC_AN	Demande de description d'état du point d'accès RTPC.
PROTOCOL PARAMETER	RTPC_CL → RTPC_AN	Demande de modification d'un paramètre de point d'accès RTPC.
Expiration T1	Interne au CL	Le temporisateur T1 a expiré.

Tableau 3/G.964 – Primitives, messages et temporisations utilisés dans la machine FSM du commutateur local pour le RTPC [CL (RTPC)]

	Sens	Description
Expiration T3	Interne au CL	Le temporisateur T3 a expiré.
Expiration T4	Interne au CL	Le temporisateur T4 a expiré.
Expiration Tr	Interne au CL	Le temporisateur Tr a expiré.
Expiration Tt	Interne au CL	Le temporisateur Tt a expiré.
MDU-CONTROL (point d'accès bloqué)	RTPC_CL ← SYS	La gestion-systèmes du commutateur local indique qu'il faut bloquer le point d'accès abonné dans le commutateur local.
MDU-CONTROL (point d'accès débloqué)	RTPC_CL ← SYS	La gestion-systèmes du commutateur local indique qu'il faut débloquer le point d'accès abonné dans le commutateur local.
MDU-CONTROL (demande de redémarrage)	RTPC_CL ← SYS	La gestion-systèmes du commutateur local indique qu'il faut effectuer un redémarrage de l'entité de protocole RTPC.
MDU-CONTROL (redémarrage effectué)	RTPC_CL ← SYS	La gestion-systèmes du commutateur local indique que la procédure de redémarrage est effectuée.
MDU-CONTROL (accusé de réception de la demande de redémarrage)	RTPC_CL → SYS	Réponse favorable à la demande de redémarrage.
MDU-error_indication	RTPC_CL → SYS	Indication d'un état d'erreur dans le commutateur local.
NAT	protocole national	
SYS	gestion-systèmes commutateur local	
RTPC_AN	entité de protocole RTPC implantée dans le réseau d'accès	
RTPC_CL	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 ou 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 CL ou CL vers AN ou dans les deux sens;
 - 3) si l'inclusion est obligatoire ("M"), facultative ("O") ou conditionnelle ("C");
 - 4) la longueur (en octets) de l'élément d'information.

On trouvera à l'Annexe B de plus amples informations sur les primitives FE utilisées dans le réseau d'accès et dans le commutateur local.

NOTE – L'état d'inclusion d'un élément d'information de protocole RTPC peut être modifié dans la spécification de mappage du protocole RTPC national afin de passer de facultatif (O) à conditionnel (C) si l'élément d'information facultatif doit être considéré comme obligatoire dans le protocole RTPC national correspondant. Les conditions de présence de ces éléments d'information doivent être définies dans la spécification de mappage du protocole RTPC national.

13.3.1 ESTABLISH (établissement)

Le message ESTABLISH (établissement) (voir Tableau 5) doit être utilisé pour 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 CL	C	1
Séquence de signalisation autonome	13.4.6.4	CL vers AN	C	1
Retour d'appel cadencé	13.4.7.2	CL vers AN	C	3
Signal pulsé	13.4.7.3	CL vers AN	C	3 à 5
Signal stable	13.4.7.4	Les deux	C	3

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

13.3.2 ESTABLISH ACK (acquiescement d'établissement)

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

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	CL vers AN	C	1
Signal pulsé	13.4.7.3	Les deux	C	3 à 5
Signal stable	13.4.7.4	Les deux	C	3

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

13.3.3 SIGNAL (signal)

Ce message (voir 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 7/G.964 – Contenu du message SIGNAL

Type de message: SIGNAL

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
Notification d'impulsion	13.4.6.1	AN vers CL	C	1
Séquence de signalisation autonome	13.4.6.4	CL vers AN	C	1
Réponse à séquence	13.4.6.5	AN vers CL	C	1
Retour d'appel cadencé	13.4.7.2	CL vers AN	C	3
Signal pulsé	13.4.7.3	Les deux	C	3 à 5
Signal stable	13.4.7.4	Les deux	C	3
Signal décimal	13.4.7.5	Les deux	C	3
Indisponibilité de ressource	13.4.7.10	AN vers CL	C	3 à 8
Activation de comptage	13.4.7.11	CL vers AN	C	4 à 7
Compte rendu de comptage	13.4.7.12	AN vers CL	C	4 à 5
Affaiblissement	13.4.7.13	CL vers AN	C	3

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 (acquiescement de signal)

Le message SIGNAL ACK (acquiescement de signal) (voir 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 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 CL

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

13.3.6 STATUS ENQUIRY (demande de description d'état)

Ce message (voir 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: CL vers AN

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

13.3.7 DISCONNECT (déconnexion)

Ce message (voir Tableau 11) doit être utilisé pour indiquer qu'il n'y a pas d'activité d'appel et que l'entité de protocole 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

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
Signal stable	13.4.7.4	Les deux	O	3

13.3.8 DISCONNECT COMPLETE (déconnexion effectuée)

Le message DISCONNECT COMPLETE (déconnexion effectuée) (voir 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

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	Le deux	M	1
Signal stable	13.4.7.4	CL vers AN	O	3

13.3.9 PROTOCOL PARAMETER (paramètre de protocole)

Ce message (voir 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: CL vers AN

Élément d'information	Référence (paragraphe)	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocoles	13.4.2	CL vers AN	M	1
Adresse de couche 3	13.4.3	CL vers AN	M	2
Type de message	13.4.4	CL vers AN	M	1
Numéro de séquence	13.4.7.1	CL vers AN	M	3
Durée de reconnaissance	13.4.7.6	CL vers AN	C	4
Activation d'acquittement autonome	13.4.7.7	CL vers AN	C	4 à 6
Désactivation d'acquittement autonome	13.4.7.8	CL vers AN	C	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 Aperçu général

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.

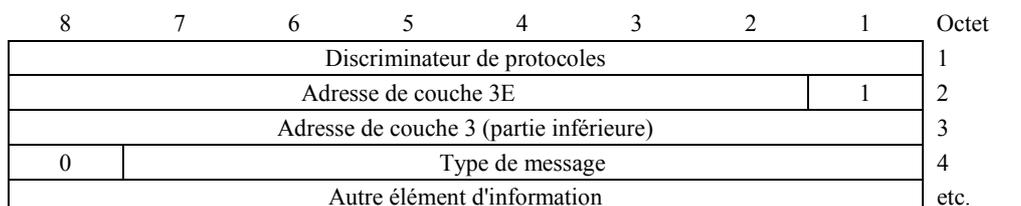


Figure 15/G.964 – Exemple de structuration générale d'un message

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 la présente 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 Rec. UIT-T 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

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
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 d'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.

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.								

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.

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'acquittement autonome	13.4.7.7	4 à 6
0	0	0	1	0	0	1	0	Désactivation d'acquittement 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	Indisponibilité de ressource	13.4.7.10	3 à 8
0	0	1	1	0	0	1	0	Enable-metering	13.4.7.11	4 à 7
0	0	1	1	0	0	1	1	Compte rendu de comptage	13.4.7.12	4 à 5
0	0	1	1	0	1	0	0	Affaiblissement	13.4.7.13	3
Toutes les autres valeurs sont réservées.										

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.

13.4.6 Eléments d'information à un seul octet

13.4.6.1 Notification d'impulsion

L'objet de l'élément d'information de notification d'impulsion est d'indiquer au commutateur local la fin d'une certaine impulsion au point d'accès d'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 de notification d'impulsion doit être codé conformément au Tableau 18.

Tableau 18/G.964 – Elément d'information notification d'impulsion

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
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.

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

Figure 16/G.964 – Elément d'information informations de ligne

Tableau 19/G.964 – Codage du paramètre

Bits				Signification
4	3	2	1	
0	0	0	0	Réinitialisation 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 d'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 d'état doit être codé conformément à la Figure 17 et au Tableau 20.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
1	0	0	1	Etat de l'automate FSM du RTPC				1

Figure 17/G.964 – Elément d'information état

Tableau 20/G.964 – Codage du champ état de l'automate 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	0	0	0	Valeurs inutilisées
		à		
1	1	1	0	
1	1	1	1	Non applicable

13.4.6.4 Séquence de signalisation autonome

L'objet de l'élément d'information de 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 de séquence de signalisation autonome doit être codé conformément à la Figure 18.

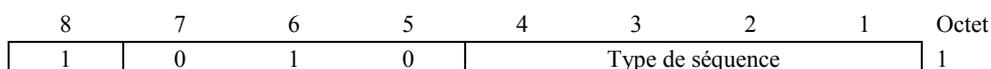


Figure 18/G.964 – Élément d'information séquence de signalisation autonome

Le type de séquence doit être codé en éléments binaires.

13.4.6.5 Réponse à séquence

L'objet de l'élément d'information de 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 de réponse à séquence doit être codé conformément à la Figure 19.

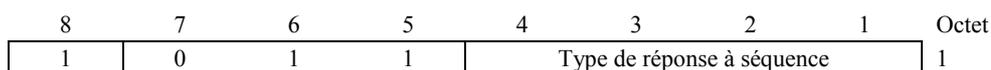


Figure 19/G.964 – Élément d'information réponse à séquence

13.4.7 Eléments 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 de numéro de séquence doit être codé en éléments binaires.

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

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

Figure 20/G.964 – Elément d'information de numéro de séquence

13.4.7.2 Retour d'appel cadencé

L'objet de l'élément d'information de 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 d'utilisateur RTPC. Le champ type de retour d'appel cadencé doit être codé en éléments binaires.

L'élément d'information de 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 de retour d'appel cadencé doit toujours être de 3 octets.

Cet élément doit être codé conformément à la Figure 21.

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

Figure 21/G.964 – Elément d'information de retour d'appel cadencé

13.4.7.3 Signal pulsé

L'objet de l'élément d'information de signal pulsé émis du commutateur local vers le réseau d'accès est d'indiquer à celui-ci qu'un certain signal pulsé (voir Tableau 21) doit être activé au point d'accès d'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	Sens d'alimentation normal après signal pulsé
1	1	1	1	1	1	0	Sens d'alimentation 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

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.

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

L'indicateur de demande d'acquiescement (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 Tableau 23).

Tableau 23/G.964 – Codage de l'indicateur de demande d'acquiescement

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

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 de 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 d'utilisateur RTPC.

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

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

Figure 22/G.964 – Élément d'information de signal pulsé

13.4.7.4 Signal stable

L'objet de l'élément d'information de signal stable est soit d'indiquer au réseau d'accès qu'un certain signal stable doit être activé au point d'accès d'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 d'utilisateur RTPC qui doit être signalé au commutateur local.

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

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

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

Figure 23/G.964 – Élément d'information signal stable

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	Sens d'alimentation normal
0	0	0	0	0	0	1	Sens d'alimentation 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
0	0	1	1	1	0	1	Progression vers sens d'alimentation inverse
0	0	1	1	1	1	0	Progression vers sens d'alimentation normal

13.4.7.5 Signal décimal

L'objet de l'élément d'information de 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 d'utilisateur RTPC.

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

Le champ d'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'acquittement 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 d'utilisateur (voir 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 de signal décimal doit être codé conformément à la Figure 24 et au Tableau 25.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	0	0	0	0	1	0	0	1
Longueur du contenu de l'élément signal décimal								
ext. 1	Indic. de demande d'acquit- tement de chiffre	En réserve			Information décimale			
NOTE – Les bits 5 et 6 du troisième octet doivent être mis au 0 binaire.								

Figure 24/G.964 – Élément d'information de 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 de 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 de durée de reconnaissance doit toujours être de 4 octets.

L'élément d'information de 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.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	0	0	1	0	0	0	0	1
Longueur du contenu de l'élément durée de reconnaissance								2
ext. 1	Signal							3
ext. 1	En réserve	Type de durée						4
NOTE – Le bit 7 du quatrième octet doit être mis au ZÉRO binaire.								

Figure 25/G.964 – Elément d'information de durée de reconnaissance

13.4.7.7 Activation d'acquiescement autonome

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

La longueur de l'élément d'information d'activation d'acquiescement 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 d'activation d'acquiescement 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.

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

Figure 26/G.964 – Elément d'information activation d'accusé de réception autonome (réponse sous forme de signal stable)

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

Figure 27/G.964 – Elément d'information d'activation d'acquiescement autonome (réponse sous forme de 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'acquiescement et au nombre d'impulsions, tels que spécifiés au 13.4.7.3 pour l'élément d'information de signal pulsé.

13.4.7.8 Désactivation d'acquiescement autonome

L'objet de l'élément d'information de désactivation d'acquiescement autonome est d'indiquer au réseau d'accès qu'un acquiescement 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 de désactivation d'acquiescement 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 de désactivation d'acquiescement autonome doit être codé conformément à la Figure 28.

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

Figure 28/G.964 – Elément d'information de désactivation d'acquiescement autonome

13.4.7.9 Cause

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

L'élément d'information de 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 de diagnostic afin de fournir des renseignements complémentaires sur ces valeurs de cause. Ce champ de diagnostic 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 de cause peut être de 3, 4 ou 5 octets, comme indiqué dans le Tableau 26.

Tableau 26/G.964 – Codage du champ type de cause

Bits							Signification	Longueur de l'élément d'information
7	6	5	4	3	2	1		
0	0	0	0	0	0	0	Réponse au message STATUS ENQUIRY	3
0	0	0	0	0	0	1	Non utilisé	–
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	Élément 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 de diagnostic. Dans ce cas, la longueur de l'élément d'information de cause doit être de 4 octets.								

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

Si la longueur de l'élément d'information de 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 de 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 de cause doit être codé conformément à la Figure 29 et au Tableau 26.

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

Figure 29/G.964 – Élément d'information de cause

13.4.7.10 Indisponibilité de ressource

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

L'élément d'information d'indisponibilité 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 d'indisponibilité 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 l'indisponibilité de ressources.

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

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

Figure 30/G.964 – Élément d'information d'indisponibilité de ressource

13.4.7.11 Activation du comptage

L'objet de l'élément d'information d'activation du comptage est de demander le début de la production automatique, par le réseau d'accès, d'impulsions de comptage à une fréquence constante donnée.

L'élément d'information d'activation du comptage ne doit être envoyé que du commutateur local au réseau d'accès.

Sa longueur peut varier de 4 à 7 octets.

Le type d'impulsion est celui qui doit être produit par le réseau d'accès à la fréquence indiquée dans le type de débit. Toutes les valeurs énumérées dans le Tableau 21 sont valides.

Le débit auquel les impulsions de comptage doivent être appliquées par le réseau d'accès est indiqué par le type de débit, qui est codé selon le Tableau 26a.

Tableau 26a/G.964 – Codage du type de débit

Bits	Signification
0 0 0 0 0 0 0	Aucune impulsion de comptage ne doit être appliquée automatiquement
NOTE – Toutes les autres valeurs doivent être définies par les administrations nationales.	

Le compte rendu de comptage par impulsions indique au réseau d'accès qu'il doit envoyer un compte rendu de comptage une fois que le nombre indiqué d'impulsions de comptage produites automatiquement a été appliqué à l'accès d'utilisateur. La valeur 0 est non valide.

L'indicateur de répétition permet au commutateur local d'indiquer si le réseau d'accès doit continuer à appliquer des impulsions de comptage produites automatiquement, une fois que le nombre spécifié a été appliqué. Voir Tableau 26b.

NOTE – Dans le cadre de l'indicateur de répétition, seules les impulsions de comptage produites automatiquement par le réseau d'accès sont incluses dans le décompte d'impulsions.

Tableau 26b/G.964 – Codage de l'indicateur de répétition

Bits	Signification
0 0	Cesser d'appliquer des impulsions une fois que le nombre spécifié par le décompte du compte rendu d'impulsions a été atteint.
1 1	Continuer à appliquer les impulsions au même débit jusqu'à ce que l'appel soit déconnecté ou que de nouvelles instructions soient reçues du commutateur local
0 1	Champ réservé l'usage de l'ETSI.
1 0	Champ réservé l'usage de l'ETSI.

L'élément d'information d'activation du comptage doit être codé conformément à la Figure 30a et aux Tableaux 21, 26a et 26b.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	0	1	0	0	0	1	0	1
Longueur du contenu d'activation du comptage								2
ext. 0	Type d'impulsion							3
ext. 0/1	Type de débit							4
ext. 0	Décompte d'impulsions du compte rendu							4a
ext. 1	Indicateur de répétition	Décompte d'impulsions du compte rendu (borne inférieure)						4b
ext. 1	Indicateur de suppression	Type de durée d'impulsion						5

Figure 30a/G.964 – Élément d'information d'activation du comptage

13.4.7.12 Compte rendu de comptage

L'objet de l'élément d'information de compte rendu de comptage, envoyé par le réseau d'accès au commutateur local, est de signaler l'état du comptage automatique dans le réseau d'accès.

La longueur de l'élément d'information de compte rendu de comptage doit toujours être de 4 octets.

Le décompte d'impulsions indique le nombre d'impulsions de comptage qui ont été appliquées correctement à l'accès d'utilisateur depuis l'envoi du dernier compte rendu de comptage. Il est codé en binaire.

NOTE – Cet élément ne contient que les impulsions qui ont été appliquées à la suite d'une production automatique dans le réseau d'accès.

Le type de compte rendu indique la cause de l'envoi du compte rendu de comptage. Il est codé conformément au Tableau 26c.

Tableau 26c/G.964 – Codage du type de compte rendu

Bits	Signification
0 0	Compte rendu de comptage – Fin du comptage
0 1	Compte rendu de comptage – Suite du comptage
1 0	Acquittement positif de nouvelles instructions de comptage automatique
1 1	Echec de comptage dans le réseau d'accès – Aucune impulsion de comptage ne peut plus être appliquée automatiquement.

La cause de l'échec n'est valide que lorsque le type de compte rendu est mis à 11. Cette valeur désigne une description de la cause de l'échec d'application des impulsions de comptage. Cette cause d'échec est codée conformément au Tableau 26d.

Tableau 26d/G.964 – Codage de la cause d'échec de comptage

Bits	Signification
0 0 0 0 0 0 0	Cause inconnue
0 0 0 0 0 0 1	Accès bloqué (FE203/204)
NOTE – Toutes les autres valeurs sont réservées.	

L'élément d'information de compte rendu de comptage devrait être codé conformément aux Tableaux 26c et 26d, ainsi qu'à la Figure 30b.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	0	1	0	0	0	1	1	1
Longueur du contenu de compte rendu de comptage								2
ext. 0	Décompte d'impulsions							3
ext. 1	Type de compte rendu	Décompte d'impulsions						3a
ext. 1	Cause de défaillance							4

Figure 30b/G.964 – Élément d'information de compte rendu de comptage

13.4.7.13 Affaiblissement

L'objet de l'élément d'information d'affaiblissement est de permettre au commutateur local d'affecter des valeurs variables d'affaiblissement aux accès d'utilisateur, appel par appel.

La longueur de l'élément d'information d'affaiblissement doit être de 3 octets. Son codage doit être conforme à la Figure 30c.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	0	1	0	0	1	0	0	1
Longueur de l'élément d'information d'affaiblissement								2
ext. 1	Valeur d'affaiblissement							3

Figure 30c/G.964 – Élément d'information d'affaiblissement

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);
- 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, *function element*) 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 l'automate 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 domaine d'application de la présente Recommandation.

13.5.1 Généralités

Le présent 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 d'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 domaine 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 de liaison de données est spécifié au paragraphe 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-systèmes 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);
- *les procédures non relatives au trajet* (voir 13.5.4)

doivent être appliquées.

Dans le cadre du présent 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.

L'entité de protocole V5 du réseau d'accès doit envoyer au plus 1 message STATUS pour chaque message erroné. L'élément d'information de cause du message STATUS doit indiquer le type d'erreur décrit dans les paragraphes 13.5.2.1 à 13.5.2.12, par ordre de préférence.

13.5.2.1 Erreur sur le discriminateur de protocoles

Lorsqu'un message est reçu dans une entité de protocole L3 avec un discriminateur de protocoles différent de celui qui est spécifié au § 13.4.2, l'entité de protocole V5 doit produire une indication d'erreur interne et ignorer le message.

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;

- 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 de 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 implémenté 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 d'état indiquant l'état en cours et l'élément d'information de cause indiquant le champ "type de message non reconnu" avec le champ de 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 d'état indiquant l'état en cours et l'élément d'information de cause indiquant le type "élément d'information hors séquence" avec le champ de 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 d'état indiquant l'état en cours et l'élément d'information de cause indiquant le champ "répétition d'un élément d'information obligatoire" avec le champ de 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 d'état indiquant l'état en cours et l'élément d'information de cause indiquant le champ "répétition d'un élément d'information facultatif" avec le champ de 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.

NOTE – Le présent paragraphe s'applique également aux éléments d'information conditionnels qui doivent être traités comme des éléments d'information obligatoires (messages SIGNAL et PROTOCOL PARAMETER).

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 d'état indiquant l'état en cours et l'élément d'information de cause indiquant le champ "absence d'un élément d'information obligatoire" avec le champ de 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.

NOTE – Le présent paragraphe s'applique également aux éléments d'information conditionnels qui doivent être traités comme des éléments d'information obligatoires (messages SIGNAL et PROTOCOL PARAMETER).

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 d'état indiquant l'état en cours et l'élément d'information de cause indiquant le champ "non-reconnaissance d'un élément d'information" avec le champ de 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 implémentés 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;
- 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 d'état indiquant l'état en cours et l'élément d'information de cause indiquant le champ "erreur sur le contenu d'un élément d'information obligatoire" avec le champ de 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 implémentées pour assurer le protocole RTPC national, c'est-à-dire qui ne sont pas prédéfinies.

NOTE – Le présent paragraphe s'applique également aux éléments d'information conditionnels qui doivent être traités comme des éléments d'information obligatoires (messages SIGNAL et PROTOCOL PARAMETER).

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;
- ii) que le contenu de cet élément ne soit pas connu et ne puisse pas être mappé 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 d'état indiquant l'état en cours et l'élément d'information de cause indiquant le champ "erreur sur le contenu d'un élément d'information facultatif" avec le champ de 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 implémentées pour assurer le protocole RTPC national, c'est-à-dire qui ne sont pas prédéfinies.

13.5.2.10 Message inattendu

Les messages inattendus sont identifiés par les procédures exceptionnelles du 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, envoyer un message STATUS (description d'état) contenant l'élément d'information d'état indiquant l'état en cours et l'élément d'information de cause indiquant le champ "incompatibilité du message avec l'état du trajet" avec le champ de 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 conditionnel, 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 d'état indiquant l'état en cours et l'élément d'information de cause indiquant le champ "excès d'éléments d'information" avec le champ de 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

Cet état n'est plus 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;
- 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 d'état indiquera l'état en cours et dont l'élément d'information de 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 Tableau 27) et:

- s'il est compatible, doit signaler le résultat et rester dans le même état;
- sinon et si le Tableau 27 l'indique, doit envoyer une indication d'erreur à la gestion-systèmes et rester dans le même état. Il appartient à la gestion-systèmes de prendre toute mesure nécessaire pour synchroniser les états; ou, si le Tableau 27 l'indique, doit envoyer un message DISCONNECT, entrer dans l'état CL5 (demande de déconnexion de trajet) et appliquer les procédures spécifiées au 13.5.3.5.

Tableau 27/G.964 – Correspondance des états CL-AN pour la procédure status enquiry

Etat CL		HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR COMMUTEUR	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	TRAJET ACTIF	DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ
Etat AN		CL0	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6
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	AN6	*	*	*	*	*	*	+
DEMANDE DE DÉCONNEXION	AN7	*	/	/	/	/	/	*
- Synchronisation d'état requise (DISCONNECT) * Synchronisation d'état requise (indication d'erreur à la gestion-systèmes) + Aucune synchronisation requise / Aucune suite à donner (déconnexion en instance)								

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);
- 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 de 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.

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 d'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_signal_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 transporter 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 des messages inattendus (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'acquiescement (FE-line_signal) si l'option d'acquiescement autonome de prise est applicable;
- ne renvoyer aucune indication d'acquiescement 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 commutateur local 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, appliquer la procédure spécifiée au 13.5.3.6;
- 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 dans le commutateur local 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 émettre une indication FE-establish-indication 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'acquiescement autonome de prise est applicable, renvoyer une indication d'acquiescement;
 - sinon, ne pas renvoyer d'indication d'acquiescement 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 Acquiescement 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 prédéfini, 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 d'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 acquittement 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 de signal décimal, retour d'appel cadencé, signal pulsé, signal stable ou par l'élément d'information de 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'acquiescement autonome est applicable, émettre l'indication d'acquiescement 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 indication FE-line_signal 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 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 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 (acquittement de service).

NOTE – Les exigences 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 d'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 dans la couche 3 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 d'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 Acquiescement 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:
 - envoyer un message DISCONNECT à l'entité homologue, lancer le temporisateur T3 et rester dans le même état,
 - produire une indication d'erreur interne dès la troisième expiration.
- 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 le présent 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 le présent 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 un message PROTOCOL PARAMETER dans tout état autre que TRAJET ACTIF ou DEMANDE DE DECONNEXION DE TRAJET, 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 à moins que l'entité ne soit dans l'état HORS SERVICE ou NUL 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.

Voir le § C.23, qui décrit l'alignement des blocages/déblocages d'accès RTPC dans la gestion-systèmes.

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-systèmes (voir l'Annexe C) du réseau d'accès et/ou par l'entité gestion-systèmes 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-systèmes, elle doit:

- libérer le point d'accès d'utilisateur;
- envoyer un message DISCONNECT COMPLETE à moins que l'entité ne soit dans l'état HORS SERVICE ou NUL;
- renvoyer à l'entité de protocole gestion-systèmes une primitive MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage);
- 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-systèmes. 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 (acquiescement 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-systèmes, 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-systèmes une primitive MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage);
- 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-systèmes. 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 (acquiescement 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 $S(S)$, *send sequence variable*

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'acquiescement $S(A)$, *acknowledge sequence variable*

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 acquiescement par son entité homologue [$S(A) - 1 = M(S)$ du dernier message SIGNAL acquiescé]. La variable $S(A)$ peut prendre une valeur comprise entre 0 et $n - 1$. 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 $M(S)$, *send sequence number*

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 $S(R)$, *receive sequence variable*

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, *receive sequence number*)

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 T_t doit être arrêté.

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

13.5.5.2.6 Démarrage du temporisateur T_r

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

13.5.5.2.7 Arrêt du temporisateur T_r

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

13.5.5.2.8 Expiration du temporisateur T_r

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

13.5.5.2.9 Démarrage du temporisateur T_t

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

Le temporisateur T_t 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 T_t

Le temporisateur T_t 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 T_t

Chaque fois que le temporisateur T_t arrive à expiration, le temporisateur T_r 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 T_t et T_r 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 T_t

La valeur par défaut pour le temporisateur T_t , 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 T_r

La valeur par défaut pour le temporisateur T_r , 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 T_2 , 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.

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	2-30 s	CL1 CL2 CL3	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	CL2 CL3 CL4 CL5	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	CL1 CL2 CL3 CL4	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	CL4	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	CL4	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.

La valeur par défaut du temporisateur T1 du commutateur local est 2 s.

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

Le Tableau 29-30 constitue la table de transition d'états pour le côté AN de l'interface V5.1. Le Tableau 31-32 constitue la table de transition d'états pour le côté CL de l'interface V5.1.

Tableau 29-30/G.964 – Table de transition d'états RTPC – Côté réseau d'accès (RTPC)

État	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET	INFORMATION DE LIGNE	TRAJET ACTIF	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ	DEMANDE DE 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 T3, AN7	STATUS -	STATUS -	STATUS -	-
ESTABLISH (Notes 2 et 13)	STATUS -	ESTABLISH ACK, AN5	ESTABLISH ACK, support transparent, arrêt T1/T2, AN5	ESTABLISH ACK, support transparent, arrêt T1/T2, AN5	-	STATUS -	STATUS -	-
DISCONNECT (Note 13)	STATUS -	DISCONNECT COMPLETE -	DISCONNECT COMPLETE, arrêt temporisa-teurs, ANI (Note 9)	DISCONNECT COMPLETE, arrêt temporisa-teurs, ANI (Note 9)	Arrêt T1/T2, DISCONNECT COMPLETE ANI (Note 9)	DISCONNECT COMPLETE, arrêt temporisa-teurs, ANI (Note 9)	STATUS -	arrêt T3, ANI (Note 9)
SIGNAL (Note 7)	STATUS -	STATUS -	STATUS -	STATUS -	STATUS -	FE-line_signal, lancer Tr (Note 6) -	STATUS -	-
						arrêt temporisa-teurs, MDU- error_indication DISCONNECT lancer T3, AN7		

Tableau 29-30/G.964 – Table de transition d'états RTPC – Côté réseau d'accès (RTPC)

État	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET	INFORMATION DE LIGNE	TRAJET ACTIF	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ	DEMANDE DE 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	-	-	Arrêter temporisateurs AN1 (Note 9)	-	Arrêter T3 AN1 (Note 9)			
PROTOCOL PARAMETER (Note 7)	STATUS	STATUS	STATUS	STATUS	STATUS	Mettre à jour paramètre de protocole, lancer Tr (Note 6) - Arrêter temporisateurs, MDU-error_ indication, DISCONNECT, lancer T3, AN7	STATUS	-
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 (Note 14)	-	Arrêter temporisateurs, libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE AN6

Tableau 29-30/G.964 – Table de transition d'états RTPC – Côté réseau d'accès (RTPC)

État	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET	INFORMATION DE LIGNE	TRAJET ACTIF	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ	DEMANDE DE DÉCONNEXION
Événement	AN0	AN1	AN2	AN3	AN4	AN5	AN6	AN7
SIGNAL ACK (Note 7)	STATUS -	STATUS -	STATUS -	STATUS -	STATUS -	Arrêter ou relancer Tt -	STATUS -	-
STATUS ENQUIRY	STATUS -	STATUS -	STATUS -	STATUS -	STATUS -	STATUS -	STATUS -	STATUS -
MDU-CTRL (demande de redémarrage)	MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage)	libérer point d'accès, MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage) AN0	libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE, MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage) AN0	libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE, MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage) AN0	libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE, MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage) AN0	libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE, MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage) AN0	MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage)	libérer point d'accès, DISCONNECT COMPLETE, MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage) AN0
MDU-CTRL (redémarrage effectué)	AN1	/	/	/	/	/	-	-
Expiration T1/T2	/	/	ESTABLISH, lancer T2 -	DISCONNECT COMPLETE, arrêt des temporisateurs, AN1 (Note 9)	ESTABLISH, lancer T2 -	/	/	/
Expiration T3 (Note 4)	/	/	/	/	/	/	/	DISCONNECT, lancer T3 -
Expiration Tr	/	/	/	/	/	SIGNAL ACK	/	MDU-error_indication, lancer T3; -

Tableau 29-30/G.964 – Table de transition d'états RTPC – Côté réseau d'accès (RTPC)

État	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	DEMANDE D'ABANDON DE TRAJET	INFORMATION DE LIGNE	TRAJET ACTIF	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ	DEMANDE DE DÉCONNEXION
Événement	AN0	AN1	AN2	AN3	AN4	AN5	AN6	AN7
Expiration Tt	/	/	/	/	/	MDU-error_ indication DISCONNECT, arrêt temporisateurs, lancer T3 AN7	/	/
MAJUSCULES	message ou événement externe		-	pas de transition d'état				
Minuscules	message ou événement interne		/	événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état				

Tableau 31-32/G.964 – Table de transition d'états RTPC – Côté commutateur local (RTPC)

Événement	État	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR COMMUTEUR LOCAL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	TRAJET ACTIF	DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ
FE-establish_request		CL0	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6
ESTABLISH (Note 13)		–	ESTABLISH lancer T1 CL2	/	ESTABLISH lancer T1 CL2	/	/	–
DISCONNECT (Note 13)		STATUS ENQUIRY, lancer T4	FE-establish_indication CL3	FE-establish_indication	FE-establish_indication	STATUS ENQUIRY, lancer T4	–	STATUS ENQUIRY, lancer T4
DISCONNECT COMPLETE		–	DISCONNECT COMPLETE	DISCONNECT COMPLETE, FE-disconnect_complete_indication arrêter temporisateurs CL1	DISCONNECT COMPLETE, FE-disconnect_complete_indication arrêter temporisateurs CL1	DISCONNECT COMPLETE, FE-disconnect_complete_indication arrêter temporisateurs CL1	arrêter T3, FE-disconnect_complete_indication CL1	STATUS ENQUIRY, lancer T4
FE-establish_acknowledge		–	/	FE-disconnect_complete_indication, arrêter temporisateurs CL1	FE-disconnect_complete_indication arrêter temporisateurs CL1	FE-disconnect_complete_indication arrêter temporisateurs CL1	arrêter T3, FE-disconnect_complete_indication CL1	–
ESTABLISH ACK		–	/	arrêter T1, ESTABLISH ACK CL4	ESTABLISH ACK CL4	/	/	–
SIGNAL (Note 7)		STATUS ENQUIRY, lancer T4	STATUS ENQUIRY, lancer T4	arrêter T1, FE-establish_acknowledge_indication CL4	STATUS ENQUIRY, lancer T4	STATUS ENQUIRY, lancer T4	–	STATUS ENQUIRY, lancer T4
		–	STATUS ENQUIRY, lancer T4	STATUS ENQUIRY, lancer T4	STATUS ENQUIRY, lancer T4	FE-line_signal_indication, lancer T1, (Note 6)	–	STATUS ENQUIRY, lancer T4
		–	–	–	–	FE-line_signal_indication, arrêter temporisateurs, MDU-error_indication DISCONNECT, lancer T3 CL5	–	–

Tableau 31-32/G.964 – Table de transition d'états RTPC – Côté commutateur local (RTPC)

État	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR COMMUTEUR LOCAL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	TRAJET ACTIF	DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ
Événement	CL0	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6
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 CL5	–	–
STATUS (Note 11)	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 CL5	–	MDU-error_ indication –			
FE-line_signal_ request (Note 8)	/	/	/	/	SIGNAL, lancer Tt –	–	/
	–	–	–	–	SIGNAL, arrêter les temporisateurs, MDU-error_ indication, DISCONNECT, lancer T3 CL5	–	–

Tableau 31-32/G.964 – Table de transition d'états RTPC – Côté commutateur local (RTPC)

Evénement	HORS SERVICE	NULL	TRAJET OUVERT PAR COMMUTEUR LOCAL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	TRAJET ACTIF	DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ
	CL0	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6
FE-protocol_parameter_request (Note 8)	-	-	-	-	PROTOCOL PARAMETER, lancer Tt - PROTOCOL PARAMETER, arrêter les temporisateurs, MDU-error_indication, DISCONNECT, lancer T3 CL5	-	/
FE-disconnect_request	-	/	Arrêter temporisateurs, DISCONNECT lancer T3 CL5	Arrêter temporisateurs, DISCONNECT lancer T3 CL5	Arrêter temporisateurs, DISCONNECT lancer T3 CL5	/	/
FE-disconnect_complete-request	/	/	Arrêter temporisateurs, DISCONNECT CL1	DISCONNECT COMPLETE CL5	-	-	-
MDU-CTRL (accès bloqué)	CL6	Arrêter temporisateurs, libérer accès, FE-disconnect complete indication CL6	Arrêter temporisateurs, libérer accès, FE-disconnect complete indication CL6	Arrêter temporisateurs, libérer accès, FE-disconnect complete indication CL6	Arrêter temporisateurs, libérer accès, FE-disconnect complete indication CL6	Arrêter temporisateurs, libérer accès, FE-disconnect complete indication CL6	-
MDU-CTRL (accès débloqué)	-	-	-	-	-	-	CL1
MDU-CTRL (demande de redémarrage)	MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage) -	Libérer l'accès, FE-disconnect complete indication, MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage) CL0	DISCONNECT COMPLETE, libérer l'accès, FE-disconnect complete indication, MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage) CL0	DISCONNECT COMPLETE, libérer l'accès, FE-disconnect complete indication, MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage), CL0	DISCONNECT COMPLETE, libérer l'accès, FE-disconnect complete indication, MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage) CL0	DISCONNECT COMPLETE, libérer l'accès, FE-disconnect complete indication, MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage) CL0	MDU-CTRL (acquiescement de redémarrage) -
MDU-CTRL (redémarrage effectué)	CLI	/	-	-	-	-	-

Tableau 31-32/G.964 – Table de transition d'états RTPC – Côté commutateur local (RTPC)

Événement	État	HORS SERVICE	NUL	TRAJET OUVERT PAR COMMUTEUR LOCAL	TRAJET OUVERT PAR RÉSEAU D'ACCÈS	TRAJET ACTIF	DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRAJET	POINT D'ACCÈS BLOQUÉ
		CL0	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6
Temporisation T1 (Note 5)		/	/	ESTABLISH, lancer T1, _	/	/	/	/
				Lancer T3, DISCONNECT, MDU-error_ indication CL5				
Temporisation T3 (Note 4)		/	/	/	/	/	DISCONNECT, lancer T3 _	/
							MDU-error_ indication, DISCONNECT, lancer T3 _	
Temporisation 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 CL5	Arrêter tous temporisateurs, MDU-error_ indication, DISCONNECT, lancer T3 CL5	Arrêter tous temporisateurs, MDU-error_ indication, DISCONNECT, lancer T3 CL5	Arrêter tous temporisateurs, MDU-error_ indication, DISCONNECT, lancer T3 CL5	SIGNAL ACK _	/
Temporisation Tr		/	/	/	/	/	/	/
Temporisation Tr		/	/	/	/	Arrêter tous temporisateurs, MDU-error_ indication, DISCONNECT, lancer T3 CL5	/	/
MAJUSCULES Minuscules	message ou événement externe message ou événement interne	- /	- /	- /	- /	- /	- /	- /

Notes applicables aux Tableaux 29-30 et 31-32

NOTE 1 – L'élément de fonction relatif au signal en ligne ne doit être envoyé que si le réseau d'accès est configuré pour l'acquiescement autonome.

NOTE 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.

NOTE 3 – Etat inutilisé.

NOTE 4 – Le choix entre les deux options, dans l'état AN7 ou CL5, 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.

NOTE 5 – Le choix entre les deux options, dans l'état CL2, 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.

NOTE 6 – Le temporisateur Tr ne doit être lancé que s'il ne l'est pas déjà.

NOTE 7 – Si le numéro de séquence reçu est non valide (voir 13.5.5), l'option de la case inférieure doit être choisie.

NOTE 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. NOTE 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).

NOTE 10 – Le temporisateur T4 doit être arrêté si le message STATUS est reçu avec l'indication de la réponse à une demande STATUS ENQUIRY.

NOTE 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.

NOTE 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.

NOTE 13 – Si un message ESTABLISH ou DISCONNECT contient un élément d'information de type signal, l'acquiescement par ESTABLISH ACK ou DISCONNECT COMPLETE doit être envoyé dès que l'action demandée a été exécutée. Pour plus de détails, voir B.10.

NOTE 14 – Le message SIGNAL ne doit être envoyé avec un élément d'information de compte rendu de comptage que si des impulsions de comptage automatiquement programmées ont été appliquées par le réseau d'accès avant la réception du message MDU-CTRL.

L'automate à états finis (FSM, *finite state machine*) 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 cet automate FSM et exigées par certains protocoles RTPC nationaux. C'est-à-dire que le même état de ligne peut recevoir des interprétations différentes dans l'automate 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 l'automate FSM, pour la commande de trajet:

- FE-subscriber_seizure;
- FE-line_information;
- FE-subscriber_release;
- 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 l'automate 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 implémentation spécifique de ces fonctions.

Il convient également de remarquer que l'automate 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 implémenté la fonction de détection des signaux analogiques et de traitement des éléments de fonction de manière à la séparer de l'automate FSM, il sera nécessaire d'informer la fonction de traitement des éléments de fonction quant aux états réels de l'automate FSM, afin que les états de ligne analogique puissent être traités correctement. Cela est hors du domaine d'application de la présente Recommandation.

14 Exigences et protocole de commande

Le présent paragraphe définit les conditions, protocoles et procédures de commande sous la forme d'une spécification normative d'automates 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 d'utilisateur RNIS

14.1.1 Aspects généraux

La description des états de point d'accès d'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 d'utilisateur qui ont rapport à la commande d'appel auront une influence, via l'interface V5.1, sur l'automate à états situé dans le commutateur local.

Les essais des points d'accès d'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 d'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:

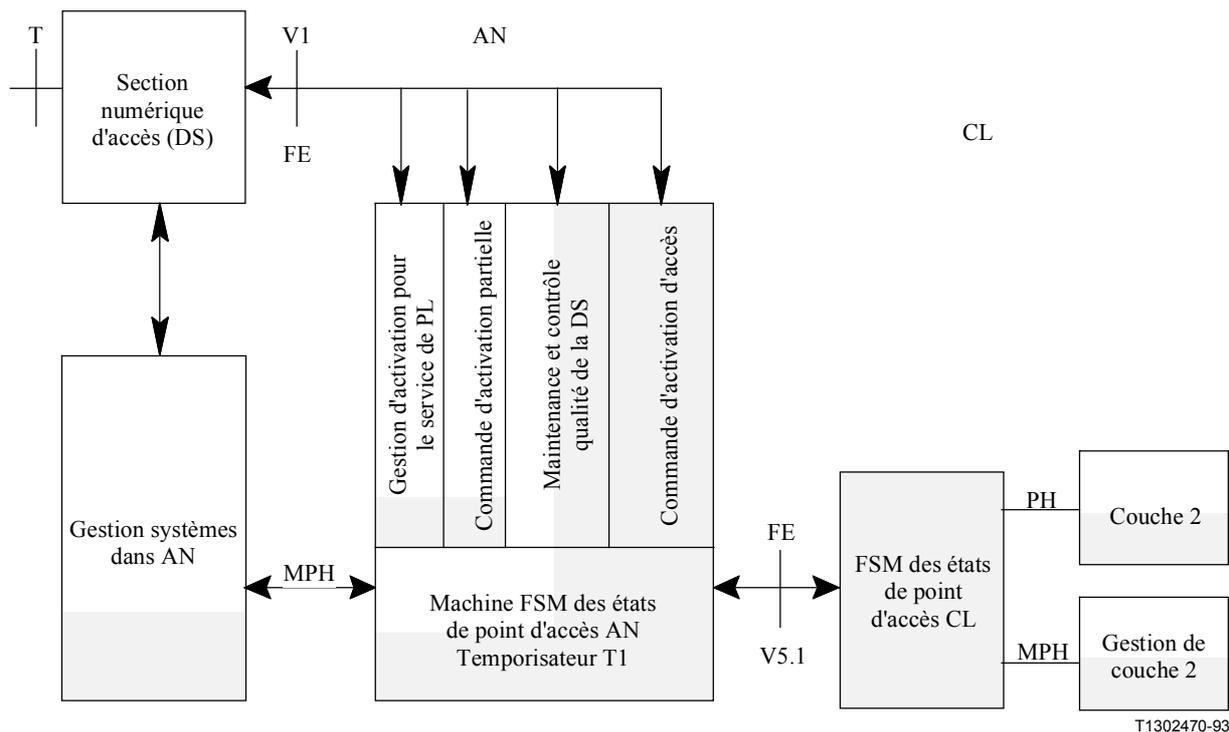
- les états opérationnels
- les états non opérationnels.

Dans l'état opérationnel, la procédure d'activation/désactivation définie dans la Rec. 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 d'utilisateur;
- l'activation partielle à titre facultatif, telle que définie dans la Rec. UIT-T G.960 [4].

La Figure 31 montre le modèle fonctionnel pour la commande du point d'accès d'utilisateur RNIS. L'ombrage indique la zone définie dans la présente Recommandation. La définition des autres fonctions et capacités n'est pas dans le domaine 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-systèmes 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.

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 automates 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 Rec. 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 Figures 3 et 4).

**Tableau 33/G.964 – Ensemble des éléments de fonction selon la Rec. UIT-T G.960
concernant l'interface V5.1**

FE	Nom	de DS ↔ ET à	Correspondance dans le commutateur CL 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

Tableau 34/G.964 – Ensemble des éléments de fonction de l'interface V5.1

FE	Nom	de AN ↔ CL à	Description
FE101	Activate access	←	Demande
FE102	Activation initiated by user	→	Indication
FE103	DS activated	→	Indication
FE104	Activation de l'accès	→	Indication
FE105	Activation déclenchée par utilisateur	←	Demande
FE106	Section DS activée	→	Indication
FE201	Accès activé	←	Demande ou acquittement
FE202	Désactivation de l'accès	→	Demande ou acquittement
FE203	Accès désactivé	←	Commande
FE204	Déblocage	→	Commande
FE205	Déblocage	→	Demande
FE206	Blocage	→	Information de qualité (Note 1)
FE207	Blocage	←	Commande (Note 2)
FE208	Demande de blocage	←	Commande (Note 2)

NOTE 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/CL2.2 (voir également 14.1.4).

NOTE 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 d'utilisateur RNIS particulier, conformément à l'exigence du 8.7.3. Ces commandes peuvent apparaître pendant que l'entité est dans l'état AN/CL2.2, sans transition d'état.

NOTE 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	à FSM couche2 ↔ Gestion de	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 d'utilisateur (Note 2)
MPH-DU	←	Déblocage du canal D au départ d'un point d'accès d'utilisateur (Note 2)

NOTE 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 CL2.2 (voir également 14.1.4).

NOTE 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 d'utilisateur RNIS particulier, conformément à l'exigence du 8.7.3. Ces commandes peuvent apparaître pendant que l'entité est dans l'état CL2.2, sans transition d'état.

Tableau 36/G.964 – Ensemble des primitives de gestion dans le réseau d'accès concernant l'interface V5.1

Primitive	à Gestion ↔ FSM de	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-I2	←	Réception de FE2

Tableau 36/G.964 – Ensemble des primitives de gestion dans le réseau d'accès concernant l'interface V5.1

Primitive	à Gestion ↔ FSM de	Description
MPH-DSAI	←	Section DS activée
MPH-AI	←	Accès activé sous contrôle CL
MPH-I5	←	Réception de FE105
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 d'utilisateur (Note 3)
MPH-DU	←	Déblocage du canal D au départ d'un point d'accès d'utilisateur (Note 3)
MPH-PAI	←	Accès actif sous contrôle AN
MPH-AR	→	Activation de l'accès à partir du réseau d'accès
MPH-DR	→	Désactivation de l'accès à partir du réseau d'accès
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)

NOTE 1 – La série inférieure de primitives n'est pas directement applicable à l'interface V5.1 mais elle est donnée à titre d'information et de description complète de la réaction de l'automate FSM à la réception de ces événements, même dans des états applicables à l'interface V5.1.

NOTE 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).

NOTE 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 d'utilisateur RNIS particulier, conformément à l'exigence du 8.7.3. Ces commandes peuvent apparaître pendant que l'entité est dans l'état AN2.2, sans transition d'état.

NOTE 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 d'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 Automates FSM de point d'accès d'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 l'implémentation de ces fonctions, du moment que cette implémentation 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.

14.1.3.1 Description des états

L'activation et la désactivation du point d'accès d'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, *permanent line*). Cette situation est hors du domaine d'application de la spécification de l'interface V5.1. L'alignement des deux automates 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 d'utilisateur, telle que spécifiée dans les automates FSM correspondants, 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 automates 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-systèmes.

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

L'automate FSM du réseau d'accès pour le point d'accès d'utilisateur RNIS assure la capacité facultative de ligne permanente. Cela implique que, si le commutateur local est dans l'état CL1, 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 33) peuvent utiliser les états additionnels AN4, qui sont hors du domaine 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.

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 Tableau 33) conformément à la Rec. 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 domaine 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 automates 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 d'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 domaine d'application de la présente Recommandation.

14.1.3.2 Définition des états de commande de point d'accès

Les automates FSM des points d'accès d'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 Automate FSM de point d'accès d'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 (PLL).

– *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. Voir les exigences de base de gestion-systèmes au § C.5/Annexe C.

– *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 automates 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 ou les deux canaux B profilés pour l'établissement d'une ligne permanente à l'accès de base peuvent être utilisés.

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 automates 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 Automate FSM de point d'accès d'utilisateur RNIS selon les états du commutateur local

Etats non opérationnels (de type CL1): 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 (CL1.0)* – 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 (CL1.1)* – Le commutateur local a lancé un déblocage (en envoyant un élément FE201) et attend confirmation du réseau d'accès.
- *Etat déblocage distant (CL1.2)* – Le commutateur local a lancé un déblocage (en envoyant un élément FE202) et attend confirmation du réseau d'accès.

NOTE – Les états CL1.1 et CL1.2 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 (CL2): l'activation de l'accès de base est autorisée.

- *Etat accès opérationnel désactivé (CL2.0)* – L'activation peut être indiquée par le réseau d'accès (FE102) ou demandée par le commutateur local (MPH/PH-AR).
- *Etat activation lancée (CL2.1)* – Il s'agit d'un état transitoire qui sert à synchroniser les automates FSM dans le commutateur local et dans le réseau d'accès en vue d'activer l'accès de base.
- *Etat accès activé (CL2.2)* – 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 Généralités

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

Les mécanismes suivants sont décrits:

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

14.1.3.3.2 Blocage

Tout point d'accès d'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, l'automate FSM envoie un élément FE204 (commande de blocage) au commutateur local et passe à l'état bloqué AN1.0. Si le point d'accès d'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, l'automate FSM envoie un élément FE203 (commande de blocage) au réseau d'accès et passe à l'état bloqué CL1.0. Si le point d'accès d'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 l'automate FSM du réseau d'accès).

Si l'accès d'utilisateur est profilé pour la capacité PL (activation permanente), aucune entité FE5 (désactivation) n'est envoyée et le nouvel état sera AN3.x.

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-CL en passant par l'automate FSM du commutateur local.

La gestion-CL, 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-CL 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-CL 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 automates FSM. Cette procédure est tout à fait symétrique entre le réseau d'accès et le commutateur local, sauf pour les options d'activation dans le réseau d'accès. 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" (CL1.1). 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 acquittement 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'acquiescement correspondant, son automate FSM passe à l'état "opérationnel désactivé" (CL2.0) 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.

Voir C.5 les exigences de base de la gestion-systèmes.

14.1.3.3.5 Activation

14.1.3.3.5.1 Activation d'un point d'accès d'utilisateur

L'activation ou la désactivation du point d'accès d'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 l'automate 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 CL2.0) émettre une primitive MPH-AWI et passer à l'état CL2.1: activation lancée.

Avant que le temporisateur T1 arrive à expiration (dans le réseau d'accès), l'automate 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 CL2.1) émettre une primitive PH/MPH-AI et passer à l'état LE2.2 "accès activé". Le temporisateur T1 est défini dans la Rec. UIT-T I.430.

b) *Activation au départ du commutateur local* (à partir de l'état CL2.0: opérationnel désactivé)

La gestion-CL émet une primitive MPH-AR, passe à l'état CL2.1: 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 CL2.2: accès activé)

La gestion-CL 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 CL2.0: 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).

14.1.3.3.5.2 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 d'utilisateur. Une fois passée à l'état CL2.2: accès activé, l'entité de gestion-CL ne doit pas émettre de primitive MPH-DR pour un point d'accès d'utilisateur auquel une capacité PL a été assignée, ce qui en conserve l'activation à titre permanent.

Lors d'une désolidarisation des automates FSM dans le réseau d'accès/le commutateur local (blocage d'accès utilisateur ou problème d'interface V5), l'entité de gestion-AN reprend la responsabilité de l'activation de la section numérique et du terminal utilisateur.

La procédure suivante s'applique à partir de l'état bloqué initial.

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 d'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 local 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.

Pour le blocage à partir des états d'activation (AN2.1/2.2), le réseau d'accès entreprend une action immédiate et l'automate FSM passe immédiatement à l'état PL correspondant sans passer par l'état bloqué, ce qui permet de ne pas désactiver l'accès.

14.1.3.3.5.3 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 semblables à ceux de l'état AN2, mais ces états intermédiaires sont hors du domaine d'application de la présente Recommandation.

14.1.3.4 Automate FSM de point d'accès d'utilisateur RNIS dans le réseau d'accès

L'automate FSM de point d'accès d'utilisateur RNIS est défini dans le Tableau 37 conformément aux hypothèses indiquées dans le 14.1.1 et dans la Figure 31.

Tableau 37/G.964 – Automate FSM dans le réseau d'accès pour les points d'accès utilisateur RNIS de base

État	AN1.0	AN1.1	AN1.2	AN2.0	AN2.1	AN2.2	AN3.1	AN3.2
Nom de l'état	Bloqué	Débloqué local	Débloqué distant	Opérationnel désactivé	Activation lancée	Accès activé	Activation PL lancée	PL activé
Événement								
FE2	MPH-I2 –	MPH-I2 –	MPH-I2 –	MPH-I2; FE102 démarrage T1; AN2.1	–	/	–	/
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; AN2.2	–	MPH-PAI arrêter T1; AN3.2	–
FE6	MPH-DI –	MPH-DI –	MPH-DI –	–	MPH-DI; FE5 arrêter T1 FE106; AN2.0	MPH-DI FE5; FE106; AN2.0	MPH-DI; FE5; arrêter T1; FE204; ANI.0	MPH-DI FE5; FE204; AN1.0
FE7	MPH-EI7 –	MPH-EI7 –	MPH-EI7 –	/	MPH-EI7; FE5 arrêter T1 FE106; AN2.0	MPH-EI7 FE5; FE106; AN2.0	MPH-EI7; FE5; arrêter T1; FE204; ANI.0	MPH-EI7; FE5; FE204; AN1.0
FE12	MPH-EI12 –	MPH-EI12 –	MPH-EI12 –	/	/	MPH-EI12 –	MPH-EI12; –	MPH-EI12; –
FE201	MPH-UBR AN1.2	MPH-UBI AN2.0	MPH-UBR –	FE202; MPH-UBI; –	FE102; MPH-UBI; –	FE104; MPH-UBI; –	MPH-UBI; FE102; AN2.1	MPH-AI; FE104; AN2.2
FE203 (Note 4)	–	MPH-BI AN1.0	MPH-BI AN1.0	MPH-BI AN1.0	MPH-BI; FE5 arrêter T1; AN1.0 MPH-BI; AN3.1	MPH-BI FE5; AN1.0 MPH-BI; AN3.2	MPH-BI –	MPH-BI –
FE101	/	/	/	MPH-I1; FE1 lancer T1; AN2.1	/	FE104 –	/	/
FE105	/	/	/	FE106 –	MPH-I5 FE5; FE106 arrêter T1; AN2.0	MPH-I5 FE5; FE106 2.0	/	/
Expiration temporisateur T1	/	/	/	/	MPH-T1 FE5; FE106 AN2.0	/	MPH-T1 FE5; FE204 ANI.0	/
MPH-UBR	FE202 AN1.1	FE202 –	FE202; MPH-UBI AN2.0	MPH-UBI; FE202 –	MPH-UBI; FE202 –	MPH-AI; FE202 –	FE202; –	FE202; MPH-PAI –

Tableau 37/G.964 – Automate FSM dans le réseau d'accès pour les points d'accès utilisateur RNIS de base

État	AN1.0	AN1.1	AN1.2	AN2.0	AN2.1	AN2.2	AN3.1	AN3.2
Nom de l'état Événement	Bloqué	Débloqué local	Débloqué distant	Opérationnel désactivé	Activation lancée	Accès activé	Activation PL lancée	PL activé
MPH-BI (Note 4)	FE204 –	FE204 AN1.0	FE204 AN1.0	FE204 AN1.0	FE204; FE5 arrêter T1; AN1.0 FE204; AN3.1	FE204 FE5; AN1.0 FE204; AN3.2	FE204; –	FE204; –
MPH-BR	–	/	/	FE205 –	FE205 –	FE205 –	/	/
MPH-AR	FE1; lancer T1; AN3.1	FE1; lancer T1; AN3.1	/	/	/	/	–	/
MPH-DR	FE5; –	FE5; –	FE5; –	/	/	/	FE5; arrêter T1; FE204; AN1.0	FE5; FE204; AN1.0
MPH-LxAR (Note 1)	FEEx; lancer T1; AN4.x	/	FEEx; lancer T1; AN4.x	/	/	/	/	/
MPH-DSAR (Note 1)	FE11; lancer T1; AN5.x	FE11; lancer T1; AN5.x	/	FE11; lancer T1; AN5.x	/	/	/	/
MPH-DSDR	–	–	–	–	–	–	–	–
MPH-GI (Note 5)	/	/	/	/	/	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

NOTE 1 – Les états AN4 et AN5 ne sont pas applicables à l'interface V5.1 et ne sont pas définis dans la présente Recommandation.

NOTE 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.

NOTE 3 – L'action "arrêter T1" inclut la fonction de réinitialisation.

NOTE 4 – Les options inférieures sont valides pour les abonnés possédant la capacité PL préconfigurée.

NOTE 5 – L'entité FE206 peut également être envoyée pendant que la section numérique d'accès est partiellement activée.

Dans cette table de transition d'état, le temporisateur T1 n'est représenté comme faisant partie de l'automate FSM que pour plus de commodité et de concision; mais on peut l'implanter ailleurs (par exemple dans l'entité de gestion-systèmes 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 Rec. UIT-T G.960 [4] pour l'essai de continuité. Le temporisateur T1 est défini dans la Rec. UIT-T I.430 [3].

L'automate FSM du réseau d'accès donne au gestionnaire local du réseau d'accès le moyen de contrôler que l'automate 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 l'automate 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 l'automate FSM du commutateur local, arrêt et réarmement du temporisateur T1 puis passage à l'état AN2.2.

14.1.3.5 Automate FSM de point d'accès d'utilisateur RNIS dans le commutateur local

Le Tableau 38 présente l'automate FSM du commutateur local.

Tableau 38/G.964 – Automate FSM dans le commutateur local pour les points d'accès utilisateur RNIS de base

État	CL1.0	CL1.1	CL1.2	CL2.0	CL2.1	CL2.2
Nom de l'état	Bloqué	Débloqué local	Débloqué distant	Opérationnel désactivé	Activation lancée	Accès activé
Evénement						
PH/MPH-AR	/	/	/	FE101; CL2.1	-	/
FE102	-	MPH-AWI; CL2.1	/	MPH-AWI CL2.1	-	/
FE103	-	-	-	-	MPH-DSAI	/
FE104	-	PH/MPH-AI; CL2.2	/	PH/MPH-AI; CL2.2	PH/MPH-AI; CL2.2	-
MPH-DR (Note 1)	-	-	-	FE105 -	FE105; MPH-DI CL2.0	FE105; PH-DI CL2.0
FE106	-	-	-	MPH-DI; -	MPH-DI; CL2.0	PH/MPH-DI; CL2.0
MPH-UBR	FE201; CL1.1	FE201 -	MPH-UBI; FE201 CL2.0	FE201 -	FE201 -	PH/MPH-AI; FE201 -
MPH-BI	FE203	FE203; CL1.0	FE203; CL1.0	FE203; CL1.0	FE203; CL1.0	FE203; CL1.0
FE202	MPH-UBR; CL1.2	MPH-UBI; CL2.0	MPH-UBR -	MPH-UBI -	MPH-UBI -	MPH-UBI -
FE204	-	MPH-BI; CL1.0	MPH-BI; CL1.0	MPH-BI; CL1.0	MPH-BI; PH/MPH-DI CL1.0	MPH-BI; PH/MPH-DI CL1.0
FE205	-	-	-	MPH-BR -	MPH-BR -	MPH-BR -
FE206	/	/	/	MPH-GI; -	MPH-GI; -	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
 NOTE 1 – La primitive MPH-DR ne doit pas être émise lorsque la machine est dans l'état CL2.2 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.
 NOTE 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-systèmes 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.

Cet automate 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 (CL) et exige la coopération de l'automate FSM du réseau d'accès (AN) ainsi que la confirmation de la coordination des deux automates FSM et de leur liaison commune.

Cette asymétrie résulte de la responsabilité du commutateur local (CL) 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 implémentée séparément du réseau d'accès (AN). L'application de ce mécanisme doit être mise en service dans le réseau d'accès (AN) et dans le commutateur local (CL) 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 implémentation du point d'accès d'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 (CL) 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 l'automate 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 Rec. UIT-T G.921) et donc un blocage immédiat du point d'accès d'utilisateur.

14.2 Protocole de commande et de description des états de point d'accès d'utilisateur RTPC

14.2.1 Aspects généraux

La description de l'état du point d'accès d'utilisateur RTPC est fondée sur la répartition définie des responsabilités entre réseau d'accès (AN) et commutateur local (CL). Seules les informations de description d'état de point d'accès d'utilisateur se rapportant à la commande d'appel doivent avoir une influence sur l'automate à états dans le commutateur local (CL), via l'interface V5.1.

Les essais des points d'accès d'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 (CL). Cela implique deux états principaux à chacun des deux côtés, relatifs au protocole de l'interface V5.1:

- les états opérationnels;
- les états non opérationnels.

La Figure 32 montre le modèle fonctionnel pour la commande des points d'accès d'utilisateur RTPC. La partie ombrée indique la zone définie dans la présente Recommandation. La définition des autres fonctions et capacités est hors du domaine 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 (CL).

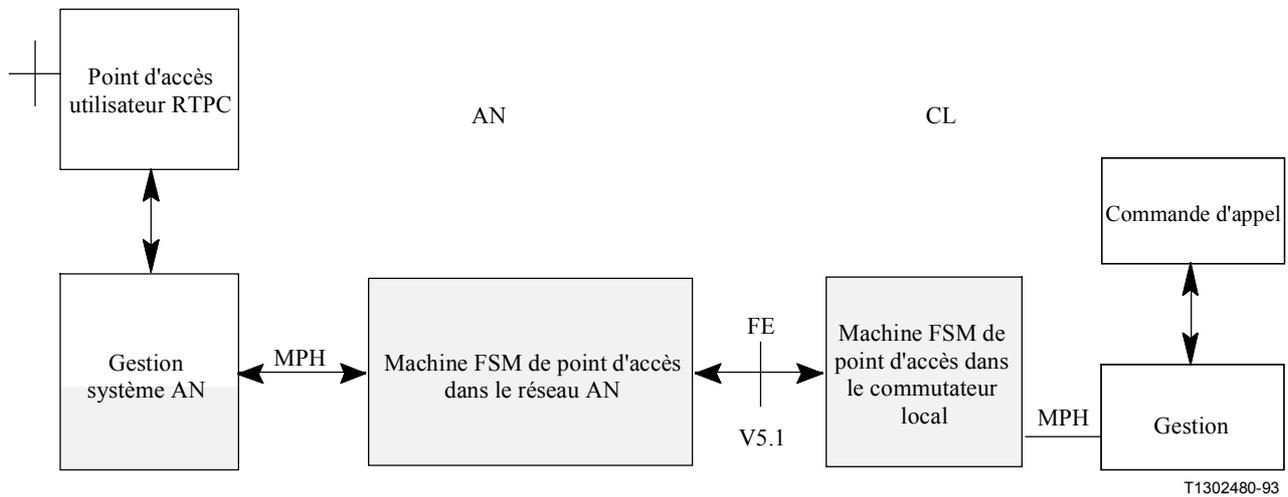


Figure 32/G.964 – Modèle fonctionnel de commande des points d'accès

La coordination des différents automates 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 automates 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 Figure 4).

Tableau 39/G.964 – Ensemble des éléments de fonction de l'interface V5.1

FE	Nom	à AN ↔ CL de	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	à FSM couche 2 ↔ Gestion de	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	à Gestion ↔ FSM de	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 Automate FSM de point d'accès d'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 l'implémentation de ces fonctions, du moment que cette implémentation 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 automates FSM implantés dans le réseau d'accès (AN) et dans le commutateur local (CL) peuvent tous les deux être considérés comme étant construits 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 automates 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 automates 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 acquittement, de même que le mécanisme de demande de blocage temporisable. Le mécanisme de blocage immédiat ne fait pas l'objet d'un acquittement.

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 automates FSM des points d'accès d'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 Automate FSM de point d'accès d'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 Automate FSM de point d'accès d'utilisateur RTPC selon les états du commutateur local

Etats non opérationnels (de type CL1): l'entité de protocole RTPC est forcée à l'état bloqué (CL6 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 (CL1.0)* – 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 (CL1.1)* – Le commutateur local a lancé un déblocage (en envoyant un élément FE201) et attend confirmation du réseau d'accès.
- *Etat déblocage distant (CL1.2)* – Le commutateur local a lancé un déblocage (en envoyant un élément FE202) et attend confirmation du réseau d'accès.

NOTE – Les états CL1.1 et CL1.2 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 (CL2.0): 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 Généralités

Les paragraphes ci-après décrivent le mécanisme implémenté dans les automates FSM du réseau d'accès et du commutateur local pour les points d'accès d'utilisateur RTPC. Ces automates sont présentés 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 d'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, l'automate 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 CL(RTPC) doivent être mises dans l'état bloqué par l'entité de gestion correspondante.

Lorsque la gestion-CL émet une primitive MPH-BI, l'automate FSM envoie un élément FE203 (commande de blocage) au réseau d'accès et passe à l'état bloqué (CL1.0).

Voir le § C.23, qui décrit l'alignement de blocage/déblocage d'accès RTPC dans la gestion-systèmes.

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-CL en passant par l'automate FSM du commutateur local.

La gestion-CL, 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-CL 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.

Voir le § C.23, qui décrit l'alignement de blocage/déblocage d'accès RTPC dans la gestion-systèmes.

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 automates 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" (CL1.1). 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 acquittement 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'acquiescement correspondant, son automate FSM passe à l'état "opérationnel" (CL2) 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 Automate FSM de point d'accès d'utilisateur RTPC dans le réseau d'accès

L'automate FSM défini dans le Tableau 42 correspond à la zone ombrée de la Figure 32.

Tableau 42/G.964 – Automate FSM du réseau d'accès pour les points d'accès d'utilisateur RTPC

Etat	AN1.0	AN1.1	AN1.2	AN2.0
Nom de l'état	Bloqué	Déblocage local	Déblocage distant	Opérationnel
Evénement				
FE201	MPH-UBR; AN1.2	MPH-UBI; AN2.0	MPH-UBR; –	FE202; MPH-UBI; –
FE203	–	MPH-BI; AN1.0	MPH-BI; AN1.0	MPH-BI; AN1.0
MPH-UBR	FE202; AN1.1	FE202 –	FE202; MPH-UBI; AN2.0	MPH-UBI; FE202; –
MPH-BI	FE204; –	FE204; AN1.0	FE204; AN1.0	FE204; AN1.0
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				

L'automate FSM du réseau d'accès donne au gestionnaire local du réseau d'accès le moyen de contrôler que l'automate 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 l'automate FSM est ou non dans l'état non opérationnel.

14.2.3.5 Automate FSM de point d'accès d'utilisateur RTPC dans le commutateur local

Le Tableau 43 présente l'automate FSM du commutateur local.

Tableau 43/G.964 – Automate FSM du commutateur local pour les points d'accès d'utilisateur RTPC

Etat	CL0	CL1	CL2	CL0
Nom de l'état	Bloqué	Déblocage local	Déblocage distant	Opérationnel
Evénement				
MPH-UBR	FE201; CL1.1	FE201; –	FE201; MPH-UBI; CL2.0	FE201; –
MPH-BI	FE203; –	FE203; CL1.0	FE203; CL1.0	FE203; CL1.0
FE202	MPH-UBR; CL1.2	MPH-UBI; CL2.0	MPH-UBR; –	MPH-UBI; –
FE204	–	MPH-BI; CL1.0	MPH-BI; CL1.0	MPH-BI; CL1.0
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.				

Cet automate 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 (CL) et exige la coopération de l'automate FSM du réseau d'accès (AN) ainsi que la confirmation de la coordination des deux automates FSM et de leur liaison commune.

Cette asymétrie résulte de la responsabilité du commutateur local (CL) pour assurer le service.

14.3 Exigences et protocole de maintenance dans la couche 1 de l'interface

14.3.1 Événements et comptes rendus de panne

Les conditions et spécifications contenues dans le présent paragraphe sont applicables aussi bien au réseau d'accès (AN) qu'au commutateur local (CL), en raison de la symétrie de leurs fonctions d'interface.

Le Tableau 44 indique les événements relatifs à l'automate FSM de couche 1 dans l'interface V5.1.

Tableau 44/G.964 – Evénements et primitives pour l'automate FSM de couche 1 de l'interface

Evénement (signal)	à AN/CL ↔ Gestion de	Primitive
Signal opérationnel (trames normales, sans RAI)	→	MPH-AI
Etat non opérationnel	→	MPH-DI
Perte de signal	→	MPH-EIa
Perte de verrouillage de trames	→	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

NOTE 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 le paragraphe 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.

NOTE 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.

NOTE 3 – Ces événements se rapportent à l'interface et à la relation avec la gestion-systèmes mais n'ont pas d'incidence sur l'automate FSM.

Les automates FSM du réseau d'accès (concernant l'interface) et du commutateur local (concernant l'interface) peuvent tous les deux être considérés comme étant construits 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/G.706 [2].
Perte de verrouillage de trames:	l'algorithme doit être conforme au 4.1.1/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 trames; – réception d'un seul bit A contenant un UN binaire.
Perte de signal:	l'équipement doit implémenter 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 trames. <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 Rec. 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 trames; – réception de périodes de 512 bits contenant moins de 3 ZÉROS binaires (voir le 3.3.2/O.162).
Information sur erreur de code CRC:	réception d'un seul bit E mis à ZÉRO.

14.3.3 Automate FSM dans la couche 1 de l'interface V5.1

Trois variantes d'implémentation ont été relevées en ce qui concerne la signalisation à la gestion-systèmes, par l'automate 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-systèmes 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 automates FSM. Dans ce cas, la gestion-systèmes 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-systèmes 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-systèmes 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 l'automate FSM de l'interface dans le commutateur local (CL) et dans le réseau d'accès (AN), dans une hypothèse de symétrie. Il convient de remarquer que l'automate FSM du Tableau 46 autorise les trois méthodes de mise en application de la procédure de contrôle de persistance.

**Tableau 46/G.964 – Automate FSM de la couche 1 de l'interface V5.1 –
Etats AN(interface) et CL(interface)**

State number	AN/CL1	AN/CL2	AN/CL3	AN/CL4
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; AN/CL1	Lancer temporisateur; AN/CL 1	/
Perte de signal ou de verrouillage de trames	Lancer temporisateur; MPH-EIa; AN/CL2	MPH-EIa; –	MPH-EIa; MPH-EIbr; AN/CL2	MPH-EIa; –
RAI	Lancer temporisateur; MPH-EIb; AN/CL3	MPH-EIdr; MPH-EIb; AN/CL3	–	–
AIS	Lancer temporisateur; MPH-EIc; AN/CL2	MPH-EIc; –	MPH-EIc; MPH-EIbr; AN/CL2	MPH-EIc; –
Panne interne	MPH-DI; MPH-EId; AN/CL4	MPH-DI; MPH-EId; AN/CL4	MPH-DI; MPH-EId; AN/CL4	–
Elimination de panne interne	/	/	/	MPH-EIdr; AN/CL3
Expiration du temporisateur de contrôle de persistance	MPH-AI; –	MPH-DI; –	MPH-DI; –	–

– indique qu'il n'y a pas de transition d'état;

/ 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.

NOTE 1 – L'émission du signal AIS peut ne pas être possible dans toutes les situations de panne interne.

NOTE 2 – 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;
- inférieures à celles du commutateur local pour la transition à l'état opérationnel.

Le ou les temporisateurs de contrôle de persistance implantés dans le réseau d'accès (AN) et dans le commutateur local (CL) 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.

14.3.4 Exigences et procédures pour les fonctions additionnelles

Le contrôle CRC doit être opérationnel dans les états AN/CL1 et AN/CL3. 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-systèmes 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 domaine d'application de l'automate 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/CL1, AN/CL3 et AN/CL4. Les bits E mis au ZÉRO binaire, qui peuvent être reçus dans l'état AN/CL1, 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 domaine d'application de l'automate 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 l'automate FSM d'interface reçoit de l'entité de gestion la primitive MPH-arrêt, cet automate continue à fonctionner mais ne doit pas envoyer de primitive MPH-EI à la gestion. Dès réception de la primitive MPH-proceed, 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 d'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 (CL).

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 ou 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 CL ou CL vers AN ou les deux sens;

- 3) si l'inclusion est obligatoire ("M") ou facultative ("O") ou conditionnelle ("C");
- 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 (CL) afin d'acheminer l'élément d'information d'élément de fonction de commande de point d'accès d'utilisateur RNIS ou RTPC. Voir 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 CL	C (Note)	1
NOTE – L'élément d'information d'évaluation du niveau de qualité est inclus dans le message lorsque l'élément d'information d'élément de fonction de commande possède la valeur FE206 et doit être traité comme un élément d'information obligatoire.				

14.4.1.2 Message PORT CONTROL ACK (acquiescement de commande d'accès)

Ce message doit être envoyé par le réseau d'accès (AN) ou par le commutateur local (CL) à titre d'acquiescement immédiat d'un message de commande de point d'accès d'utilisateur. Il ne doit pas être considéré comme étant une réponse à la fonction de commande assurée. Voir 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 (CL) pour acheminer des informations requises pour des fonctions de commande centralisées, non spécifiques d'un point d'accès. Voir 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	C (Note 3)	3
Cause de rejet	14.4.2.5.3	Les deux	C (Note 1)	1
Identificateur d'interface	14.4.2.5.7	Les deux	C (Note 2)	5

NOTE – Voir dans le Tableau 55 les combinaisons requises des éléments d'information facultatifs inclus, en fonction de l'identificateur de fonction de commande.

14.4.1.4 Message COMMON CONTROL ACK (acquiescement de commande centralisée)

Ce message doit être envoyé par le réseau d'accès (AN) ou par le commutateur local (CL) à titre d'acquiescement immédiat d'un message de commande centralisée de point d'accès d'utilisateur. Il ne doit pas être considéré comme étant une réponse à la fonction de commande assurée. Voir 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

Le présent 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 Aperçu général

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, layer 3)

L'objet de l'élément d'information adresse de couche 3 est d'identifier le point d'accès d'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 d'utilisateur RNIS ou les adresses de fonction de commande V5 centralisée et de point d'accès d'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'enveloppe utilisée pour les données de signalisation sur canal D du point d'accès d'utilisateur RNIS auquel les informations de commande sont applicables;
- 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 d'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 d'adresse L3 pour l'identification de point d'accès utilisateur RTPC

14.4.2.4 Elément 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	0	PORT CONTROL	14.4.1.1
0	0	1	0	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 le paragraphe 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 d'évaluation du niveau de qualité

Cet élément d'information indique le niveau de qualité qui est actuellement obtenu. Voir Figure 35 et Tableau 54.

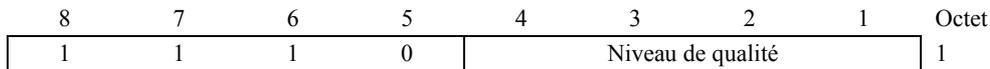


Figure 35/G.964 – Elément d'information d'évaluation du niveau de qualité

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 de cause de rejet

Cet élément d'information indique la raison du rejet d'une valeur de l'élément d'information d'identificateur de fonction de commande telle que le champ VÉRIFIER LE REPROFILAGE ou COMMUTER SUR NOUVELLE VARIANTE. Voir Figure 36 et Tableau 55.

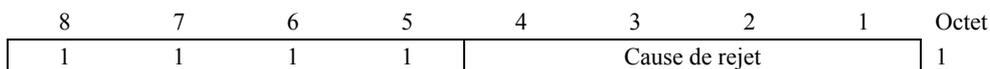


Figure 36/G.964 – Elément d'information de cause de rejet

Tableau 55/G.964 – Codage des champs de l'élément cause de rejet

Bits				Cause de rejet
4	3	2	1	
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 d'élément de fonction de commande

Cet élément d'information identifie l'état du point d'accès d'utilisateur RNIS ou RTPC et l'élément élément de fonction de commande à acheminer par le message. Voir Figure 37 et 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
ext. 1	Elément de fonction de commande							3

Figure 37/G.964 – Elément d'information d'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 d'identificateur de fonction de commande

Cet élément d'information identifie la fonction de commande centralisée à transmettre par le message. Voir Figure 38 et 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
ext. 1	Identificateur de fonction de commande							3

Figure 38/G.964 – Elément d'information d'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	Élément 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	–
NOTE 1 – Toutes les autres valeurs sont réservées.								
NOTE 2 – Un élément d'information conditionnel qui est considéré comme étant obligatoire doit être traité comme étant obligatoire.								

14.4.2.5.6 Élément d'information de variante

Cet élément d'information identifie la nouvelle variante de profilage lors de la spécification des identificateurs des fonctions de commande "VÉRIFICATION DU REPROFILAGE", "PRÊT POUR REPROFILAGE", "COMMUTATION SUR NOUVELLE VARIANTE", "REPROFILAGE LANCE" ou "REPROFILAGE IMPOSSIBLE" contenus dans l'élément d'information d'identificateur de fonction de commande. Cet élément d'information identifie également la variante de l'ensemble de données de profilage en cours lors de la spécification de la valeur de variante pour tout autre identificateur de commande contenu dans l'élément d'information d'identificateur de fonction de commande. Voir Figure 39 et Tableau 58.

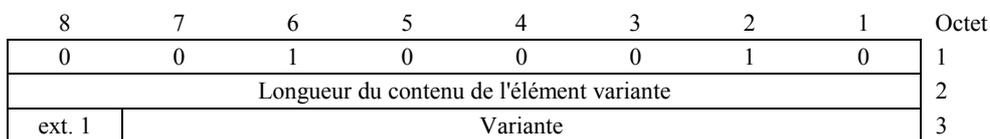


Figure 39/G.964 – Élément d'information de variante

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 Élément d'information d'identificateur d'interface

Cet élément d'information identifie l'interface V5.1 spécifique qui a reçu, dans l'élément d'information d'identificateur de fonction de commande, la valeur "DEMANDE DE VARIANTE ET D'IDENTIFICATEUR D'INTERFACE". Voir Figure 40 et 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 – Élément d'information d'identificateur d'interface

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 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-systèmes. 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-systèmes une primitive MDU-Départ_traffic.

c) état ATTENTE D'ACQUITTEMENT DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS

Cet état doit être pris lorsqu'un message de type PORT CONTROL a été envoyé à l'automate de couche Liaison de données pour la commande (CONTROL_DL).

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-systèmes. 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-systèmes une primitive MDU-Départ_traffic.

c) état ATTENTE D'ACQUITTEMENT DE COMMANDE CENTRALISÉE

Cet état doit être pris lorsqu'un message de type COMMON CONTROL a été envoyé à l'automate de couche Liaison de données pour la commande (CONTROL_DL).

14.4.4 Procédures du protocole de commande

14.4.4.1 Généralités

Le présent 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 (CL) 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 l'automate FSM. L'événement suivant sera transmis lorsque l'automate FSM de protocole de commande correspondant sera passé à l'état AN1/CL1.

Chaque message de protocole de commande contiendra un élément adresse de couche 3 afin d'identifier le point d'accès d'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 de liaison de données est spécifié au paragraphe 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 (CL), doit appliquer les procédures spécifiées dans le présent 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 CL reçoit un message comportant moins de 4 octets, elle doit envoyer à la gestion-systèmes 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 14.4.4.2.9, 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 CL) 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);
- 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;

- ii) possède une valeur non reconnue ou ne correspondant pas à un point d'accès d'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.

NOTE – Le présent paragraphe s'applique également aux éléments d'information conditionnels qui doivent être traités comme étant obligatoires (messages PORT CONTROL et COMMON CONTROL).

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.

NOTE – Le présent paragraphe s'applique également aux éléments d'information conditionnels qui doivent être traités comme étant obligatoires (messages PORT CONTROL et COMMON CONTROL).

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;
- 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 indicateurs d'accès qui sont codés dans un élément d'information particulier, non défini dans la présente Recommandation.

NOTE – Le présent paragraphe s'applique également aux éléments d'information conditionnels qui doivent être traités comme étant obligatoires (messages PORT CONTROL et COMMON CONTROL).

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;
- 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 indicateurs 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 conditionnel

Lorsqu'une entité reçoit un message de type PORT CONTROL ACK ou COMMON CONTROL ACK contenant un élément d'information facultatif, ou que l'entité de protocole de commande V5 du réseau d'accès reçoit un message PORT CONTROL contenant un élément d'information facultatif, ou que l'entité de protocole de commande V5 dans le commutateur local reçoit un message PORT CONTROL contenant plus d'un élément d'information facultatif, l'entité réceptrice réagira comme suit:

- l'entité de protocole de commande V5 doit émettre une indication d'erreur interne et ignorer le message.

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-systèmes, dans l'état HORS SERVICE, une primitive MDU-Départ_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-systèmes, dans l'état EN SERVICE ou dans l'état ATTENTE D'ACQUITTEMENT DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS/ATTENTE D'ACQUITTEMENT 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 l'automate FSM associé 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 l'automate FSM associé 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 T01 et passer à l'état ATTENTE D'ACQUITTEMENT DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS.

Si un message PORT CONTROL est reçu dans l'état ATTENTE D'ACQUITTEMENT 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 l'automate FSM associé régissant les états des points d'accès. L'entité de protocole de commande de point d'accès doit rester dans l'état ATTENTE D'ACQUITTEMENT DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS.

Si une primitive FE est reçue dans l'état ATTENTE D'ACQUITTEMENT DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS en provenance de l'automate FSM associé 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'ACQUITTEMENT DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS.

Dès réception d'un message PORT CONTROL ACK dans l'état ATTENTE D'ACQUITTEMENT 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-systèmes 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-systèmes 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-systèmes ou, si une primitive MDU est déjà en mémoire, elle doit envoyer à la gestion-systèmes 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'ACQUITTEMENT DE COMMANDE CENTRALISÉE.

Si l'entité reçoit un message COMMON CONTROL dans l'état ATTENTE D'ACQUITTEMENT DE COMMANDE CENTRALISÉE, elle doit envoyer à la gestion-systèmes 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'ACQUITTEMENT DE COMMANDE CENTRALISÉE.

Si, dans l'état ATTENTE D'ACQUITTEMENT DE COMMANDE CENTRALISÉE, l'entité reçoit de la gestion-systèmes 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'ACQUITTEMENT DE COMMANDE CENTRALISÉE.

Dès réception d'un message COMMON CONTROL ACK dans l'état ATTENTE D'ACQUITTEMENT 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-systèmes 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 (CL) 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) CL1(CTRL accès)	Message PORT CONTROL émis	Message PORT CONTROL ACK reçu
T02	1 s	AN1(CTRL centr.) CL1(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 et le Tableau 62 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 CL de l'interface V5.1.

**Tableau 61/G.964 – Table de transition d'état du protocole de commande des points d'accès –
Côté AN (CTRL accès)**

Etat Evénement	HORS SERVICE AN0	EN SERVICE AN1	ATTENTE D'ACQUITTEMENT DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS AN2
MDU- lancer_traffic	AN1	–	–
MDU- arrêter_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
les MAJUSCULES les minuscules un tiret (–) une barre oblique (/)	indiquent qu'un message ou événement est externe indiquent qu'un message ou événement est interne indique qu'il n'y a pas de transition d'état indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état		

**Tableau 62/G.964 – Table de transition d'état du protocole de commande centralisée –
Côté AN (CTRL Centr.)**

Etat Événement	HORS SERVICE AN0	EN SERVICE AN1	ATTENTE D'ACQUITTEMENT DE COMMANDE CENTRALISÉE AN2
MDU- lancer_traffic	AN1	–	–
MDU- arrêter_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
Les MAJUSCULES les minuscules un tiret (–) une barre oblique (/)	indiquent qu'un message ou événement est externe indiquent qu'un message ou événement est interne indique qu'il n'y a pas de transition d'état indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état.		

**Tableau 63/G.964 – Table de transition d'état du protocole de commande des points d'accès –
Côté CL (CTRL accès)**

Etat Evénement	HORS SERVICE CL0	EN SERVICE CL1	ATTENTE D'ACQUITTEMENT DE COMMANDE DE POINT D'ACCÈS CL2
MDU- lancer_traffic	CL1	–	–
MDU- arrêter_traffic	–	Arrêter T01; CL0	Arrêter T01; CL0
FE reçue ou en mémoire	Envoyer MDU- error_indication; –	Envoyer PORT CONTROL; lancer T01; CL2	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; CL1
Expiration de T01	/	/	Première expiration: répéter PORT CONTROL; lancer T01; –
			Deuxième expiration: envoyer MDU-error_indication; CL1 –
Les MAJUSCULES les minuscules un tiret (–) une barre oblique (/)	indiquent qu'un message ou événement est externe indiquent qu'un message ou événement est interne indique qu'il n'y a pas de transition d'état indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état.		

**Tableau 64/G.964 – Table de transition d'état du protocole de commande centralisée –
Côté CL (CTRL Centr.)**

Etat Événement	HORS SERVICE CL0	EN SERVICE CL1	ATTENTE D'ACQUITTEMENT DE COMMANDE CENTRALISÉE CL2
MDU- lancer_traffic	CL1	–	–
MDU- arrêter_traffic	–	Arrêter T02; CL0	Arrêter T02; CL0
MDU-CTRL reçue ou mémorisée	Envoyer MDU- error_indication; –	Envoyer COMMON CONTROL; lancer T02; CL2	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; CL1
Expiration de T02	/	/	Première expiration: répéter COMMON CONTROL; lancer T02; –
			Deuxième expiration: envoyer MDU-error_indication; CL1
Les MAJUSCULES les minuscules un tiret (–) une barre oblique (/)	indiquent qu'un message ou événement est externe indiquent qu'un message ou événement est interne indique qu'il n'y a pas de transition d'état 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.

L'ensemble décrit de procédures de profilage V5 est facultatif; ces procédures sont fournies pour de futures applications.

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-systèmes.

Tableau 65/G.964 – Événements relatifs aux procédures de reprofilage

Messages et événements internes	à AN ↔ CL de	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

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 implémentés dans l'entité de gestion-systèmes ou dans le système d'exploitation approprié est hors du domaine d'application de la présente Recommandation.

- AN0 Normal (non prêt pour reprofilage)
- AN1 Prêt pour reprofilage
- AN2 Reprofilage en cours
- CL0 Normal (non prêt pour reprofilage)

- CL1 Prêt pour reprofilage; points d'accès opérationnels
- CL2 Prêt pour reprofilage; points d'accès bloqués
- CL3 Reprofilage en cours

14.5.3 Automates à états du reprofilage

Les tables d'état ci-dessous définissent le comportement fonctionnel du commutateur local (CL) ou du réseau d'accès (AN) y compris la gestion-systèmes et le système d'exploitation. Aucune limitation ne doit être imposée à l'implémentation de ces fonctions du moment que cette implémentation 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 CL (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 CL (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.

Tableau 66/G.964 – Tables d'états AN(variante&ID) et CL(variante&ID)

Etat Evénement	AN0	AN1	AN2	Etat Evénement	CL0	CL1	CL2	CL3
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	–
Les événements en MAJUSCULES les événements en minuscules un tiret (–) une barre oblique (/)				sont des messages de couche 3 sont internes indique qu'aucune suite n'est donnée indique un événement inattendu.				

Tableau 67/G.964 – Table d'état AN(repro)

Etat	AN0	AN1	AN2
Evénement			
SONV (variante connue)	/	sonv; –	CR (re-pro); –
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 (–) une barre oblique (/)	indique qu'il n'y a pas de transition d'état indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état mais qui doit être signalé à la gestion-systèmes.		

Tableau 68/G.964 – Table d'état CL(repro)

Etat	CL0	CL1	CL2	CL3
Evénement				
SONV (variante connue)	/	sonv; –	/	CR (re-pro); –
SONV (variante inconnue)	CR (variante inconnue); –	CR (variante inconnue); –	CR (variante inconnue); –	CR (variante inconnue); –
bs	/	BS; –	/	/
rs	/	/	SONV; –	/
Reprofilage effectué	–	–	/	CL0
CR	–	–	cr; –	–
cr	/	/	CR (cause); –	/
Ensemble de données disponible	CL1	/	/	–
sonv	/	SONV; –	/	–
Suppression de variante	–	CL0	CL0	/
RS	/	/	rs; CL3	/
Points d'accès bloqués	/	SONV; CL2	/	/
Points d'accès débloqués	–	–	CL0	/
Un tiret (–) une barre oblique (/)	indique qu'il n'y a pas de transition d'état indique un événement inattendu qui ne provoque pas de transition d'état mais qui doit être signalé à la gestion-systèmes.			

14.5.3.2 Tables d'états AN(repro) et CL(repro) pour la procédure de synchronisation de reprofilage

Les Tableaux 67 et 68 présentent respectivement les tables de transition des états AN(repro) et CL(repro) pour la procédure de synchronisation du reprofilage.

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 d'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-systèmes 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), CL(variante&ID), AN(repro) et CL(repro) pour ces procédures, sans imposer ni exclure une quelconque implémentation 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-systèmes 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 (CL).

14.5.4.1 Demande de variante et d'identificateur d'interface

Chacun des deux côtés (AN ou CL) 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 d'identificateur de fonction de commande inséré dans un message COMMON CONTROL. L'autre côté doit renvoyer les informations suivantes:

- a) l'étiquette de l'ensemble de données de profilage actuel;
- b) l'identificateur de l'interface V5.1.

Cette sous-procédure n'est pas applicable dans les états AN2/CL3 (reprofilage en cours).

14.5.4.2 Vérification du reprofilage

Chacun des deux côtés (AN ou CL) 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 d'identificateur de fonction de commande, la réponse sera normalement:

- a) soit "PRÊT POUR REPROFILAGE",
- b) ou "NON PRÊT POUR REPROFILAGE" (avec la cause correspondante).

Dans les états AN0/CL0, 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/CL3, 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 Figure C.1)

L'événement "ensemble de donnée disponible" dans l'état CL0/AN0 provoque une transition vers l'état CL1/AN1.

Après blocage des points d'accès correspondants (CL2) 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 d'identificateur de fonction de commande, ce qui provoque le renvoi au commutateur local de la valeur "REPROFILAGE LANCÉ" de l'élément d'information d'identificateur de fonction de commande et donc la transition vers le nouvel état AN2/CL3 (reprofilage en cours).

Après réception de l'événement "reprofilage effectué", le commutateur local et le réseau d'accès doivent revenir, respectivement, à l'état CL0 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 Figure C.2)

L'événement "ensemble de données disponible" dans l'état CL0/AN0 provoque une transition vers l'état CL1/AN1.

Le réseau d'accès peut prendre l'initiative du reprofilage en faisant envoyer, par l'entité de gestion-systèmes AN, l'événement "commutation sur nouvelle variante" et en envoyant au commutateur local la valeur "COMMUTATION SUR NOUVELLE VARIANTE" de l'élément d'information d'identificateur de fonction de commande. Le commutateur local doit répondre soit par la valeur "BLOCAGE LANCÉ" de l'élément d'information d'identificateur de fonction de commande [si les points d'accès correspondants sont encore opérationnels (CL1)], ou par la valeur "COMMUTATION SUR NOUVELLE VARIANTE" de l'élément d'information d'identificateur de fonction de commande [si les points d'accès sont à l'état bloqué (CL2)]. Dès réception de la valeur "COMMUTATION SUR NOUVELLE VARIANTE" de l'élément d'information d'identificateur de fonction de commande, le réseau d'accès peut donner suite à la valeur "REPROFILAGE LANCÉ" de l'élément d'information d'identificateur de fonction de commande envoyé au commutateur local et donc les nouveaux états seront AN2/CL3.

Après réception de l'événement "reprofilage effectué", le commutateur local et le réseau d'accès doivent revenir, respectivement, à l'état CL0 ou AN0. Il convient alors que les deux côtés débloquent les points d'accès concernés.

c) *Procédure exceptionnelle lancée par AN ou par CL, mais avec variante non valide*

L'événement "ensemble de données disponible" dans l'état CL0/AN0 provoque la transition vers l'état CL1/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 d'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 d'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 d'identificateur de fonction de commande avec la cause "variante inconnue".

d) *Procédure exceptionnelle lancée par CL, 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 d'identificateur de fonction de commande provoque l'envoi de la valeur "REPROFILAGE IMPOSSIBLE" de l'élément d'information d'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 l'automate FSM tant que la gestion-systèmes n'a pas reçu une valeur – restée en instance – "REPROFILAGE LANCÉ" de l'élément d'information d'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-systèmes AN ou CL, comme défini en C.16 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 automates 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'acquiescement de redémarrage.

Scénarios de service, architecture et définition fonctionnelle des configurations d'accès avec un réseau d'accès au commutateur local

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 (CL) 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 d'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.

L'implémentation du rattachement double n'a pas d'effet sur l'interface V5.1.

L'association d'un point d'accès d'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 d'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 d'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 d'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 d'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 Rec. UIT-T G.960 [4], sont réparties entre le réseau d'accès et le commutateur local (voir Figure 3).

La commutation de voies additionnelles entre le réseau d'accès et le commutateur local CL, 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 Implémentation de l'interface Q_{AN}

La définition de l'interface Q_{AN} et de son implémentation 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 d'implémentation 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 d'utilisateur RNIS virtuel du réseau d'accès;
 - 3) service pour données de type p depuis un point d'accès d'utilisateur RNIS virtuel du réseau d'accès;
 - 4) service pour données de type f depuis un point d'accès d'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 au paragraphe 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 Généralités

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 d'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 d'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 d'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 Rec. UIT-T 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 d'utilisateur

La ligne louée à titre semi-permanent peut être fournie à l'utilisateur:

- i) par l'intermédiaire d'un point d'accès d'utilisateur RNIS, en parallèle avec d'autres services à la demande;
- ii) par l'intermédiaire d'un autre point d'accès d'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 d'utilisateur du RNIS.

Pour le cas ii), les exigences relatives à la commande de point d'accès d'utilisateur et aux fonctions associées sont décrites ci-dessous dans l'hypothèse que les types de points d'accès d'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 Rec. UIT-T G.703 ou avec une interface de type X pour réseau de transmission de données).

NOTE – Pour les besoins de définition des exigences 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 Exigences pour points d'accès d'utilisateur non RNIS dans le cas de lignes louées semi-permanentes

Le présent paragraphe définit les exigences applicables à l'interface V5 dans le cas de points d'accès d'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 d'utilisateur doivent contenir les informations à donner au commutateur local quant à la capacité support acceptée par le point d'accès d'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 d'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 d'utilisateur de ligne louée semi-permanente.

Les points d'accès d'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 de temps n'est pas nécessaire dans un point d'accès d'utilisateur à voie support unique.

Les points d'accès d'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 de temps nécessaire dans l'interface V5.2 pour un point d'accès d'utilisateur à voies supports multiples.

La fonction de commande de point d'accès d'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-systèmes 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 d'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 l'implémentation d'un point d'accès d'utilisateur doit dépendre du réseau d'accès et doit tenir compte de toute extension de l'automate 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 d'utilisateur. Ce cas est hors du domaine 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 d'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 implémentations 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 d'utilisateur de ligne louée à titre semi-permanent, doit être considéré comme non valide dans ces entités et doit être ignoré.

ANNEXE B

Utilisation des éléments d'information de protocole pour les protocoles RTPC nationaux

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.

Le mappage par le protocole RTPC des signaux de ligne au point d'accès d'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 ou aux protocoles RTPC nationaux 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'acquiescement 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 facultatifs 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 facultatifs 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 d'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 facultatives.

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 voir les 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) élément 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 de séquence de signalisation autonome;
- élément d'information de retour d'appel cadencé;
- élément d'information de signal pulsé;
- élément d'information de 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 de séquence de signalisation autonome;
- b) élément d'information de signal pulsé;
- c) élément d'information de 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 de notification d'impulsions;
- b) élément d'information de séquence de signalisation autonome;
- c) élément d'information de réponse à séquence;
- d) élément d'information de retour d'appel cadencé;
- e) élément d'information de signal pulsé;

- f) élément d'information de signal stable;
- g) élément d'information de signal numérique;
- h) élément d'information d'indisponibilité de ressource;
- i) élément d'information d'activation du comptage;
- j) élément d'information de compte rendu de comptage;
- k) élément d'information d'affaiblissement.

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 implémenter les protocoles RTPC nationaux au-delà de l'interface V5.1.

B.2.4 Éléments 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 de 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 de signal stable.

L'élément d'information de signal stable peut être utilisé dans le sens commutateur local à réseau d'accès pour désactiver les points d'accès d'utilisateur du point de vue du service (il peut le faire en coupant l'alimentation électrique du point d'accès d'utilisateur en question, par exemple).

Dans le sens réseau d'accès à commutateur local, l'élément d'information de signal stable est utilisé pour indiquer au commutateur local l'état du point d'accès d'utilisateur.

B.2.5 Éléments d'information insérés dans le message DISCONNECT COMPLETE

L'élément d'information de 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 de signal stable forçant le réseau d'accès à appliquer le signal indiqué à la ligne analogique.

B.2.6 Éléments 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 de durée de reconnaissance;
- b) élément d'information d'activation d'acquiescement autonome;
- c) élément d'information de désactivation d'acquiescement autonome.

Ce message est uniquement permis dans l'état TRAJET ACTIF.

En spécifiant le mappage 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 d'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 Éléments 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 Éléments 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 Faible 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 de notification d'impulsions

L'élément d'information de 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 d'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 de 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 de 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 de séquence de signalisation autonome

L'élément d'information de 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 de séquence de signalisation autonome ne peut être utilisé pour préparer 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 de réponse à séquence

L'élément d'information de 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 de signal pulsé.

B.3.5 Élément d'information de retour d'appel cadencé

L'élément d'information de 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 de signal pulsé

L'élément d'information de 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 le mappage 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);
- 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 d'utilisateur ou quel que soit le message reçu (exception faite d'un message de blocage), les impulsions partiront du point d'accès d'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 d'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 d'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 d'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'acquiescement 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'acquiescement

L'indicateur de demande d'acquiescement 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'acquiescement.

Si le nombre d'impulsions demandé dans un message est supérieur à 1 (voir le paragraphe suivant), l'acquiescement sera envoyé après chaque impulsion ou après certaines impulsions compte tenu de la valeur attribuée à l'indicateur de demande d'acquiescement.

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 de signal pulsé permet de modifier le nombre d'impulsions à envoyer en réponse à un message.

Le nombre d'impulsions doit être indiqué dans le champ "nombre d'impulsions", qui peut contenir tout nombre compris entre 1 et 31, sauf pour les impulsions numérotées, dont le nombre devrait être compris entre 1 et 15. Si ce champ est mis à ZÉRO binaire, cette valeur sera considérée comme une erreur et le message sera ignoré sans 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 Sens d'alimentation normal après signal pulsé

Ce signal pulsé peut être utilisé pour envoyer une impulsion vers un point d'accès d'utilisateur ou pour indiquer qu'une impulsion a été reçue au point d'accès d'utilisateur. A la fin de l'impulsion, la ligne revient à l'état en vigueur précédemment. L'état électrique correspondant à "sens d'alimentation normal" 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 Sens d'alimentation 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 le sens d'alimentation normal.

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 d'utilisateur aux locaux client. 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 Sens d'alimentation normal

Ce signal stable sera utilisé dans le sens commutateur local à réseau d'accès pour mettre une ligne au sens d'alimentation normal 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 du "sens d'alimentation normal" 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 Sens d'alimentation inverse

Ce signal stable sera utilisé dans le sens commutateur local à réseau d'accès pour mettre une ligne au sens d'alimentation 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 le sens d'alimentation normal.

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 d'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 d'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.3.8.28 Progression vers sens d'alimentation inverse

Ce signal stable doit être envoyé dans le sens CL vers AN afin d'inverser le sens d'alimentation de l'accumulateur. Un exemple d'utilisation de ce signal stable est la sonnerie d'un poste téléphonique prenant en charge des services d'affichage RTPC.

B.3.8.29 Progression vers sens d'alimentation normal

Ce signal stable doit être envoyé dans le sens CL vers AN afin de faire revenir le sens d'alimentation de l'accumulateur à l'état de repos par inversion.

B.3.9 Élément d'information de 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 acquittement quand le chiffre est parti du point d'accès d'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 de durée de reconnaissance

Cet élément d'information est utilisé pour modifier le temps pendant lequel un signal émanant d'un point d'accès d'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 Elément d'information d'activation d'acquiescement 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 d'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);
- 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 d'utilisateur ou quel que soit le message reçu (sauf un message de blocage), les impulsions sont envoyées depuis le point d'accès d'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 d'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 d'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 d'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 d'activation d'acquiescement 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'acquiescement;
- une seule impulsion sera émise.

B.3.13 Utilisation de l'élément d'information de 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 le sens d'alimentation 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 de désactivation d'acquiescement autonome

Cet élément d'information est utilisé pour annuler un message d'acquiescement 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 de désactivation d'acquiescement autonome qui ne peut être adapté à une impulsion d'activation d'acquiescement autonome n'a pas satisfait aux contrôles de cohérence décrits en détail au 13.5.2.

B.3.15 Élément d'information d'activation de comptage

Cet élément d'information est utilisé dans le sens CL vers AN afin de demander que le réseau d'accès commence à produire des impulsions de comptage à une fréquence spécifique.

La réception de nouvelles instructions de comptage automatique devrait toujours remplacer les instructions actuelles se trouvant dans le réseau d'accès. Dès réception de nouvelles instructions de comptage automatique ne pouvant pas être exécutées, le réseau d'accès devrait renvoyer un élément d'information d'indisponibilité de ressource et, si le comptage automatique était déjà en cours d'application, le réseau d'accès devrait renvoyer également un élément d'information de compte rendu de comptage indiquant une défaillance du réseau d'accès.

Au cours de la programmation du comptage automatique par le réseau d'accès, la réception et l'application de toutes autres impulsions devraient être effectuées de façon normale, sans incidence sur la programmation du comptage dans le réseau d'accès. L'application automatique d'impulsions de comptage par le réseau d'accès devrait cesser à la fin de la communication ou lors d'un blocage de l'accès.

B.3.15.1 Type d'impulsion

Ce champ indique le type des impulsions qu'il convient d'appliquer. Son codage est conforme au Tableau 21.

B.3.15.2 Type de débit

Ce champ renvoie à une description qui détermine le débit auquel il convient que les impulsions soient appliquées par le réseau d'accès. Les descriptions de type de débit autre que 0 0 0 0 0 0 0 relèvent des Administrations nationales.

B.3.15.3 Compte rendu du décompte d'impulsions

S'il est présent, ce champ demande au réseau d'accès d'envoyer un élément d'information de compte rendu de comptage après l'application automatique du nombre spécifié d'impulsions de comptage.

B.3.15.4 Indicateur de répétition

L'indicateur de répétition est envoyé dans le sens CL vers AN avec un décompte d'impulsions de compte rendu afin de demander au réseau d'accès s'il y a lieu de continuer ou de cesser l'application d'impulsions de comptage automatique lorsque le nombre spécifié dans le décompte d'impulsions de compte rendu a été appliqué. Le codage est conforme au Tableau 26c.

La valeur par défaut de l'indicateur de répétition doit être 11.

B.3.15.5 Indicateur de suppression

A utiliser dans l'élément d'information de signal pulsé. Voir B.3.6.2.

B.3.15.6 Type de durée d'impulsion

A utiliser dans l'élément d'information de signal pulsé. Voir B.3.6.3.

B.3.16 Élément d'information de compte rendu de comptage

Cet élément d'information doit être utilisé dans le sens AN vers CL pour rendre compte de l'état de l'application automatique des impulsions de comptage à l'accès d'utilisateur par le réseau d'accès. Cet élément d'information est envoyé à la suite des événements suivants:

- réception d'une demande de comptage dans le réseau d'accès;
- défaillance dans le réseau d'accès empêchant l'application d'impulsions de comptage automatique;
- le nombre d'impulsions appliquées depuis l'envoi du dernier rapport de comptage atteint 4095;
- égalité du nombre d'impulsions appliquées depuis l'envoi du dernier compte rendu de comptage avec la valeur du décompte d'impulsions de compte rendu contenue dans la demande initiale de programmation de comptage automatique issue du commutateur local;
- fin de communication;
- blocage d'accès (FE203/204).

NOTE – Si les conditions de couche 3 exigent que le réseau d'accès ou le commutateur local mette fin à la communication par l'envoi d'un message DISCONNECT, aucun message SIGNAL ne peut être envoyé par le réseau d'accès et aucun élément d'information de compte rendu de comptage ne sera donc envoyé.

B.3.16.1 Décompte d'impulsions

Ce champ doit être utilisé pour indiquer le nombre d'impulsions de comptage qui ont été appliquées automatiquement par le réseau d'accès depuis l'envoi du dernier compte rendu de comptage au commutateur local.

B.3.16.2 Type de compte rendu

Ce champ indique le type de compte rendu de comptage.

B.3.16.2.1 Valeur 00 du type de compte rendu

Cette valeur indique que le comptage automatique dans le réseau d'accès a cessé en raison de la fin de la communication ou de l'application du nombre d'impulsions demandé par le commutateur local (c'est-à-dire que les instructions de comptage initiales contenaient un décompte d'impulsions de compte rendu et un indicateur de répétition égal à 00).

B.3.16.2.2 Valeur 01 du type de compte rendu

Cette valeur indique que le comptage automatique dans le réseau d'accès continue à s'effectuer (c'est-à-dire que le compte rendu a été envoyé parce que le nombre d'impulsions de comptage automatique qui ont été appliquées depuis le dernier compte rendu de comptage est égal à 4095 ou à la valeur spécifiée dans le décompte d'impulsions de compte rendu contenu dans la demande initiale du commutateur local, accompagnée d'une valeur d'indicateur de répétition égale à 11).

B.3.16.2.3 Valeur 10 du type de compte rendu

Cette valeur indique que le compte rendu de comptage a été envoyé en tant qu'acquiescement favorable des nouvelles instructions de programmation de comptage automatique issues du commutateur local et pouvant être exécutées par le réseau d'accès.

B.3.16.2.4 Valeur 11 du type de compte rendu

Cette valeur indique que le compte rendu de comptage a été envoyé à la suite d'une défaillance dans le réseau d'accès empêchant l'application automatique des impulsions de comptage.

B.3.16.3 Cause de défaillance

Ce champ doit être présent lorsque le type de compte rendu est mis à 11. Il indique la cause de la défaillance du réseau d'accès lors de la fourniture d'impulsions de comptage programmé. Voir Tableau 26d.

B.3.17 Élément d'information d'affaiblissement

Cet élément d'information doit être utilisé dans le sens CL vers AN afin d'indiquer que le réseau d'accès insère un affaiblissement analogique dans l'interface analogique. L'application de cet élément d'information vise à limiter l'écho interne du commutateur local et l'écho entre commutateurs locaux d'une zone métropolitaine, lorsqu'un tel réglage est requis pour chaque communication aux termes d'un plan national d'affaiblissement/de niveau.

Le codage proprement dit et l'interprétation de la valeur d'affaiblissement relèvent d'une application nationale. Ils peuvent se présenter comme un index dans une série de valeurs d'affaiblissement ou comme un champ structuré indiquant à la fois un type d'affaiblissement (par exemple D vers A ou A vers D) et une valeur. Il est probable qu'un AN ou CL donné ne prendra en charge qu'un petit nombre indiqué de valeurs d'affaiblissement différentes, correspondant effectivement à un nombre limité de niveaux d'affaiblissement préprofilés.

B.4 Séquences de signalisation du fait qu'une interface V5.1 n'a pas réussi à ramener un point d'accès d'utilisateur à l'état de repos avant de libérer le trajet de signalisation

La raison pour laquelle un point d'accès d'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 d'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 implications sur le point d'accès d'utilisateur figurent dans le présent paragraphe.

B.4.1 Implications protocolaires du passage direct à l'état NUL

L'effet du protocole RTPC dépend de la manière dont le protocole RTPC national a été implémenté et de la manière dont l'interface V5.1 libère le trajet de signalisation.

Il y a plusieurs manières dont le point d'accès d'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 de signal stable du message DISCONNECT, qui remettra le point d'accès d'utilisateur à l'état de repos, si possible avec un seul élément d'information de 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 de signal stable qui remettra le point d'accès d'utilisateur à l'état de repos, si possible avec un seul élément d'information de 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 d'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 d'utilisateur. Dans ce cas il établit automatiquement un trajet et remet le point d'accès d'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 d'utilisateur à l'état de repos sera fonction de la spécification du protocole RTPC national.

B.4.2 Implications protocolaires 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 d'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 implémentations. 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 d'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 implémentations 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 de 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 de 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 d'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 de 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 d'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.

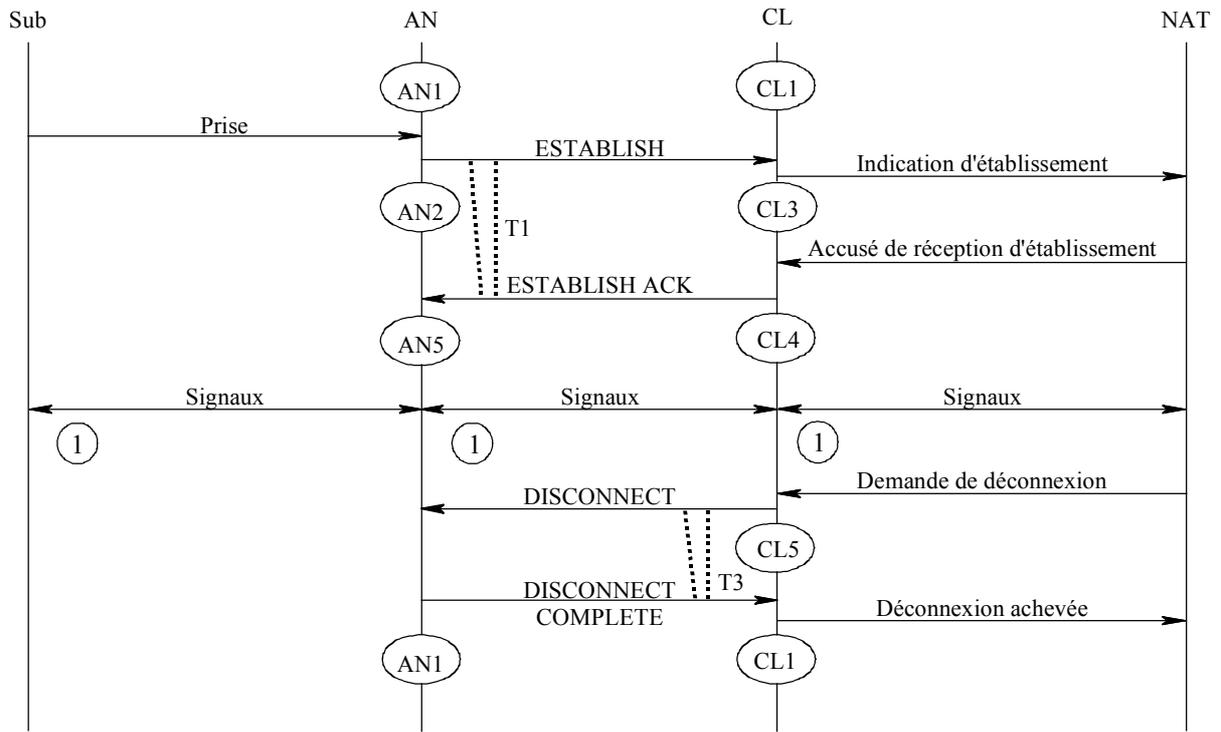
B.12 Diagrammes des flux d'information

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:

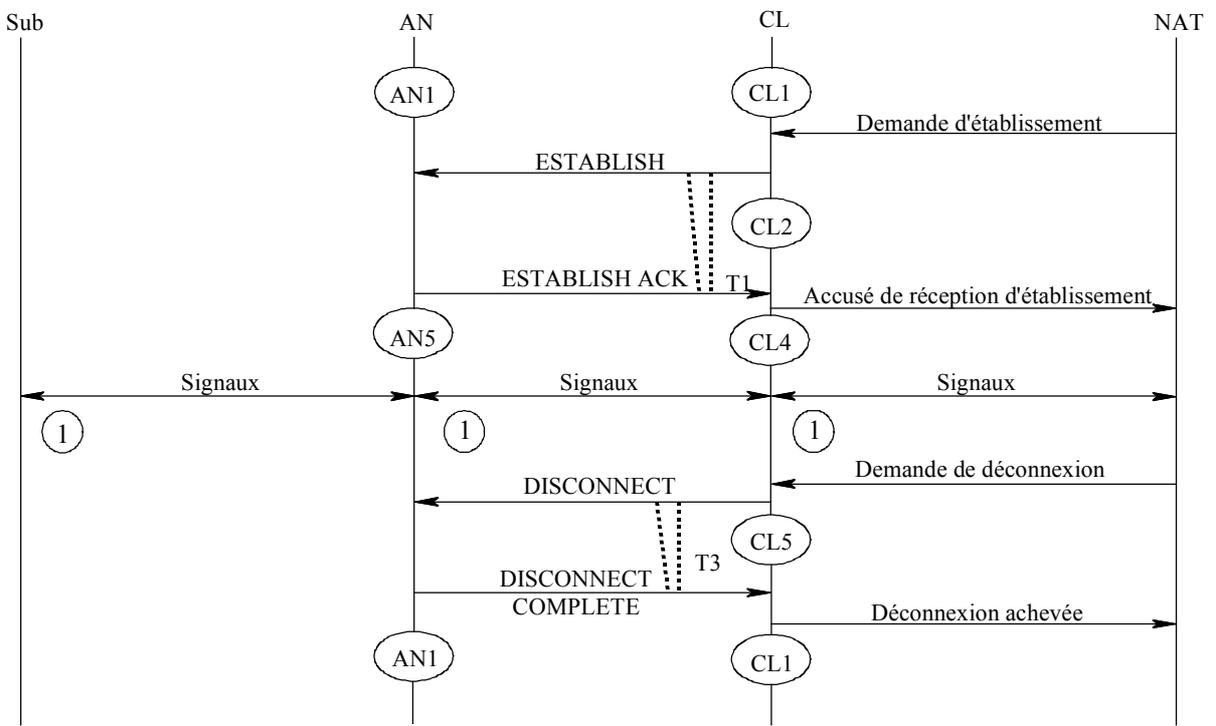
Sub	Abonné connecté au réseau d'accès
AN	Réseau d'accès
CL	Commutateur local
NAT	Entité de protocole RTPC nationale implémentée dans le commutateur local.

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.



T1302490-93

Figure B.1/G.964 – Appel de départ



T1302500-93

Figure B.2/G.964 – Appel d'arrivée

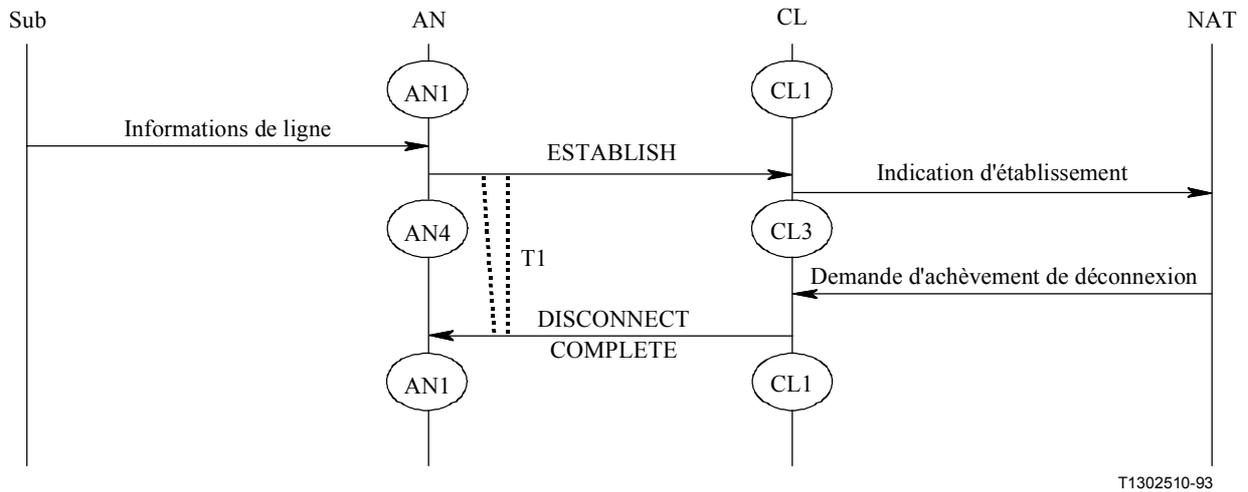


Figure B.3/G.964 – Demande de service

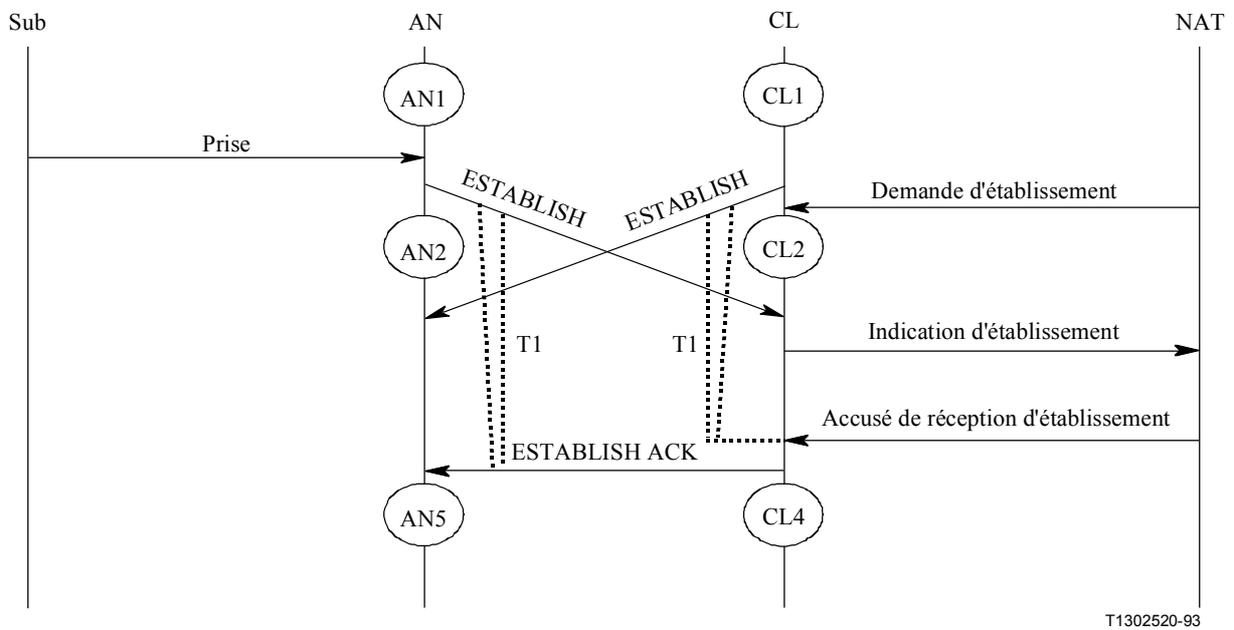


Figure B.4/G.964 – Collision d'appels – Priorité à l'appel de départ

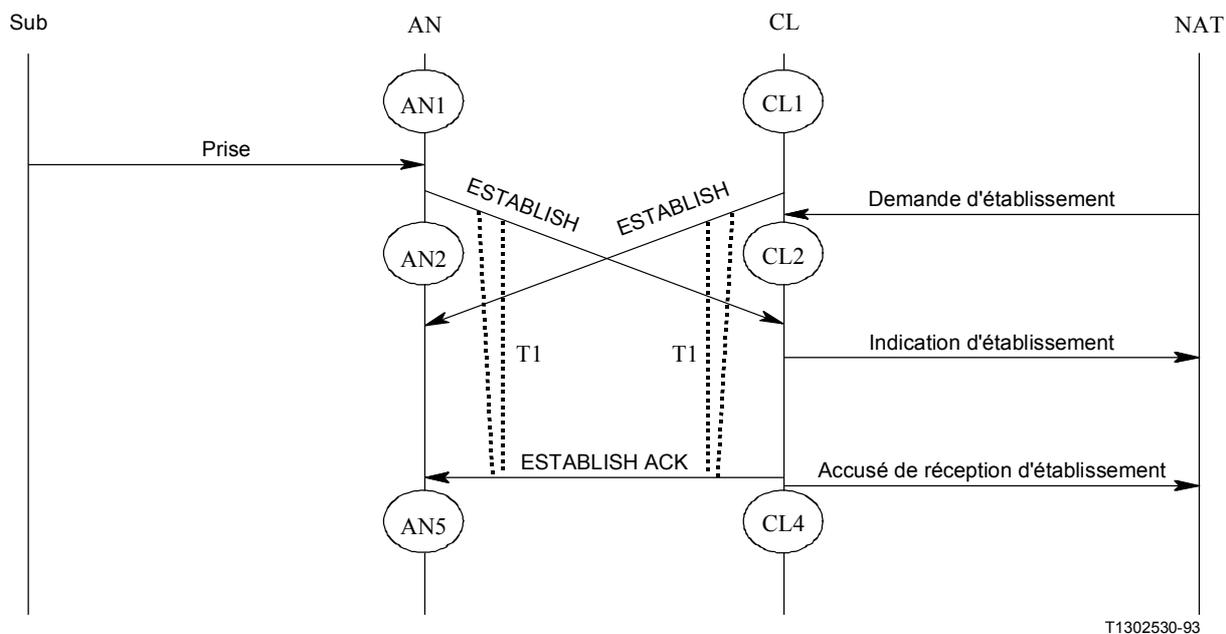


Figure B.5/G.964 – Collision d'appels – Priorité à l'appel d'arrivée

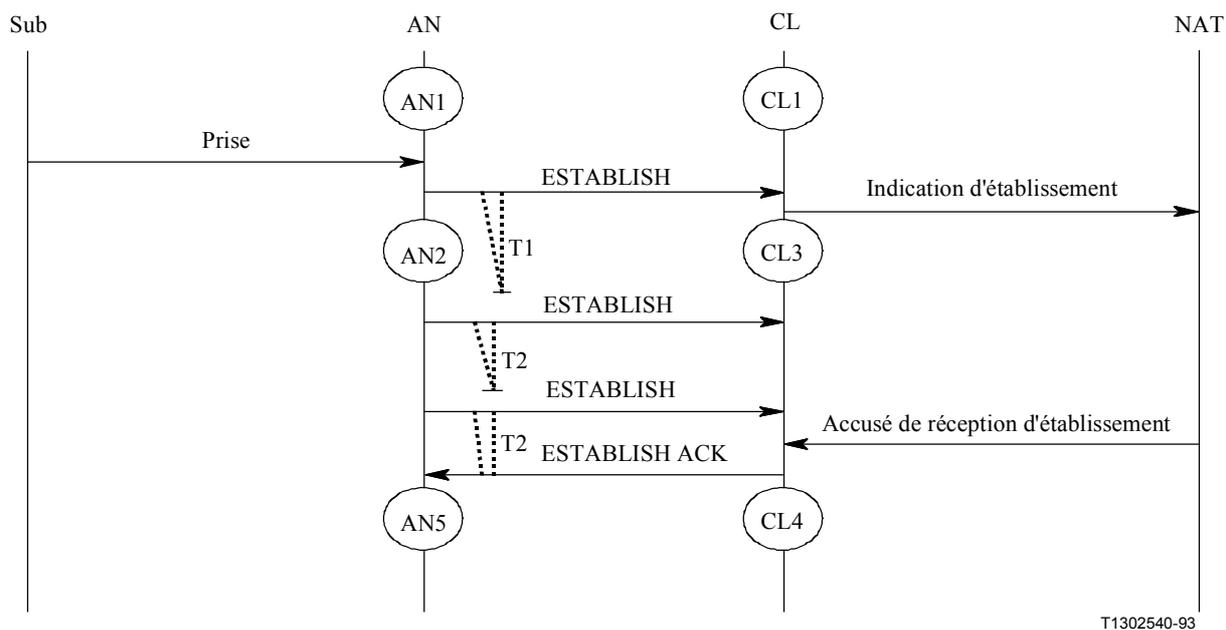


Figure B.6/G.964 – Appel de départ – Expiration de la temporisation de garde T1/T2

B.13 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.

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 transporter 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 implémentée conformément aux structures internes et aux conditions en matière de signal de ligne RTPC et de mappages sur les réseaux d'accès ou les commutateurs locaux. Tout signal de ligne au point d'accès d'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 d'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.

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.

Cette primitive n'est valable que si elle est envoyée du point d'accès d'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 d'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 transporter 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.

Cette primitive n'est valable que si elle est envoyée du point d'accès d'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 d'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 ne transportera 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 d'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 transporte des renseignements additionnels sur l'état du point d'accès d'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 d'utilisateur sera transmis au commutateur local via l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès;
- chaque fois que l'entité de protocole RTPC du réseau d'accès veut appliquer une condition (électrique) au point d'accès d'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 d'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 transporte 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 transporter des renseignements additionnels sur la signalisation souhaitée au point d'accès d'utilisateur.

B.13.3.2 FE-establish_acknowledge_indication (élément de fonction indication d'acquittement 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 acquittement 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.

Cette primitive n'est valable que si l'entité de protocole RTPC est à l'état TRAJET OUVERT PAR COMMUTATEUR LOCAL.

Cette primitive peut transporter des renseignements additionnels sur la signalisation au point d'accès d'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 transporter des renseignements additionnels sur la signalisation au point d'accès d'utilisateur.

B.13.3.4 FE-establish_acknowledge (élément de fonction acquittement 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 transporter des renseignements additionnels sur la signalisation au point d'accès d'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 transporter des renseignements additionnels sur la signalisation qui doit subsister au point d'accès d'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 acquittement de l'information de ligne précédemment reçue.

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 RÉSEAU D'ACCÈS.

Cette primitive peut transporter des renseignements additionnels sur la signalisation au point d'accès d'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 d'utilisateur du réseau d'accès.

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 ACTIF.

Cette primitive peut transporter des renseignements additionnels sur la signalisation qui doit être appliquée au point d'accès d'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 d'utilisateur a été détecté.

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 ACTIF.

Cette primitive peut transporter des renseignements additionnels sur l'événement détecté au point d'accès d'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.

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 ACTIF.

Cette primitive transportera 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 acquittement 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 ne transportera pas de renseignements additionnels.

B.14 Notes explicatives et flux d'information du protocole RTPC

B.14.1 Notes explicatives

B.14.1.1 Surcharge dans le commutateur local

Lorsque le commutateur local est en surcharge, il y a lieu de minimiser le trafic sémaphore du RTPC. Le protocole satisfait aux exigences suivantes:

- les communications établies doivent continuer;
- de nouvelles demandes d'appel, issues de clients connectés au commutateur local surchargé par l'intermédiaire d'un réseau d'accès, ne doivent pas être acquittées par ce commutateur local tant que son état de surcharge n'a pas disparu;
- une demande d'appel issue d'un client du réseau d'accès qui n'est pas acquittée par le commutateur ne doit pas produire de blocage continu de l'accès d'utilisateur RTPC en raison de la perte de la demande ESTABLISH.

Ces exigences ont été incorporées comme suit dans le protocole: le réseau d'accès envoie un message ESTABLISH au commutateur local après détection de la prise de ligne par le client puis arme le temporisateur T1. Celui-ci doit être arrêté après l'acquittement du message ESTABLISH par le commutateur local. Si l'acquittement n'est pas reçu, la temporisation arrivera à expiration. A ce moment, le client peut soit avoir décroché, auquel cas le message ESTABLISH doit être répété et le temporisateur T2 doit être armé, soit ne pas avoir décroché, auquel cas l'entité de protocole RTPC contenue dans le réseau d'accès revient à l'état NUL.

B.14.1.2 Séquences de signalisation asservie

Certains protocoles RTPC nationaux contiennent une séquence de signalisation asservie qui nécessite une réponse rapide (par exemple, dans le protocole néerlandais ALS-70, un signal de libération vers l'avant doit être acquitté – selon l'état de l'appel – avec retour au sens d'alimentation normal dans un intervalle de 100 ms). Pour les lignes clientes connectées directement au commutateur, celui-ci est chargé de traiter cette séquence asservie. Pour les clients connectés par l'intermédiaire d'un réseau d'accès, les retards à l'interface V5 imposent cependant que le traitement de cette séquence de signalisation soit effectué de façon autonome dans le réseau d'accès. La désactivation ou l'activation d'un traitement autonome d'une séquence de signalisation asservie doit être effectuée sous la commande de l'automate à états finis du protocole RTPC national. C'est à cette fin que le message PROTOCOL PARAMETER est disponible.

B.14.1.3 Ligne en faux-appel

Lorsqu'un client néglige de raccrocher après l'expiration de tous les temporisateurs applicables, le commutateur local peut demander au réseau d'accès de réduire le courant d'alimentation de la ligne cliente ou de le supprimer puis d'appliquer périodiquement un courant de ligne réduit afin de vérifier si le client a remis en place son combiné. Les signaux de commande "courant de ligne réduit" et "alternance courant de ligne réduit/coupé" sont disponibles à cette fin. Les deux entités de protocole contenues dans le commutateur local et dans le réseau d'accès doivent rester dans l'état TRAJET ACTIF pendant qu'un de ces signaux est appliqué. Lorsque la libération d'abonné est finalement notifiée par un message SIGNAL, le commutateur local doit lancer la procédure DISCONNECT de part et d'autre de l'interface V5.

B.14.1.4 Temps de reconnaissance variable

Le temps de reconnaissance des signaux reçus peut dépendre de l'état d'appel. Dans le protocole RTPC espagnol par exemple, le temps de reconnaissance du raccrochage est de 150 ms mais il peut passer à 1100 ms en cas de terminaison de communications assorties d'une identification des appels malveillants (MCID, *malicious call identification*) afin d'établir une distinction entre le rappel

d'enregistreur par impulsion crochet (servant à activer l'identification MCID) et le signal de raccrochage en ligne. Le message PROTOCOL PARAMETER est disponible à cette fin.

B.14.1.5 Signaux non associés à la communication

Dans certains protocoles RTPC analogiques, le client peut activer/désactiver certains services en fixant un marqueur d'impédance (par exemple, une résistance de ligne de 30 k Ω). Les modifications de valeur du marqueur d'impédance (par exemple, le passage du circuit ouvert à 30 k Ω et inversement) ne doivent être signalées que si aucune communication n'est active. Chaque modification est signalée par un message ESTABLISH contenant le nouvel état du marqueur d'impédance. L'automate FSM contenu dans le réseau d'accès attend ensuite, dans l'état INFORMATIONS DE LIGNE, un acquittement (DISCONNECT COMPLETE) en provenance du commutateur local, indiquant que celui-ci a reçu le compte rendu de marqueur d'impédance. Aucune communication ne doit être acceptée par le réseau d'accès au cours de la période entre l'envoi du message ESTABLISH et la réception du message DISCONNECT COMPLETE.

Un autre exemple de signal non associé à la communication est le signal de blocage présent dans certains protocoles d'autocommutateur privé.

B.14.1.6 Prise de ligne à l'arrivée des communications

Dans le message ESTABLISH, le commutateur local peut indiquer le signal qui doit être appliqué à la ligne du client. Ce signal peut être, par exemple: sens d'alimentation normal, sens d'alimentation inverse, sonnerie. Dans certaines applications (transmission sans décrocher), il peut être nécessaire d'activer la ligne sans fournir de courant de retour d'appel.

B.14.1.7 Désactivation d'un accès d'utilisateur RTPC

Du point de vue d'un service, il peut être nécessaire de bloquer un accès d'utilisateur en supprimant l'alimentation de la ligne. Il n'y aura habituellement pas de communication active au moment du blocage de la ligne. La procédure est la suivante: le commutateur local envoie un message ESTABLISH au réseau d'accès avec l'indication qu'il y a lieu de supprimer l'alimentation de la ligne et d'acquitter le message ESTABLISH. Le commutateur local doit ensuite envoyer un message DISCONNECT avec l'indication que le courants d'alimentation devrait rester déconnecté de l'accès lorsque celui-ci est désactivé.

B.14.1.8 Compte rendu de signal temporisé

En raison des variations de temps de propagation de groupe des messages L3 de part et d'autre de l'interface V5, le commutateur local n'est pas informé de l'achèvement d'un signal temporisé qui a été demandé dans le réseau d'accès. Lorsque le commutateur local doit attendre l'achèvement d'un signal temporisé pour pouvoir continuer, il peut indiquer dans la demande de signal temporisé que le réseau d'accès doit signaler la fin d'un signal temporisé. Pour certains services complémentaires, comme l'identification de la ligne appelante, une seule rafale de courants de retour d'appel doit être envoyée avant que le commutateur local puisse envoyer des données au terminal (au moyen de signaux multifréquences). La fin de la sonnerie initiale peut être signalée par l'élément d'information de fin d'impulsion contenu dans un message SIGNAL. Après achèvement de l'échange de données, le commutateur local peut demander une sonnerie cadencée.

B.14.1.9 Interruption d'un signal pulsé

Certains signaux pulsés ne doivent pas être interrompus par un signal subséquent alors que d'autres peuvent en fait être remplacés (neutralisés) par un nouveau signal avant aboutissement.

Des informations complémentaires sont donc requises afin d'indiquer que le signal pulsé doit aboutir et que les signaux subséquents doivent être retardés jusqu'à cet aboutissement (il est par exemple nécessaire que les impulsions de comptage aboutissent).

B.14.1.10 Séquences de signalisation autonomes

Certains protocoles RTPC nationaux utilisent une série de séquences de signalisation asservies dans le domaine temporel pour certaines fonctions (comme la fonction de prise de ligne d'autocommutateur dans les communications à l'arrivée en Autriche). En raison des retards de signalisation dans un réseau d'accès et des exigences très strictes en terme de base de temps, il est nécessaire d'extraire une telle séquence de signalisation de l'entité de protocole national contenue dans le commutateur local et de la faire exécuter de manière autonome dans le réseau d'accès.

Les éléments d'information "séquence de signalisation autonome" et "réponse de séquence" sont disponibles à cette fin, qui consiste à transporter ces informations de signalisation sous la forme de fonctions. Il appartient à l'accès d'utilisateur d'exécuter correctement ce message.

B.14.1.11 Exigence de non-transparence du trajet de transmission au cours de l'établissement d'un trajet de signalisation RTPC déclenché par le réseau d'accès

Le réseau d'accès doit donc faire en sorte que le trajet de transmission soit interrompu avant l'envoi du message ESTABLISH au commutateur local en attendant la réception du message ESTABLISH ACK en provenance du commutateur local. Cette procédure coordonne la réception de la tonalité d'invitation à numéroté dans le terminal RTPC, produite par le commutateur local, avec l'activation du récepteur d'informations de numérotation dans l'accès utilisateur du réseau d'accès qui sera activé dès réception du message ESTABLISH ACK (éventuellement) retardé.

L'application du type de signal stable "sens d'alimentation inverse" (comme indiqué dans le Tableau 24) permet de produire un bruit de déclic dans un poste téléphonique décroché ou une sonnerie de type tapotement-tintement dans un poste téléphonique raccroché.

Il existe d'autres types d'inversion qui ne produisent ni déclics ni tapotements: ce sont les "inversions silencieuses" ou les "inversions progressives", qui peuvent être utilisées dans des applications comme les suivantes:

- afin d'envoyer un signal d'alerte de terminal dans un poste téléphonique prenant en charge l'identification de la ligne appelante;
- afin d'activer un compteur de distribution.

Un exemple de ce type de signal est représenté dans la Figure B.7. Noter que, bien que cette figure indique une rampe de croissance de 500 ms de durée, la valeur effective dépendra des prescriptions nationales. De même, les polarités normale et inverse ne sont pas nécessairement +ve et -ve, mais sont du ressort national.

Dans certaines occurrences, il faut que les deux types d'inversion soient pris en charge par un même accès d'utilisateur. Pour appliquer de tels signaux, il est possible d'utiliser les types de signal stable "progression vers sens d'alimentation inverse" et "progression vers sens d'alimentation normal".

Ces inversions sont décrites dans la Figure B.7. Bien que celle-ci montre une rampe de croissance de 500 ms de durée, la valeur effective dépendra des prescriptions nationales.

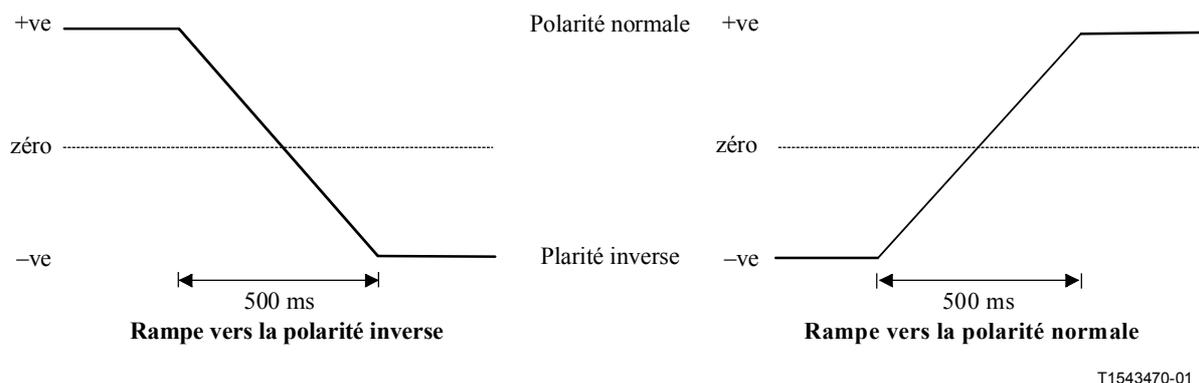


Figure B.7/G.964 – Inversions progressives de polarité

ANNEXE C

Conditions de base des fonctions de gestion-systèmes dans le réseau d'accès et dans le commutateur local

C.1 Procédure pour l'essai de continuité de l'accès RNIS au débit de base

La Rec. UIT-T 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 Rec. UIT-T I.603 (supprimée). 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 CL2.1.

Le temporisateur T1 est défini dans la Rec. 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 d'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 d'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 d'utilisateur.

C.2 Blocage d'accès

La gestion du réseau d'accès n'enverra pas de primitive MPH-BR quand le point d'accès d'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 d'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 d'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 Collision entre primitives

Les collisions entre des primitives envoyées en même temps de l'automate FSM à la gestion et vice versa sont résolues dans l'automate FSM concerné.

C.4 Détection de défaillance physique ou de taux d'erreur inacceptable dans le réseau d'accès

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 d'utilisateur. Aucun acquittement 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 Déblocage d'accès

Le déblocage d'un point d'accès d'utilisateur nécessite un acquittement 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 du fait que l'autre partie n'accepte pas encore de passer à l'état opérationnel et que l'automate FSM revient à l'état complètement bloqué. L'absence de réponse à la primitive MPH-UBR doit être interprétée comme la non-acceptation par l'autre partie de passer à l'état opérationnel à ce moment précis, mais avec possibilité de réagir ultérieurement, l'automate FSM restant à l'état de déblocage local. Certaines situations (comme le démarrage) peuvent se traduire par une discordance entre automates FSM d'accès AN et CL. Si l'automate FSM d'accès CL est dans l'état opérationnel (débloqué) alors que l'automate FSM AN n'est pas encore débloqué, la gestion-systèmes AN n'obtiendra pas de réponse à la primitive MPH-UBR. Afin de résoudre ce risque de discordance, la gestion-systèmes AN doit exécuter une séquence de blocage/déblocage si elle ne reçoit pas la primitive MPH-BI ou MPH-UBI dans un délai de 5 min. La partie distante doit réagir à une primitive MPH-UBR dans un délai de 5 minutes, par une primitive MPH-BI ou MPH-UBR.

C.6 Commande et profilage

Voir 7.1.1, points 2), 4), 6), 8) et 9).

C.7 Vérification de l'état d'un accès

Voir les 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 Activation permanente de lignes RNIS

Voir la Note du Tableau 38 en ce qui concerne l'activation permanente de l'accès RNIS.

C.9 Coordination d'automates FSM

La communication d'un automate FSM ou d'une entité de protocole de couche 2 a lieu uniquement en direction de la gestion-systèmes. Etant donné l'absence de communication directe entre les différents automates FSM ou entités de protocole de couche 2 dans le réseau d'accès ou dans le commutateur local, la gestion-systèmes coordonnera les automates 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 Qualité en terme d'erreur d'une section numérique

On considère que, dans la section numérique d'accès, un taux d'erreur au-dessous d'un niveau minimal pendant un temps donné est inacceptable à tout point de vue du service. Si un tel état est détecté, la gestion-systèmes du réseau d'accès bloque le point d'accès d'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-systèmes 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 d'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-systèmes 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.

C.12.1 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 d'identificateur de fonction de commande.

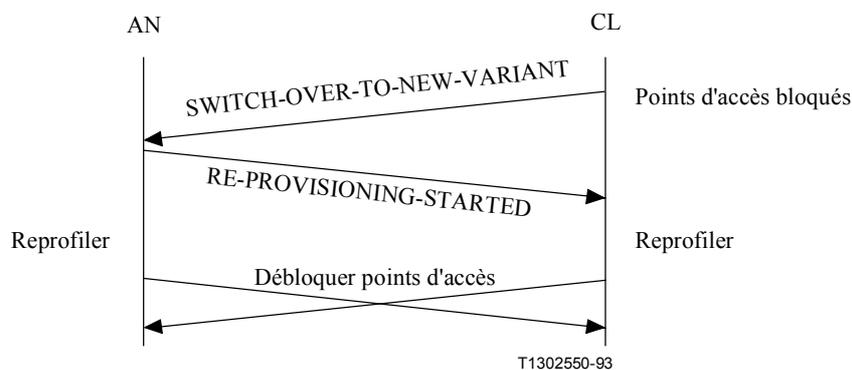


Figure C.1/G.964 – Procédure de reprofilage déclenchée par le commutateur local

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 d'identificateur de fonction de commande et reçoit:

- soit la valeur "RE-PROVISIONING DÉPARTÉ" (reprofilage commencé) dans l'élément d'information d'identificateur de fonction de commande;
- soit la valeur "CANNOT RE-PROVISION" (reprofilage impossible) dans l'élément d'information d'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 DÉPARTÉ" et le commutateur local commence le reprofilage après la réception de la valeur "RE-PROVISIONING DÉPARTÉ"; 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 DÉPARTÉ" dans l'élément d'information d'identificateur de fonction de commande.

Dans le second cas, c'est la gestion qui prendra les mesures qui s'imposent.

C.12.2 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 d'identificateur de fonction de commande.

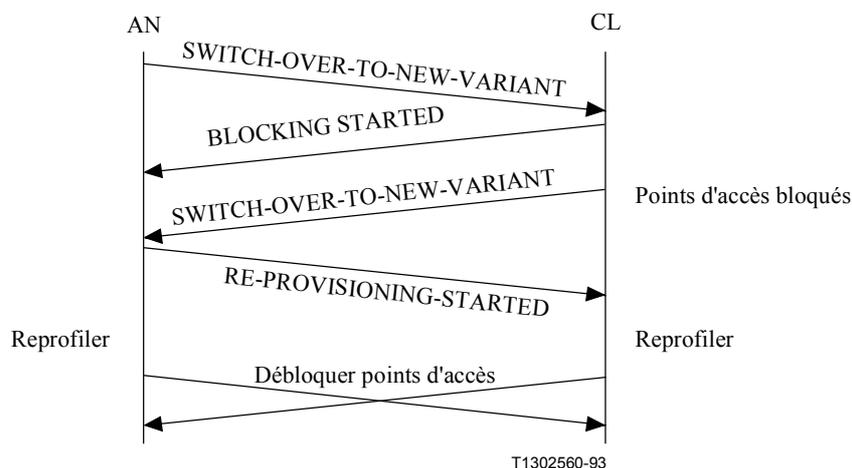


Figure C.2/G.964 – Procédure de reprofilage déclenchée par le réseau d'accès

Le réseau d'accès envoie la valeur "SWITCH-OVER-TO-NEW-VARIANT" (passage à la nouvelle variante) dans l'élément d'information d'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 DÉPARTÉ" (blocage commencé) dans l'élément d'information d'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 d'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 d'identificateur de fonction de commande. Dans ce cas, aucune autre disposition n'est prise au niveau du commutateur local.

C.12.3 Vérification du reprofilage

Il faut éventuellement demander l'élément d'information de variante et identificateur d'interface avant de commencer à débloquent 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.

C.12.4 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

NOTE – La description du processus de gestion-systèmes a été remaniée afin d'éliminer un certain nombre d'ambiguïtés, de contradictions et de difficultés créées par l'interaction de différents éléments de service. Le processus est maintenant décrit en termes de trois sous-processus. Le sous-processus de gestion-systèmes principale coordonne la gestion de l'interface et est chargé de la couche DL de commande, du contrôle de variante et d'identificateur d'interface, du déblocage des accès RNIS et du reprofilage. Le sous-processus de gestion de couche DL du RTPC est chargé de l'activation de la couche DL du RTPC et du déblocage des accès d'utilisateurs du RTPC. Le sous-processus de gestion de redémarrage RTPC est chargé de la procédure de redémarrage dans le RTPC.

Les modifications apportées à la fonctionnalité de la gestion-systèmes dans la présente édition sont les suivantes:

- introduction de nouveaux temporisateurs afin de garantir que, lors du redémarrage d'une interface par une entité donnée, son homologue entreprend également un redémarrage du système. A cette fin, l'on s'assure que toutes les liaisons de données ont été désactivées pendant une période minimale avant l'invocation de la procédure de démarrage du système;
- introduction de modifications afin de garantir que les accès RNIS sont offerts au service en cas de panne d'activation de la couche DL du RTPC;
- suppression de la procédure de redémarrage RTPC au cours du démarrage du système, car elle est superflue puisque les accès font l'objet d'un déblocage coordonné;
- clarification des suites à donner à l'expiration des temporisateurs TR1 et TR2 du RTPC;
- clarification des suites à donner à la non-réception d'une réponse ou à la réception d'une réponse incorrecte à une contrôle de variante et d'identificateur d'interface.

Le processus de démarrage du système monte la couche DL de commande, lance la commande de "trafic" (COMMANDE CENTRALISEE et COMMANDE D'ACCES) puis exécute la procédure de contrôle de variante et d'identificateur d'interface. Cette procédure doit être invoquée par la gestion-systèmes dans le réseau d'accès ou dans le commutateur local. Les § L.1.7 et L.2.7 de l'Annexe L décrivent en langage SDL la procédure de démarrage du système, qui doit être invoquée lors du profilage initial d'une interface V5.1 à la suite d'une action de maintenance ou dans le cadre de la procédure de reprise sur défaillance du réseau d'accès ou du commutateur local.

Avant d'invoquer le démarrage du système, toutes les couches DL LAPV5 doivent avoir été désactivées pendant une période au moins égale à la temporisation TC9 (voir C.21).

Lors de l'invocation de la procédure de démarrage du système, l'entité invocante doit:

- initialiser comme suit les états des divers automates FSM impliqués dans le démarrage d'une interface V5.1:

FSM de protocole de commande centralisée	Hors service (AN0/CL0)
FSM de protocole de commande d'accès	Hors service (AN0/CL0)
FSM de statut d'accès RTPC	Bloqué (AN1.0/CL1.0)
FSM de statut d'accès RNIS	Bloqué (AN1.0/CL1.0)
FSM de protocole RTPC	Accès bloqué (AN6/CL6)
Gestion de redémarrage RTPC	Etat nul du redémarrage (ANPRS0/CLPRS0)
Gestion de couche DL du RTPC	Etat nul du RTPC (ANPDL0/CLPDL0)
- demander l'établissement de la couche DL de commande par l'envoi d'une demande MDL-ESTABLISH à l'automate CONTROL_DL.

Puis mettre le processus de gestion-systèmes AN/CL dans l'état DÉMARRAGE DU SYSTÈME.

Dans l'état DÉMARRAGE DU SYSTÈME (ANSYS0/CLSYS0)

- dès qu'elle est informée de l'établissement de la couche DL de commande par une primitive de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH, la gestion-systèmes doit:
 - demander le démarrage du trafic par l'envoi de la primitive MDU-Départ_trafic aux automates FSM CONTROL_COMMON et CONTROL_PORT;
 - demander le contrôle de variante et d'identificateur d'interface par l'envoi de la primitive MDU-CTRL (demande de variante et d'identificateur d'interface) à l'automate CONTROL_COMMON;

- armer le temporisateur TV1;
- entrer dans l'état d'ATTENTE DE VARIANTE ET D'IDENTIFICATEUR D'INTERFACE;
- dès qu'elle est informée de l'échec d'établissement de la couche DL de commande par une indication MDL-RELEASE, la gestion-systèmes doit:
 - demander l'établissement de la couche DL de commande par l'envoi d'une demande MDL-ESTABLISH à l'automate CONTROL_DL;
 - envoyer une indication d'erreur à l'entité de gestion,
 - rester dans l'état DÉMARRAGE DU SYSTÈME;

Dans l'état ATTENTE DE VARIANTE ET D'IDENTIFICATEUR D'INTERFACE (ANSYS1/CLSYS1)

- dès qu'elle est informée de la variante et de l'identificateur d'interface par une primitive MDL-CTRL (variante et identificateur d'interface), la gestion-systèmes doit:
 - arrêter le temporisateur TV1;
 - demander le démarrage de la couche DL du RTPC;
 - lancer le déblocage des accès d'utilisateur RNIS correspondants par l'envoi de MPH-UBR à l'automate ISDN_port_status;
 - passer à l'état EN SERVICE.
- si le contrôle de variante et d'interface échoue, la gestion-systèmes doit:
 - envoyer une indication d'erreur à l'entité de gestion;
 - lancer un redémarrage du système en désactivant la couche DL de commande, en armant le temporisateur TC9 et en entrant dans l'état REDÉMARRAGE FORCÉ DU SYSTÈME;
- à l'expiration du temporisateur TV1, la gestion-systèmes doit exécuter les actions décrites au § C.22;
- dès qu'elle est informée de l'échec de la couche DL de commande par une primitive d'indication MDL-RELEASE, la gestion-systèmes doit:
 - demander l'établissement de la couche DL de commande par l'envoi d'une demande MDL-ESTABLISH à l'automate CONTROL_DL;
 - arrêter le temporisateur TV1;
 - envoyer MDU-stop_traffic aux automates CONTROL_COMMON et CONTROL_PORT;
 - envoyer une indication d'erreur à l'entité de gestion;
 - passer à l'état DÉMARRAGE DU SYSTÈME;
- dès qu'elle est informée de la réinitialisation de la couche DL de commande par une indication MDL-ESTABLISH, la gestion-systèmes doit rester dans l'état ATTENTE DE VARIANTE ET D'IDENTIFICATEUR D'INTERFACE.

C.14 Démarrage de la couche Liaison de données dans le RTPC

Le démarrage de la couche DL dans le RTPC permet l'établissement initial de la couche DL du RTPC dans l'état "en service". La procédure doit être invoquée par la gestion-systèmes dans le réseau d'accès et dans le commutateur local. Le démarrage du RTPC doit être invoqué après celui du système pour la couche DL de commande (voir § C.13).

Dans l'état RTPC NUL (ANPDL0/CLPDL0):

- lorsqu'elle invoque la procédure de démarrage RTPC et si celui-ci est profilé, l'entité invocante doit:
 - demander l'établissement de la couche DL du RTPC en envoyant une demande MDL-ESTABLISH à PSTN_DL;
 - passer à l'état ACTIVATION DU RTPC.

Dans l'état ACTIVATION DU RTPC (ANPDL1/CLPDL1):

- lorsqu'elle est informée de l'établissement de la couche DL du RTPC par une primitive de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH, la gestion-systèmes doit:
 - lancer le déblocage des accès d'utilisateurs du RTPC par l'envoi de la primitive MPH-UBR à l'automate PSTN_port_status;
 - entrer dans l'état RTPC EN SERVICE;
- lorsqu'elle est informée de l'échec de l'établissement de la couche DL du RTPC par une primitive d'indication MDL-RELEASE, la gestion-systèmes doit:
 - demander l'établissement de la couche DL du RTPC par l'envoi de la primitive de demande MDL-ESTABLISH à l'automate PSTN_DL;
 - envoyer une indication d'erreur à l'entité de gestion;
 - rester dans l'état ACTIVATION DU RTPC.

C.15 Panne et réinitialisation de la couche Liaison de données

Une panne ou une réinitialisation des liaisons de données au cours d'un démarrage du système est définie par les § C.13 (couche DL de commande) et C.14 (couche DL du RTPC). La panne ou la réinitialisation des liaisons de données dans d'autres conditions est définie comme suit:

Panne et réinitialisation de liaison de données de commande

Dans l'état EN SERVICE (ANSYS2/CLSYS2)

- dès qu'elle est informée de la panne de la couche DL de commande par une indication MDL-RELEASE, la gestion-systèmes doit:
 - demander l'établissement de la couche DL de commande par l'envoi de la demande MDL-ESTABLISH à l'automate CONTROL_DL;
 - armer le temporisateur TC1;
 - envoyer une indication d'erreur à l'entité de gestion;
 - passer à l'état COUCHE DL DE COMMANDE LIBÉRÉE 1.
- dès qu'elle est informée de la réinitialisation de la couche DL de commande par une indication MDL-ESTABLISH, la gestion-systèmes ne doit pas tenir compte de cette situation.

Dans l'état COUCHE DL DE COMMANDE LIBÉRÉE 1 (ANSYS3/CLSYS3)

- dès qu'elle est informée de l'établissement de la couche DL de commande par une primitive de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH, la gestion-systèmes doit:
 - arrêter le temporisateur TC1;
 - passer à l'état EN SERVICE;

- à l'expiration du temporisateur TC1, la gestion-systèmes doit:
 - envoyer la primitive MDU-stop_traffic aux automates CONTROL_COMMON et CONTROL_PORT;
 - bloquer tous les accès d'utilisateur RNIS par l'envoi de MPH-BI à tous les automates ISDN_port_status;
 - armer le temporisateur TC2;
 - passer à l'état COUCHE DL DE COMMANDE LIBÉRÉE 2;
- dès qu'elle est informée de la panne de la couche DL de commande par une primitive d'indication MDL-RELEASE, la gestion-systèmes doit:
 - demander l'établissement de la couche DL de commande par l'envoi de la primitive de demande MDL-ESTABLISH à l'automate CONTROL_DL;
 - rester dans l'état COUCHE DL DE COMMANDE LIBÉRÉE 1.

Dans l'état COUCHE DL DE COMMANDE LIBÉRÉE 2 (ANSYS4/CLSYS4)

- à l'expiration du temporisateur TC2, l'entité de gestion-systèmes doit:
 - désactiver toutes les couches DL LAPV5;
 - bloquer tous les accès d'utilisateur RNIS par l'envoi de MPH-BI à tous les automates PSTN_port_status;
 - armer le temporisateur TC8;
 - passer à l'état REDÉMARRAGE FORCÉ DU SYSTÈME;
- dès qu'elle est informée de l'établissement de la couche DL de commande par une primitive de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH, la gestion-systèmes doit:
 - arrêter le temporisateur TC2;
 - envoyer la primitive MDU-Départ_traffic aux automates CONTROL_COMMON et CONTROL_PORT;
 - débloquer les accès d'utilisateur RNIS par l'envoi de MPH-UBR à tous les automates ISDN_port_status applicables;
 - si la procédure de redémarrage dans le RTPC est en instance, elle doit alors être invoquée (ce qui se produira si la couche DL du RTPC a été rétablie après l'expiration du temporisateur TC1);
 - passer à l'état EN SERVICE;
- dès qu'elle est informée de la panne de la couche DL de commande par une primitive d'indication MDL-RELEASE, la gestion-systèmes doit:
 - demander l'établissement de la couche DL de commande par l'envoi de la primitive de demande MDL-ESTABLISH à l'automate CONTROL_DL;
 - rester dans l'état COUCHE DL DE COMMANDE LIBÉRÉE 2.

Panne et réinitialisation de liaison de données RTPC

Dans l'état RTPC EN SERVICE (ANPDL2/CLPDL2)

- dès qu'elle est informée de la panne de la couche PSTN_DL par une indication MDL-RELEASE, la gestion-systèmes doit:
 - demander l'établissement de la couche DL du RTPC par l'envoi de la demande MDL-ESTABLISH à l'automate PSTN_DL;
 - armer le temporisateur TC3;

- envoyer une indication d'erreur à l'entité de gestion;
 - passer à l'état COUCHE DL DU RTPC LIBÉRÉE 1.
- dès qu'elle est informée de la réinitialisation de la couche PSTN_DL par une indication MDL-ESTABLISH, la gestion-systèmes ne doit pas tenir compte de cette situation.

Dans l'état COUCHE DL DU RTPC LIBÉRÉE 1 (ANPDL3/CLPDL3)

- dès qu'elle est informée de l'établissement de la couche PSTN_DL par une primitive de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH, la gestion-systèmes doit:
 - arrêter le temporisateur TC3;
 - passer à l'état RTPC EN SERVICE;
- à l'expiration du temporisateur TC3, la gestion-systèmes doit:
 - bloquer tous les accès d'utilisateur RTPC par l'envoi de MPH-BI à tous les automates PSTN_port_status;
 - passer à l'état COUCHE DL DU RTPC LIBÉRÉE 2;
- dès qu'elle est informée de la panne de la couche DL du RTPC par une primitive d'indication MDL-RELEASE, la gestion-systèmes doit:
 - demander l'établissement de la couche DL du RTPC par l'envoi de la primitive de demande MDL-ESTABLISH à l'automate PSTN_DL;
 - rester dans l'état COUCHE DL DU RTPC LIBÉRÉE 1.

Dans l'état COUCHE DL DU RTPC LIBÉRÉE 2 (ANPLD4/CLPLD4)

- dès qu'elle est informée de l'établissement de la couche DL du RTPC par une primitive de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH, la gestion-systèmes doit:
 - lancer la procédure de redémarrage dans le RTPC par l'envoi d'une primitive Request-PSTN_ReDépart au processus de redémarrage du RTPC. Une fois la procédure de redémarrage exécutée, la gestion-systèmes doit débloquer tous les accès RTPC applicables par l'envoi de MPH-UBR aux automates PSTN_port_status.
 - passer à l'état RTPC EN SERVICE;
- NOTE – Si le temporisateur TC1 a expiré, ces actions ne seront possibles qu'après le rétablissement de la couche DL de commande.
- dès qu'elle est informée de la panne de la couche DL du RTPC par une primitive d'indication MDL-RELEASE, la gestion-systèmes doit:
 - demander l'établissement de la couche DL du RTPC par l'envoi de la primitive de demande MDL-ESTABLISH à l'automate PSTN_DL;
 - rester dans l'état COUCHE DL DU RTPC LIBÉRÉE 2.

C.16 Procédure de redémarrage dans le RTPC

La procédure de redémarrage doit être invoquée par la gestion-systèmes dans le réseau d'accès ou dans le commutateur local à la suite d'une panne de couche DL du RTPC, comme décrit au § C.15: Panne et réinitialisation de la couche Liaison de données. Aucune procédure de redémarrage spécifique n'est définie pour le protocole de commande: en remplacement, la gestion-systèmes doit utiliser, si nécessaire, la procédure de blocage/déblocage individuel d'accès.

Dans l'état REDÉMARRAGE NUL (ANPRS0/CLPRS0):

- dès qu'elle est informée d'un redémarrage RTPC lancé par la gestion-systèmes homologue par une primitive MDU-CTRL (demande de redémarrage) issue de l'automate COMMON_CONTROL, la gestion-systèmes doit:
 - envoyer MDU-CTRL (demande de redémarrage) à tous les automates PSTN_PROTOCOL;
 - armer les temporisateurs TR1 et TR2;
 - passer à l'état REDÉMARRAGE;
- dès qu'elle est invitée par la gestion-systèmes locale à lancer un redémarrage RTPC au moyen d'une primitive Request-PSTN_ReDépart (voir § C.15.2), la gestion-systèmes doit:
 - envoyer MDU-CTRL (demande de redémarrage) à l'automate COMMON_CONTROL;
 - envoyer MDU-CTRL (demande de redémarrage) à tous les automates PSTN_PROTOCOL;
 - armer les temporisateurs TR1 et TR2;
 - passer à l'état REDÉMARRAGE;

Dans l'état REDÉMARRAGE (ANPRS1/CLPRS1):

- dès qu'elle est informée de l'exécution d'un redémarrage RTPC par l'entité homologue au moyen d'une primitive MDU-CTRL (redémarrage effectué) issue de l'automate COMMON_CONTROL, les actions suivantes sont effectuées:
 - si le temporisateur TR2 est en cours, les actions suivantes sont effectuées; sinon, la primitive est ignorée;
 - arrêter le temporisateur TR2;
 - si le redémarrage de tous les automates PSTN_PROTOCOL locaux est effectué ou si le temporisateur TR1 a expiré, la primitive MDU-CTRL (redémarrage effectué) est envoyée à tous les automates PSTN_PROTOCOL et l'état passe à REDÉMARRAGE NUL;
 - si le redémarrage de tous les automates PSTN_PROTOCOL n'est pas effectué, l'état reste à REDÉMARRAGE;
- dès qu'elle est informée de l'exécution d'un redémarrage RTPC par tous les automates PSTN_PROTOCOL locaux au moyen d'une primitive MDU-CTRL (reDépart ack) issue de l'automate PSTN_PROTOCOL, les actions suivantes sont effectuées:
 - si le temporisateur TR1 est en cours, les actions suivantes sont effectuées; sinon, la primitive est ignorée;
 - arrêter le temporisateur TR1;
 - envoyer d'une primitive MDU-CTRL (redémarrage effectué) à l'automate COMMON_CONTROL;
 - arrêter le temporisateur TR1;
 - si le redémarrage de l'entité homologue est effectué, la primitive MDU-CTRL (redémarrage effectué) est envoyée à tous les automates PSTN_PROTOCOL et l'état passe à REDÉMARRAGE NUL;
 - si le redémarrage de l'entité homologue n'est pas effectué, l'état reste à REDÉMARRAGE;
- à l'expiration du temporisateur TR1, les actions suivantes sont exécutées:
 - envoi d'une indication d'erreur à l'entité de gestion;

- envoi d'une primitive MDU-CTRL (redémarrage effectué) à l'automate COMMON_CONTROL;
 - si le redémarrage de l'entité homologue est effectué, la primitive MDU-CTRL (redémarrage effectué) est envoyée à tous les automates PSTN_PROTOCOL et l'état passe à REDÉMARRAGE NUL;
 - si le redémarrage de l'entité homologue n'est pas effectué, l'état reste à REDÉMARRAGE;
- à l'expiration du temporisateur TR2, les actions suivantes sont exécutées:
- envoi d'une indication d'erreur à l'entité de gestion;
 - envoi d'une primitive MDU-CTRL (redémarrage effectué) à tous les automates PSTN_PROTOCOL;
 - passage à l'état REDÉMARRAGE NUL;
- dès qu'elle est informée d'un redémarrage RTPC lancé par la gestion-systèmes homologue au moyen d'une primitive MDU-CTRL (demande de redémarrage) issue de l'automate COMMON_CONTROL, la gestion-systèmes doit ignorer cette primitive.

C.17 Etats dans les procédures de gestion-systèmes

Les états énumérés ci-dessous sont applicables aux réseaux d'accès comme aux commutateurs locaux.

Les états suivants s'appliquent à la gestion du processus de couche DL de commande:

- a) DÉMARRAGE DU SYSTÈME (ANSYS0; CLSYS0)
Cet état entre en vigueur au démarrage du système dès qu'une primitive de demande MDL-ESTABLISH a été envoyée à l'entité CONTROL_DL;
- b) ATTENTE DE VARIANTE ET D'IDENTIFICATEUR D'INTERFACE (ANSYS1; CLSYS1)
La variante et l'identificateur d'interface ont été demandés au cours de la procédure de démarrage du système;
- c) EN SERVICE (ANSYS2; CLSYS2)
Le système a démarré et la couche DL de commande est établie;
- d) COUCHE DL DE COMMANDE LIBÉRÉE 1 (ANSYS3; CLSYS3)
Cet état entre en vigueur lorsque la gestion-systèmes est dans l'état EN SERVICE et reçoit une primitive d'indication MDL-RELEASE en provenance de l'entité CONTROL_DL. Le temporisateur TC1 est actif dans cet état.
- e) COUCHE DL DE COMMANDE LIBÉRÉE 2 (ANSYS4; CLSYS4)
Cet état entre en vigueur à l'expiration du temporisateur TC1 dans l'état COUCHE DL DE COMMANDE LIBÉRÉE 1. Le temporisateur TC2 est actif dans cet état.
- f) TRANSITION (ANSYS5; CLSYS5)
Cet état entre en vigueur lorsque la gestion-systèmes est dans l'état EN SERVICE et qu'une primitive MDU-CTRL (transition vers la nouvelle variante) est reçue de l'entité CONTROL_DL et que l'interface V5.1 doit être réinitialisée.
- g) ATTENTE D'INITIALISATION D'INTERFACE V5 (ANSYS6; CLSYS6)
Cet état entre en vigueur lorsque la gestion-systèmes est dans l'état EN SERVICE et qu'une primitive MDU-CTRL (transition vers la nouvelle variante) est reçue de l'entité CONTROL_DL et que l'interface V5.1 ne doit pas être réinitialisée.

- h) REDÉMARRAGE FORCÉ DU SYSTÈME (ANSYS7; CLSYS7)
Cet état entre en vigueur lorsque le temporisateur TC8 ou TC9 est en cours. Dans cet état, toutes les liaisons de données sont désactivées, ce qui garantit que l'entité homologue redémarrera également.
- i) DÉSACTIVATION DU SYSTÈME (ANSYS8; CLSYS8)
Cet état entre en vigueur lorsque l'interface a été désactivée pendant au moins la durée de la temporisation TC9. C'est à partir de cet état que l'interface peut faire l'objet d'un redémarrage immédiat.

Les états suivants s'appliquent à la gestion du sous-processus de gestion de couche DL du RTPC:

- RTPC NUL (ANPDL0; CLPDL0)
La couche DL du RTPC n'est pas profilée ou n'a pas encore été montée.
- ACTIVATION DU RTPC (ANPDL1; CLPDL0)
L'activation de la couche DL du RTPC a été demandée au cours de la procédure de démarrage du système.
- RTPC EN SERVICE (ANPDL2; CLPDL2)
La couche DL du RTPC est établie.
- COUCHE DL DU RTPC LIBÉRÉE 1 (ANPDL3; CLPDL3)
Cet état entre en vigueur lorsque la gestion-systèmes reçoit une primitive d'indication MDL-RELEASE en provenance de la couche DL du RTPC. Le temporisateur TC3 est en cours dans cet état.
- COUCHE DL DU RTPC LIBÉRÉE 2 (ANPDL4; CLPDL4)
Ces états doivent entrer en vigueur à l'expiration du temporisateur TC3 dans l'état COUCHE DL DU RTPC LIBÉRÉE 1.

Les états suivants s'appliquent à la gestion du sous-processus de gestion de redémarrage dans le RTPC:

- REDÉMARRAGE NUL (ANPRS0; CLPRS0)
La procédure de redémarrage n'est pas en cours d'exécution.
- REDÉMARRAGE (ANPRS1; CLPRS1)
La procédure de redémarrage dans le RTPC est en cours d'exécution.

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 automates FSM concernés 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 Temporisateurs de l'entité de gestion-systèmes

Les temporisateurs de la gestion-systèmes 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 dans l'entité de gestion-systèmes

Temporisateur	Délai	Etat	Cause de démarrage	Arrêt normal	Action à l'expiration	Réf.
TR1	100 s	ANPRS1 CLPRS1	MDU-CTRL (demande redémarrage) à tous les automates à états de protocole RTPC	MDU-CTRL (redémarrage effectué) depuis tous les automates à états de protocole RTPC	Abandon du processus de redémarrage RTPC	C.16
TR2	2 min	ANPRS1 CLPRS1	MDU-CTRL (demande redémarrage) envoyée à COMMON_CONTROL ou reçue de cette entité	MDU-CTRL (redémarrage effectué) de COMMON_CONTROL	Abandon du processus de redémarrage RTPC	C.16
TC1	15 s	ANSYS3 CLSYS3	Indication MDL-RELEASE reçue de CONTROL_DL	Réception de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH de CONTROL_DL	Armement du temporisateur TC2	C.15
TC2	1 min	ANSYS4 CLSYS4	Expiration de TC1	Réception de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH de CONTROL_DL	Lancement du démarrage système par armement de TC8	C.15
TC3	15 s	ANPDL3 CLPDL3	Indication MDL-RELEASE reçue de PSTN_DL	Réception de confirmation MDL-ESTABLISH ou d'indication MDL-ESTABLISH de PSTN_DL	Blocage de tous les accès RTPC	C.15
TC8	20 s	ANSYS7 CLSYS7	Expiration de TC2	Ce temporisateur arrive toujours à expiration	Lancement du démarrage du système	C.21
TC9	95 s	ANSYS7 CLSYS7	Arrêt ou mise sous tension (ou redémarrage à froid) de l'interface V5	Ce temporisateur arrive toujours à expiration	Lancement du démarrage du système si nécessaire	C.21
TV1	15s	ANSYS1 CLSYS1 ANSYS2 CLSYS2	MDL-CTRL(demande de variante et d'identificateur d'interface) envoyée à COMMON_CONTROL	MDL-CTRL(variante et id. d'interface) reçue de COMMON_CONTROL	Propre à l'implémentation. Voir référence	C.13

C.20 Panne de couche 1

Si l'interface V5 indique à la gestion-systèmes la perte durable, par l'entité MPH-DI, de la capacité de couche 1, ou si une défaillance interne a été détectée ou dans toute condition particulière nécessitant la libération des entités PSTN_DL et CONTROL_DL, la gestion-systèmes enverra aux entités de liaison pour données la primitive d'indication MDL-LAYER_1_FAILURE.

Dès réception de la primitive MPH-DI, la gestion-systèmes doit lancer un redémarrage du système en:

- armant le temporisateur TC9;
- passant à l'état REDÉMARRAGE FORCÉ DU SYSTÈME.

C.21 Redémarrage de l'interface au moyen des temporisateurs TC8 et TC9

Le temporisateur TC8 déclenche le redémarrage du système en cas de défaillance de la couche DL de commande. Il est nécessaire afin de garantir qu'après un établissement défectueux les deux parties ont fait redémarrer l'interface.

Le temporisateur TC9 mesure la durée minimale pendant laquelle un système doit être arrêté avant de pouvoir être remis en service. Il est armé lorsque le système a été arrêté pour une quelconque au cours de son démarrage ou de son fonctionnement normal. Il doit également être armé avant de lancer le démarrage à froid du système.

Si le système est arrêté par requête du système d'exploitation ou si la gestion juge nécessaire de réinitialiser le système, ce qui suit est applicable:

- l'interface sera placée en situation d'arrêt (c'est-à-dire qu'aucune couche DL LAPV5 n'est établie);
- la primitive MDU-stop_traffic est envoyée aux automates CONTROL_COMMON et CONTROL_PORT;
- tous les accès sont bloqués par l'envoi de MPH-BI aux automates ISDN_port_status et PSTN_port_status;
- le temporisateur TC9 est armé;
- l'état REDÉMARRAGE FORCÉ DU SYSTÈME entre en vigueur.

A l'expiration du temporisateur TC8 ou TC9 et si l'interface doit faire l'objet d'un redémarrage, la gestion-systèmes doit procéder au démarrage du système comme décrit au § C.13. Sinon, l'état DÉSACTIVATION DU SYSTÈME entre en vigueur.

C.22 Traitement du temporisateur TV1

Ce temporisateur sert à commander le contrôle de variante et d'identificateur d'interface.

La gestion-systèmes doit armer le temporisateur TV1 dès l'envoi du message MDU-CTRL (demande de variante et d'identificateur d'interface) à l'automate COMMON_CONTROL.

A la première expiration du temporisateur TV1, la gestion-systèmes doit renvoyer le message MDU-CTRL (demande de variante et d'identificateur d'interface) et réarmer le temporisateur TV1.

Si TV1 arrive à expiration une deuxième fois, la gestion-systèmes doit envoyer une indication d'erreur à l'entité de gestion. Elle peut ensuite répéter périodiquement le contrôle de variante et d'identificateur d'interface ou lancer un redémarrage du système comme décrit au § C.21.

Dès réception d'un message MDU-CTRL (variante et identificateur d'interface) de l'automate COMMON_CONTROL, la gestion-systèmes doit arrêter le temporisateur TV1.

C.23 Alignement de blocage/déblocage entre RTPC et protocoles de commande

Le présent paragraphe s'applique au blocage/déblocage des seuls accès RTPC. Afin de conserver l'alignement entre le RTPC et les protocoles de commande, le blocage et le déblocage d'un accès utilisateur du RTPC doivent être exécutés dans les deux protocoles et non dans un seul.

Lors de toute transition de l'état "opérationnel" (2.0) à l'état "bloqué" (1.0) de l'automate d'accès RTPC, le message MDU-CTRL (accès bloqué) doit être envoyé à l'automate FSM du protocole RTPC.

Lors de toute transition à l'état "opérationnel" (2.0) de l'automate d'accès RTPC, le message MDU-CTRL (accès déblocage) doit être envoyé à l'automate FSM du protocole RTPC.

Le statut de blocage de l'automate FSM du protocole RTPC doit toujours être aligné avec le statut de blocage de l'automate d'accès RTPC.

ANNEXE D

Architecture du protocole de commande de points d'accès utilisateur RTPC et RNIS

D.1 Domaine 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 d'utilisateur RNIS et RTPC.

D.2 Commande de description d'état de point d'accès d'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 d'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.

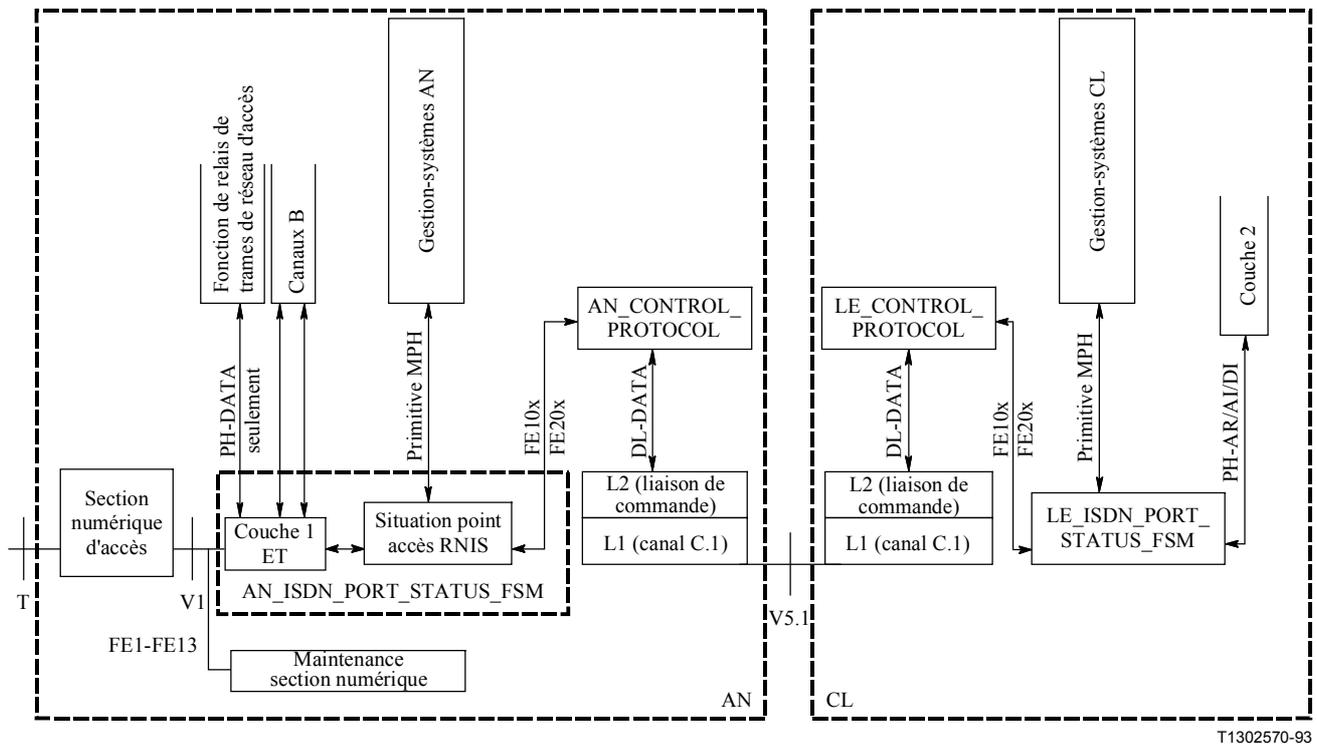


Figure D.1/G.964 – Architecture de protocole pour les fonctions de commande de point d'accès RNIS-BA

Pour le transfert bidirectionnel de l'information entre deux automates FSM de point d'accès d'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'acquiescement 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-systèmes 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 l'automate 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-systèmes 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 au paragraphe 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.

D.3 Commande de point d'accès d'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 d'utilisateur RTPC.

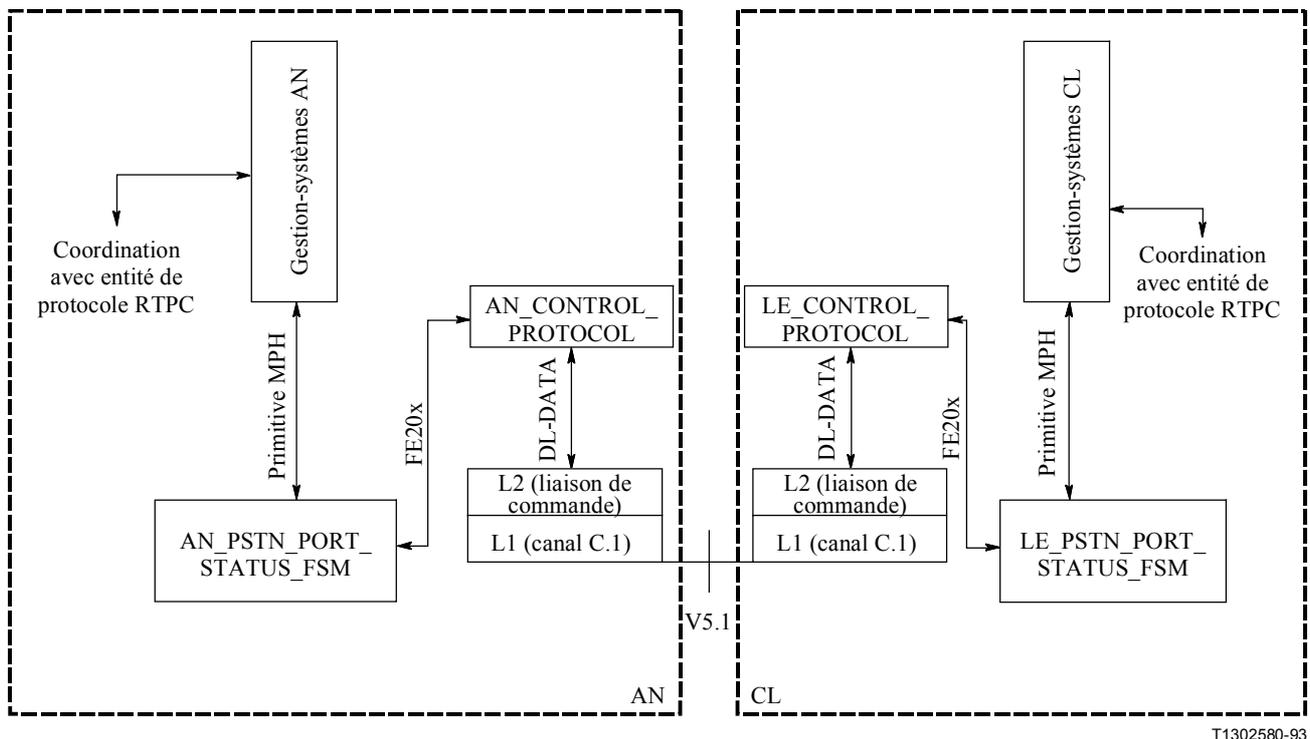


Figure D.2/G.964 – Architecture de protocole pour les fonctions de commande de point d'accès RTPC

On utilise, pour le transfert bidirectionnel des informations entre les deux automates 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 transportés sur un protocole de commande de point d'accès couche 3. Ce protocole inclut une procédure d'acquittement qui sert de protection contre la perte de trames individuelles.

ANNEXE E

Structures utilisées dans une interface V5.1

La Figure E.1 contient la liste des structures de trames possibles transportées par les divers protocoles et voies de communication.

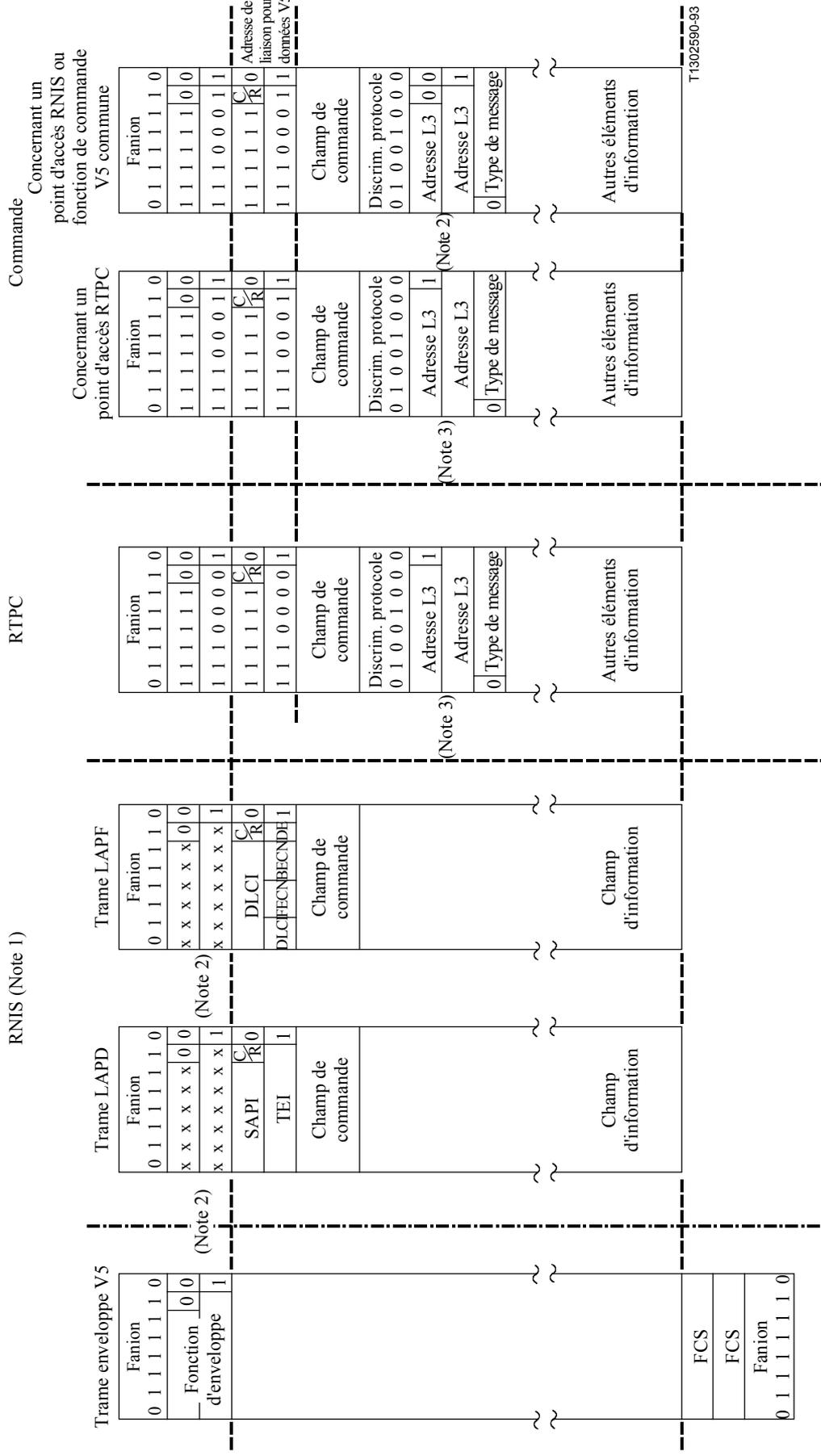


Figure E.1/G.964 – Formats de trame utilisés dans l'interface V5.1

ANNEXE F

Principes et conditions d'une revalorisation d'interface V5.1 en interface V5.2

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, voir C.11 et C.12.

ANNEXE G

Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AI	indication d'activé (<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	relais de trames AN (<i>AN frame relay</i>)
BA	accès de base RNIS (<i>basic access</i>)
BCC	connexion de canal support (<i>bearer channel connection</i>)
BECN	notification explicite d'encombrement vers l'arrière (<i>backward explicit congestion notification</i>)
CL	commutateur local
C/R	commande/réponse
C-channel	voie de communication
C-path	trajet de communication
CRC	contrôle de redondance cyclique (<i>cyclic redundancy check</i>)
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>)
D16	canal D à 16 kbit/s
Dc	courant continu
DE	indicateur de priorité de mise à l'écart (<i>discard eligibility indicator</i>)
DI	indication de désactivation (<i>deactivate indication</i>)
DISC	déconnexion (<i>disconnect</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>)

DM	mode de déconnexion (<i>disconnect mode</i>)
Ds	signalisation de canal D (<i>D-channel signalling</i>)
DS	section numérique d'accès (<i>access digital section</i>)
DTMF	multifréquence à deux tonalités (<i>dual tone multiple frequency</i>)
EA	bit d'extension d'adresse (<i>address extension bit</i>)
EF	fonction d'enveloppe (<i>envelope function</i>)
EFaddr	adresse de fonction d'enveloppe (<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 relais de trame (<i>frame relaying information</i>)
FRMR	rejet de trame (<i>frame reject</i>)
FSM	automate à états finis (<i>finite state machine</i>)
ID	identificateur d'interface (<i>interface identifier</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>)
LAPB	protocole d'accès de liaison en mode équilibré pour X.25 (<i>link access protocol balanced for X.25</i>)
LAPD	protocole d'accès de liaison sur le canal D (<i>link access protocol for ISDN D-channel</i>)
LAP-F	protocole d'accès de liaison pour le mode trame (<i>link access protocol for frame mode</i>)
LAPV5	protocole d'accès de 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'enveloppe LAPV5 (<i>LAPV5 envelope function sublayer</i>)
LC	circuit de ligne (<i>line circuit</i>)
LOF	perte de verrouillage de trames (<i>loss of frame alignment</i>)
LOS	perte de signal (<i>loss of signal</i>)
LT	terminaison de ligne (<i>line termination</i>)
MCID	identification des appels malveillants (<i>malicious call identification</i>)
MDL	primitive entre gestion de couche 2 et couche 3 (<i>primitive between layer 2 and layer 3 management</i>)
MDU	unité de données de gestion (<i>management data unit</i>)

MF	fonction de mappage (<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'implémentation de protocole (<i>protocol implementation conformance statements</i>)
PL	capacité de ligne permanente (service) [<i>permanent line capability (service)</i>]
PLL	ligne louée permanente (<i>permanent leased line</i>)
Q3	interface Q
Q _{AN}	interface Q au réseau d'accès (<i>Q-interface at the AN</i>)
Q _{LE}	interface Q au commutateur local (<i>Q-interface at the LE</i>)
RAI	indication d'alarme distante (<i>remote alarm indication</i>)
REJ	rejet
RGT	réseau de gestion des télécommunications
RNIS	réseau numérique à intégration de services
RNIS-BA	accès de base RNIS (<i>basic access</i>)
RNR	réception non prête (<i>receive not ready</i>)
RR	réception prête (<i>receive ready</i>)
RTPC	réseau téléphonique public commuté
SABM	passage au mode asynchrone équilibré (<i>set asynchronous balanced mode</i>)
SABME	passage SABM étendu
SAPI	identificateur de point d'accès au service (<i>service access point identifier</i>)
SDA	sélection directe à l'arrivée
TE	équipement terminal (RNIS ou RTPC) (<i>terminal equipment</i>)
TEI	identificateur d'extrémité de terminal (<i>terminal endpoint identifier</i>)
UA	acquiescement non numéroté (<i>unnumbered acknowledgement</i>)
UI	information non numérotée (<i>unnumbered information</i>)
V5DLaddr	adresse de liaison pour données V5 (<i>V5-data link address</i>)

Spécification du réseau d'accès pour la numérotation par impulsions

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 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.

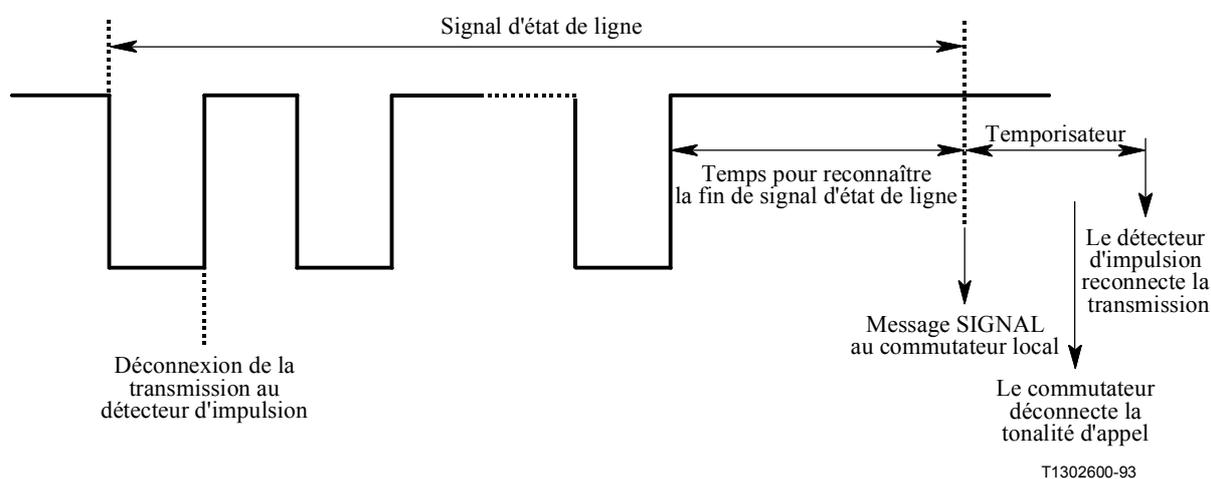


Figure H.1/G.964 – Numérotation par impulsions dans le cas du réseau d'accès

Procédure de détection des erreurs dans la couche 3

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 (acquiescement 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 $\text{MOD}(S(S) - 127) \leq S(A) \leq S(S)$ (S(A) - 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'acquiescement 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 T_r doit être nettement inférieur au temporisateur T_t 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'acquiescement suivant l'arrivée d'un certain nombre de messages. Aussi le temporisateur T_r 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 T_t est en marche, rien ne se passe. Si $S(S)$ est valable et que le temporisateur T_t 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 T_t est arrêté. S'ils ne sont pas égaux et si $M(R)$ est valable, le temporisateur T_t 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 T_r vient à expiration.

Chaque fois que le temporisateur T_t 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		5	Marche
			SIGNAL; M(S) = 5→		
Marche	6	0		6	Marche
.
.
				6	Temporisation
			SIGNAL ACK; M(R) = 6←		
Marche Arrêt	6	6			
			SIGNAL; M(S) = 6→		
Départ	7	6		7	Départ

Tableau I.3/G.964 – Remise en marche Tt

Tt	S(S)	S(A)		S(R)	Tr
Marche	5	0		5	Marche
			SIGNAL; M(S) = 5→		
Marche	6	0		6	Marche
.
			SIGNAL; M(S) = 6→ SIGNAL ACK; M(R) = 6←		
Marche	7	0			
Marche	7	6		7	Départ
Remise en marche					
			SIGNAL; M(S) = 7→		
Marche	8	6		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 Stop 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→	4	Marche
					DISCONNECT←

ANNEXE J

Items identifiés comme devant être prédéfinis ou profilés

La présente annexe énumère des références aux paragraphes qui définissent les fonctions, les paramètres ou les capacités du réseau d'accès ou du commutateur local qu'il y a lieu soit de prédéfinir soit de profiler comme indiqué au § 7.2. L'une de ces deux possibilités peut apparaître plusieurs fois dans un paragraphe cité en référence.

Voir au § 7.2 des explications sur la stratégie et les exigences générales du profilage.

Le Tableau J.1 indique les références des items à prédéfinir.

Tableau J.1/G.964 – Références aux items prédéfinis

Paragraphe 1	13.5.2.7	14.3.3	B.3.7.1
7.2.2, point 1)	13.5.2.8	14.3.4	B.3.8.1
13.1.2	13.5.2.9	A.5.1	B.3.10
13.4.6.4	13.5.3.3	B.3.3	B.3.11
13.4.6.5	13.5.3.5.1.1	B.3.4	B.4.2
13.4.7.2	13.5.4.1.1	B.3.5	B.6
13.4.7.3	13.5.4.2	B.3.6.1	B.9
13.4.7.6	13.7	B.3.6.2	
13.4.7.7	14.1.4	B.3.6.3	

Les références aux items nécessitant un profilage sont énumérées dans le Tableau J.2.

Tableau J.2/G.964 – Références aux items à profiler

Paragraphe 1	7.2.2, point 7)	14.1.3.1	A.5.1
7.1.1, point 10)	7.2.2, point 8)	14.1.3.2.1	B.1
7.1.2.1, point 2)	7.2.2, point 9)	14.1.4	B.6
7.2.1	8.3	14.4.2.5.6	A.1
7.2.2	8.4	14.5.4	A.3
7.2.2, point 1)	11.3.1	14.5.4.1	Annexe F
7.2.2, point 2)	11.3.2	14.5.4.2	Annexe H
7.2.2, point 5)	13.7	A.4	

APPENDICE I

Bibliographie

- Rec. UIT-T G.921 (1988), *Sections numériques fondées sur la hiérarchie à 2048 kbit/s.*
- Rec. UIT-T G.961 (1993), *Système de transmission numérique en lignes locales métalliques pour accès RNIS au débit de base.*
- Rec. UIT-T I.603 (supprimée), *Application des principes de maintenance aux accès de base du RNIS.*
- Rec. UIT-T O.162 (1992), *Appareil de surveillance en service de signaux à 2048, 8448, 34 368 et 139 264 kbit/s.*
- Rec. UIT-T Q.922 (1992), *Spécification de la couche liaison de données RNIS pour les services supports en mode trame.*
- Rec. UIT-T Q.933 (1995), *Système de signalisation d'abonné numérique numéro 1 – Spécification de la signalisation pour la commande et la surveillance de l'état des connexions virtuelles commutées et permanentes en mode trame.*
- ETSI EN 300 324-1 V2.1.1 (2000), *V interfaces at the digital Local Exchange (LE); V5.1 interface for the support of Access Network (AN); Part 1: V5.1 interface specification (Interfaces V au commutateur local numérique; interface V5.1 pour la prise en charge d'un réseau d'accès; Partie 1: Spécification de l'interface V5.1).*
- ETSI EN 300 347-1 V2.2.2 (1999), *V interfaces at the digital Local Exchange (LE); V5.2 interface for the support of Access Network (AN); Part 1: V5.2 interface specification (Interfaces V au commutateur local numérique; interface V5.2 pour la prise en charge d'un réseau d'accès; Partie 1: Spécification de l'interface V5.2).*

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication

