



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

I.376

(03/95)

**RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION
DES SERVICES (RNIS)**

**ASPECTS GÉNÉRAUX ET FONCTIONS
GLOBALES DU RÉSEAU**

**CAPACITÉS DE COUCHE RÉSEAU
POUR LE SUPPORT DES SERVICES
DE TÉLÉACTION PAR LE RNIS**

Recommandation UIT-T I.376

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

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

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

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

La Recommandation UIT-T I.376, que l'on doit à la Commission d'études 13 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 19 mars 1995 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

NOTE

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

© UIT 1995

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

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
0 Champ d'application.....	1
1 Introduction	1
2 Abréviations	1
3 Objectifs de téléaction.....	1
4 Prescriptions fonctionnelles	2
5 Architecture fonctionnelle.....	3
5.1 Configuration de référence pour la téléaction.....	3
5.2 Communications de service et communications de gestion.....	4
5.3 Attribut du service de téléaction	5
6 Aspects relatifs au service	5
6.1 Services supports et services complémentaires	5
6.2 Qualité de service	7
6.3 Niveaux de sécurité.....	8
7 Capacités de couche réseau.....	8
7.1 Fonctions relatives à la connexion.....	8
7.2 Supervision et contrôle de bout en bout.....	9
7.3 Description des diverses techniques d'interrogation périodique	9
8 Interfonctionnement	10
8.1 Interfonctionnement avec des systèmes spécialisés.....	10
8.2 Interfonctionnement avec des réseaux privés/publics.....	10
8.3 Interfonctionnement avec des services mobiles.....	10
Appendice I – Table des attributs du service de téléaction	10
Appendice II – Applications spécifiques.....	12

RÉSUMÉ

La téléaction par RNIS permettra d'offrir les mêmes services que les réseaux d'alarme spécialisés et que les solutions à base de modem d'aujourd'hui, qui sont pour la plupart non transparents. L'harmonisation des paramètres de service et des classes de sécurité n'a pas été spécifiée par l'UIT-T (ex-CCITT) mais elle l'a été par la Commission électrotechnique internationale (CEI). Les réseaux spécialisés de téléaction ont été conçus de façon à offrir une meilleure sûreté de service que les solutions fondées sur les techniques du réseau téléphonique public commuté (RTPC).

Les avantages d'une mise en œuvre de ces applications dans un RNIS sont les suivants:

- l'accès client est censé être moins coûteux en cas d'utilisation de l'accès RNIS pour plusieurs services;
- le sous-système d'exploitation, administration et maintenance peut être intégré plus facilement à d'autres services;
- l'interface usager-réseau sera normalisée;
- les applications de téléaction pourront être combinées avec d'autres services du RNIS pour les intégrer à de nouvelles applications (par exemple, téléaction et vidéophonie).

L'objet de la présente Recommandation est de décrire les capacités de couche réseau d'un RNIS qui sont requises pour la fourniture du téléservice de téléaction dans un environnement de réseau avec intégration des services.

CAPACITÉS DE COUCHE RÉSEAU POUR LE SUPPORT DES SERVICES DE TÉLÉACTION PAR LE RNIS

(Genève, 1994)

0 Champ d'application

L'objet de la présente Recommandation est de décrire les capacités de couche réseau d'un RNIS qui sont requises pour la fourniture du téléservice de téléaction dans un environnement de réseau avec intégration des services.

1 Introduction

La téléaction par RNIS permettra d'offrir les mêmes services que les réseaux d'alarme spécialisés et que les solutions à base de modem d'aujourd'hui, qui sont pour la plupart non transparents. L'harmonisation des paramètres de service et des classes de sécurité n'a pas été spécifiée par l'UIT-T (ex-CCITT) mais elle l'a été par la Commission électrotechnique internationale (CEI). Les réseaux spécialisés de téléaction ont été conçus de façon à offrir une meilleure sûreté de service que les solutions fondées sur les techniques du réseau téléphonique public commuté (RTPC).

Les avantages d'une mise en œuvre de ces applications dans un RNIS sont les suivants:

- l'accès client est censé être moins coûteux en cas d'utilisation de l'accès RNIS pour plusieurs services;
- le sous-système d'exploitation, administration et maintenance peut être intégré plus facilement à d'autres services;
- l'interface usager-réseau sera normalisée;
- les applications de téléaction pourront être combinées avec d'autres services du RNIS pour les intégrer à de nouvelles applications (par exemple, téléaction et vidéophonie).

2 Abréviations

Pour les besoins de la présente Recommandation, les abréviations suivantes s'appliquent:

CRF	Fonctions liées à la connexion (<i>connection related functions</i>)
DSS1	Système n° 1 de signalisation d'abonné numérique (<i>digital subscriber signalling system No. 1</i>)
EUT	Terminal d'utilisateur final (<i>end user terminal</i>)
FMBS	Service support en mode trame (<i>frame mode bearer service</i>)
HLF	Fonctions de couche supérieure (<i>high layer functions</i>)
RNIS	Réseau numérique avec intégration des services
SPT	Terminal du fournisseur de services (<i>service provider terminal</i>)
TMF	Fonction de gestion de téléaction (<i>teleaction management function</i>)
USBS	service support de signalisation d'utilisateur (<i>user signalling bearer service</i>)

3 Objectifs de téléaction

Le téléservice de téléaction se compose d'une classe d'applications caractérisées par un certain nombre de propriétés fondamentales:

- il s'agit d'applications interactives;
- ces applications ont normalement un débit utile assez faible par rapport au débit de transfert d'information (cadence) des canaux RNIS;
- ces applications échangent des messages très courts entre les terminaux et ne comportent habituellement qu'un seul centre de rattachement;
- ces applications comportent un grand nombre de terminaux à faible prix de revient;

- ces applications nécessitent une protection contre l'accès non autorisé et contre la modification des messages;
- ces applications nécessitent un mode de supervision pour le transfert des informations, avec au moins une certaine fonction de protection contre les erreurs;
- ces applications ont des exigences sévères en termes de temps de réponse à des transactions individuelles et de disponibilité/fiabilité du service.

Les applications du téléservice de téléaction dans le RNIS peuvent être subdivisées en deux grandes catégories possédant chacune ses propres caractéristiques de couche réseau et ses propres fonctions de sûreté. Ces deux catégories sont les suivantes:

- 1) les applications sans exigences spécifiques concernant la fiabilité et la sûreté autres que les fonctions offertes par le service support, appelées ci-après «applications non sensibles»; et
- 2) les applications avec exigences supplémentaires concernant la fiabilité et la sûreté, appelées ci-après «applications sensibles».

Les applications du service de téléaction sont par exemple les suivantes:

- téléométrie;
- télécommande de processus;
- relevé de compteurs;
- surveillance d'alarmes; et
- transactions financières.

Plusieurs niveaux de sécurité devront être pris en considération lors de la fourniture du service de téléaction dans un RNIS, pour assurer des voies de communication fiables entre utilisateurs finals et entre ces derniers et les fournisseurs de service, de façon à empêcher tout accès non autorisé à des données protégées. Cela peut nécessiter l'introduction d'une fonction de gestion de téléaction (TMF) dans la couche réseau du RNIS de base. L'article 4 décrit à cette fin les fonctions de base dans la couche réseau et les protocoles de transport de message dans les couches supérieures.

4 Prescriptions fonctionnelles

Pour certaines applications de téléaction, une unité distincte, appelée fonction de gestion de téléaction (TMF) et située dans la couche réseau du RNIS public, répond à deux grandes exigences de sécurité. La TMF veille à ce que le terminal ou l'application en cause soit en fonctionnement et que toute interruption de service soit immédiatement signalée au terminal du fournisseur de service ou au terminal de l'utilisation final associé. La TMF vérifie également les droits d'accès au terminal usager comme au terminal fournisseur. A l'heure actuelle, le RNIS n'offre aucun mécanisme spécialisé qui puisse garantir que le terminal (EUT ou SPT) n'a pas été remplacé par un autre, illégitime. En outre, la TMF peut offrir au SPT des informations sur l'état du réseau.

Si le fournisseur de service exploite le RNIS par l'intermédiaire d'un réseau de données à commutation par paquets (RDCP) ou d'un réseau spécialisé, la TMF est considérée comme étant l'unité d'interfonctionnement et est appelée à effectuer la conversion de protocole appropriée. Le présent article décrit les prescriptions fonctionnelles qui sont considérées comme importantes pour les applications de téléaction, quel que soit le lieu d'affectation de ces fonctions. Les fonctions de base suivantes ont été relevées:

- 1) service, indépendant de l'application, de remise sûre de message de téléaction entre un terminal et un fournisseur de service et vice versa;
- 2) protection contre les attaques actives de type remplacement de terminal, émulation de terminal, modification ou effacement de message, établissement de connexion illégitime;
- 3) diffusion de messages par un fournisseur de service vers un nombre prédéfini de destinations, par exemple pour la surveillance et la commande de la consommation d'énergie;
- 4) notification au fournisseur de service de toute éventuelle perte, modification ou suppression de message;
- 5) surveillance sûre et permanente du terminal, par exemple détection de toute déconnexion de ligne due à un acte délibéré d'intrus entre le terminal et la TMF, avec notification immédiate au fournisseur de service du fait qu'un terminal est maintenant considéré comme inactif;
- 6) remise rapide des messages, selon des niveaux de priorité prédéfinis, avec par exemple, préséance de tout message d'alarme sur des messages de transaction financière ou d'alarme à faible priorité;
- 7) protection contre la divulgation du contenu des messages à des tierces parties, en fonction d'un niveau prédéfini de confidentialité des messages;

- 8) détournement de secours en cas de panne d'équipement réseau, de quelque type que ce soit (CRF, TMF, transmission, etc.);
- 9) notification d'un autre fournisseur de service en cas de panne de communication avec le fournisseur de service primaire;
- 10) journalisation du trafic aux fins d'audit et de statistique.

NOTE – Certains critères permettent d'établir une distinction entre messagerie de téléaction et messagerie X.400 conventionnelle: il s'agira, par exemple, du très bref temps jusqu'à remise, qui doit normalement être compris entre 10 secondes et 30 secondes, de la limitation de l'ensemble des services de remise, ce qui diminue la longueur de l'en-tête de message, de la surveillance fiable et permanente des terminaux par le SPT ou par le réseau, ce qui peut imposer un important trafic non porteur d'informations, et des prescriptions précises en cas de détection d'un seul point de panne.

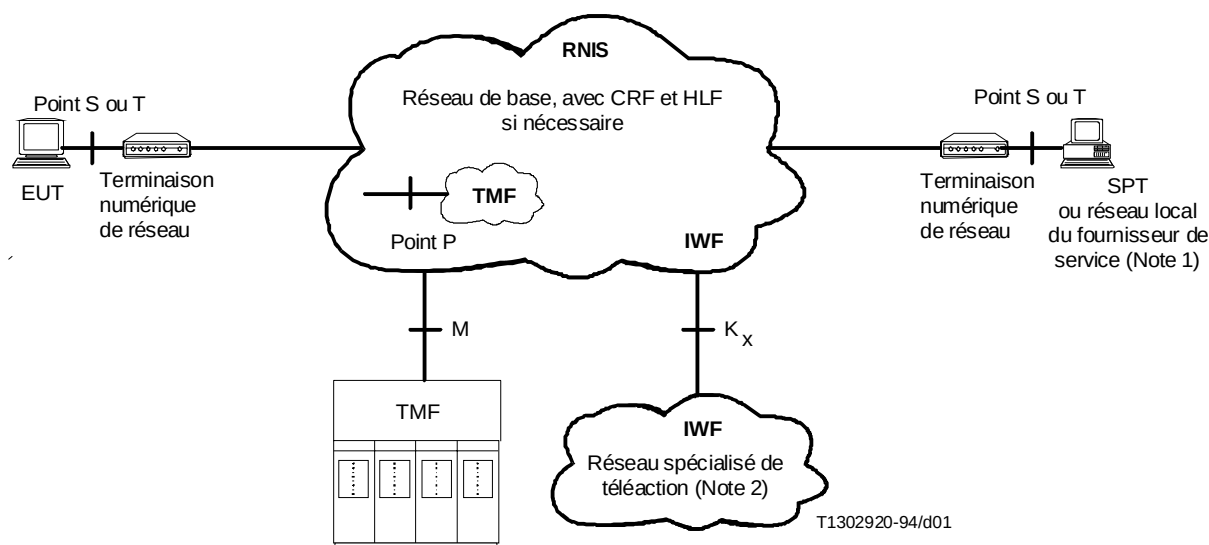
5 Architecture fonctionnelle

Cet article décrit l'architecture fonctionnelle, la configuration de référence, les interfaces et les attributs du service de téléaction, conformément aux Recommandations des séries I.200 et I.300.

La configuration de référence est conforme aux prescriptions du modèle architectural de base décrit dans 2/I.324. Les interfaces et les attributs de service sont conformes aux prescriptions de la Recommandation I.210.

5.1 Configuration de référence pour la téléaction

La Figure 1 décrit une configuration générique de référence pour le support du service de téléaction par un RNIS. Elle montre les relations fonctionnelles mises en jeu, sans entrer dans les détails des nombreuses variantes permises par les attributs figurant dans la Recommandation I.340, qui peuvent conduire à un grand nombre de chaînes de connexion différentes.



NOTES

- 1 Cette figure n'interdit pas que le SPT soit connecté à un réseau spécialisé de téléaction.
- 2 Un réseau spécialisé de téléaction peut être un maillage physique ou virtuel superposé à, par exemple, un RTPC ou un RPDPC.

FIGURE 1/I.376
Configuration de référence pour le support du service de téléaction par un RNIS

Les points de référence sont indiqués dans la Figure 1 ci-dessus. Si aucun fournisseur de service extérieur au RNIS de base n'est impliqué, le service de téléaction sera supporté par la concaténation de deux types de connexion, l'une entre l'EUT et la TMF, l'autre entre la TMF et le SPT. La concaténation logique/physique de ces connexions est réalisée par la TMF.

La TMF fait appel à des ressources supplémentaires de couche réseau, qui peuvent être fournies dans le cadre du RNIS ou en dehors de celui-ci, le point de référence entre RNIS et TMF étant, conformément à la Recommandation I.324, point P si la TMF est intégrée dans le réseau en tant que ressource spécialisée et le point M si la TMF est offerte par un fournisseur de service spécialisé.

Dans un cas comme dans l'autre, le terminal d'utilisateur final (EUT) et le terminal du fournisseur de service (SPT) accèdent au RNIS de base par le point de référence S ou T. Des réseaux spécialisés de téléaction, privés ou publics, essentiellement utilisés actuellement pour la surveillance d'alarmes et les transferts de fonds, peuvent interfonctionner avec le RNIS selon les règles décrites dans les Recommandations de la série I.500, l'emplacement des fonctions d'interfonctionnement (IWF) dépendant de la mise en œuvre.

5.2 Communications de service et communications de gestion

Il y a lieu de ranger les prescriptions de communication du service de téléaction en deux catégories nettement différentes:

- 1) les communications de gestion, c'est-à-dire la supervision et le contrôle des éléments de réseau afin d'assurer un accès fiable et permanent au réseau à partir d'EUT (et SPT). Ces communications prendront la forme d'une interrogation périodique des EUT (et SPT), effectuée par la TMF;
- 2) les communications de transfert d'informations de service, c'est-à-dire l'échange d'informations entre EUT et SPT au sujet d'applications de téléaction.

Communications de gestion

La TMF exécute les fonctions de gestion par interrogation périodique des EUT et SPT. La Figure 2 présente un organigramme simplifié de séquençage des flux d'information de gestion.

L'intensité du trafic de gestion et la fréquence nécessaire d'établissement de ces communications peuvent être si élevées que, par exemple, il sera recommandé de faire appel à des services supports en mode paquet (PMBS) ou trame (FMBS) de type circuit virtuel permanent (PVC). Si le trafic de gestion est peu intense, on pourra faire appel à des services supports en mode commutation.

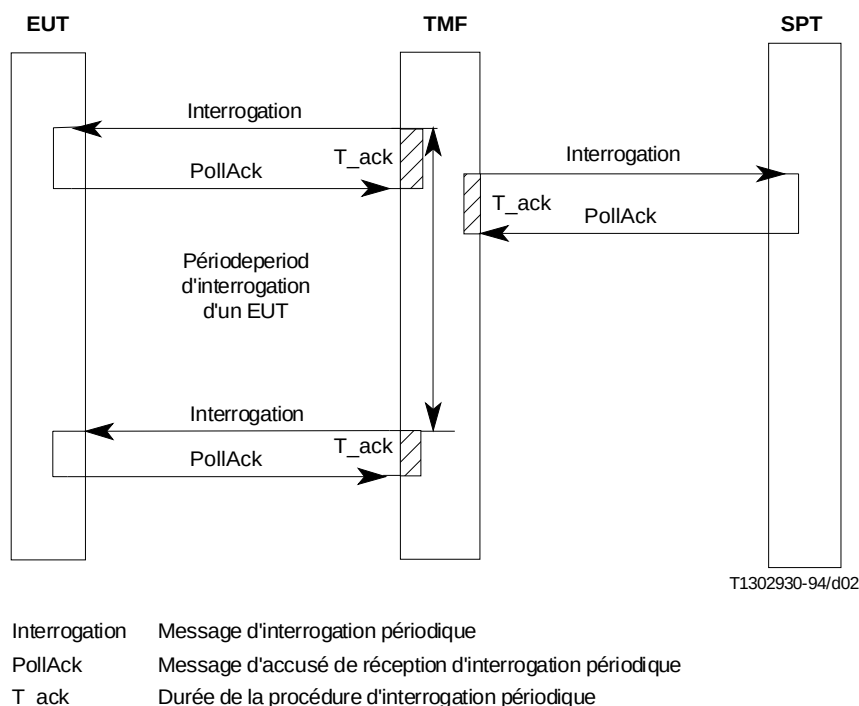


FIGURE 2/I.376

Communications de gestion

Communications de transfert d'informations de service

Le transfert d'informations de service (entre EUT et SPT) est normalement acheminé par l'intermédiaire d'une TMF. Celle-ci peut ainsi vérifier la disponibilité d'un conduit de communication entre ces terminaux. Des liaisons directes entre EUT et SPT pourront toutefois être établies si la TMF peut en vérifier la disponibilité. Voir l'organigramme simplifié de la Figure 3.

Pour les communications de transfert d'informations, les services supports appropriés dépendent entièrement de l'application. On pourra envisager les services suivants: PMBS, FMBS et USBS.

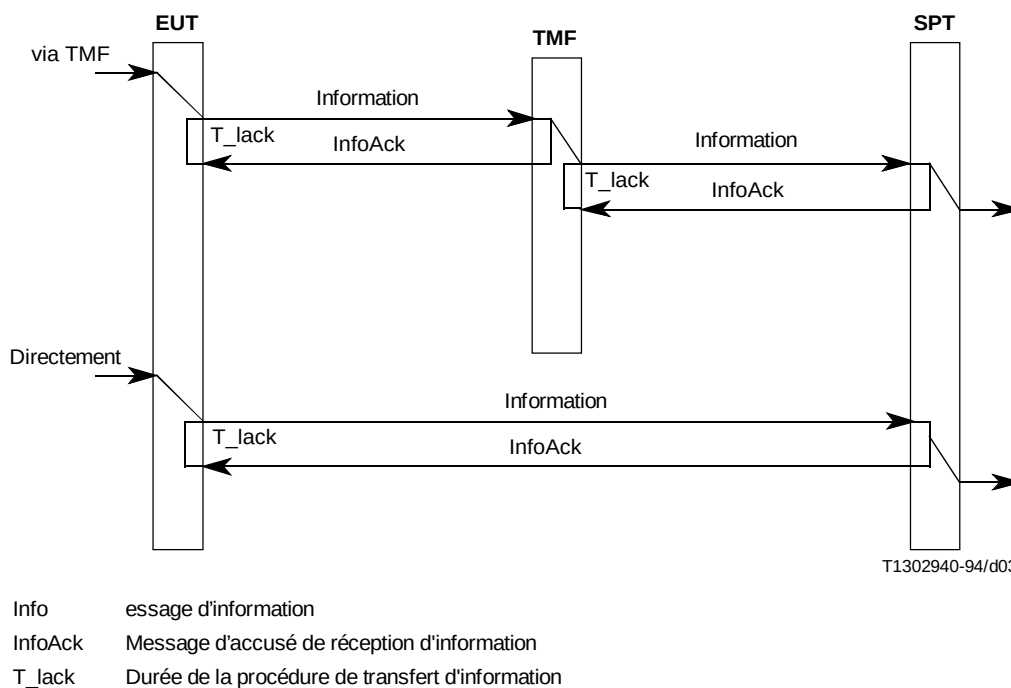


FIGURE 3/I.376
Transfert d'informations de service

5.3 Attribut du service de téléaction

Ce point fera l'objet d'un complément d'étude.

NOTE – L'Appendice I contient des données préliminaires.

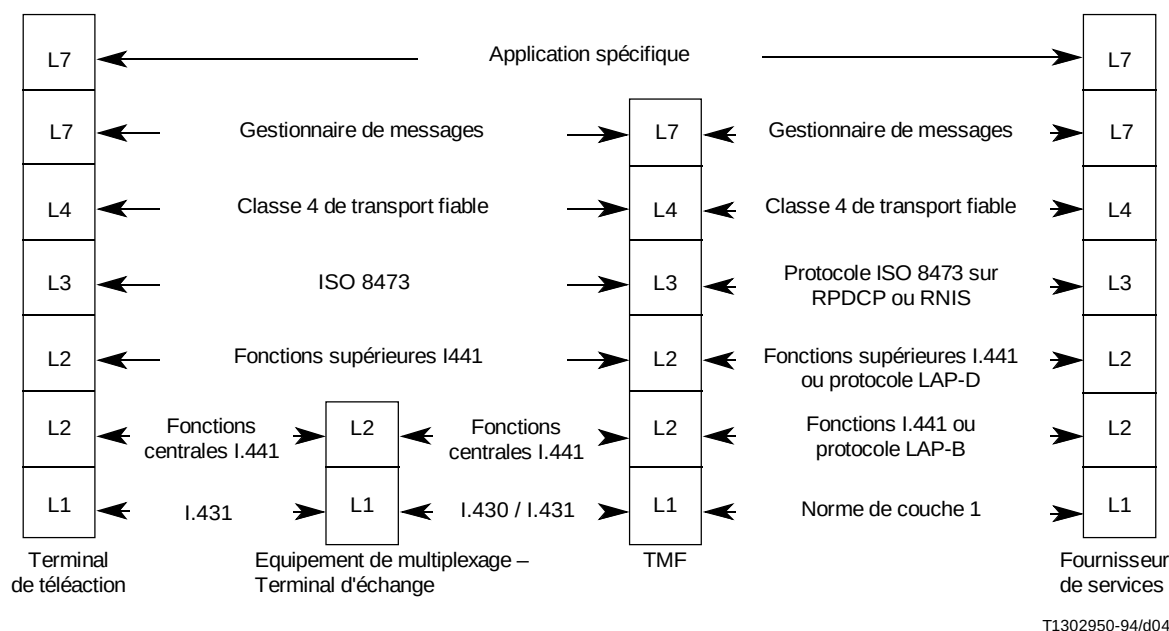
6 Aspects relatifs au service

6.1 Services supports et services complémentaires

Il faut faire une distinction entre le service de téléaction utilisant des fonctions de couche supérieure dans la TMF et les services à base de services supports de réseau n'utilisant que les couches 1 à 3 de la TMF. Cette distinction doit être reflétée dans la pile protocolaire sélectionnée, de façon :

- à limiter le trafic relativement intense entre la TMF et le terminal lorsqu'une surveillance permanente est requise, de manière que ce trafic s'écoule sur le lien local entre la TMF et le terminal. Cela permet d'économiser les frais non négligeables du contrôle fiable d'inactivité de bout en bout sur tous les terminaux, tout en minimisant l'utilisation des ressources réseau;
- à améliorer le débit utile grâce à un service obéissant à des priorités dans la TMF;
- à réduire le trafic au moyen des capacités de distribution-diffusion disponibles dans le réseau.

La TMF peut être utilisée comme concentrateur de la couche OSI 3, afin par exemple, de gérer le protocole en mode sans connexion (ISO 8473) qui est imbriqué dans le protocole de couche paquet (PLP) X.25. Cela permet de ne maintenir en activité que les couches 1 à 3 de la TMF et donc de diminuer la complexité des terminaux et les coûts en termes de trafic. Dans ce cas, les fonctions de couche supérieure du téléservice de téléaction peuvent s'appuyer sur une couche 4 (transport) de classe fiable en mode connexion, offrant un service de couche réseau conforme à la Recommandation X.213. Ces protocoles peuvent faire appel au service réseau en mode sans connexion, au protocole PLP X.25 ou au service en mode trame. La Figure 4 décrit une mise en œuvre possible de la pile protocolaire fournissant le service de téléaction.



NOTE – Les couches supérieures des TMF peuvent ne pas être utilisées constamment.

FIGURE 4/I.376
Exemple de pile protocolaire pour le service de téléaction

Le rôle fonctionnel des protocoles de couche session et de couche présentation dans un service de téléaction est hors du champ d'application de la présente Recommandation.

Plusieurs services supports peuvent assurer le téléservice de téléaction par RNIS, par exemple comme suit:

- services supports en mode circuit sur canal B par exemple, la catégorie des services supports structurés pour l'intégrité à 8 kHz d'informations numériques sans restriction au débit de 64 kbit/s;
- services supports en mode paquet et en mode trame sur canal B ou canal D, avec les diverses options secondaires suivantes:
 - *Option 1* – Service support de communication virtuelle ou de circuit virtuel permanent (conformément à la Recommandation X.31/I.462).
 - *Option 2* – Service support de signalisation d'utilisateur sur le canal D.
 - *Option 3* – Commutation, en mode trame/relais de trame, d'informations de téléaction tramées conformément aux Recommandations Q.922 et I.233.
 - *Option 4* – Service support en mode sans connexion.

Ce téléservice est le mode normal de communication, y compris pour les alarmes d'EUT vers SPT. Les fonctions d'interrogation périodique et de légitimation des EUT et SPT sont offertes à titre de service complémentaire. La capacité supplémentaire de réception d'un compte rendu descripteur d'état en provenance des fonctions TMF, appelé compte rendu d'état de terminal, devra être définie en fonction d'autres services complémentaires comme la diffusion.

6.2 Qualité de service

Le service de téléaction doit apporter à l'utilisateur final des fonctions fiables et sûres de télécommunication et de traitement. Ce service doit comporter les moyens:

- d'assurer la disponibilité des conduits de communication entre les EUT et SPT;
- d'empêcher la corruption, le blocage, la perte ou le captage d'informations en cours de transfert;
- d'empêcher l'apparition de sources non autorisées de trafic et de données (par exemple, à la suite d'une substitution d'EUT ou de TMF);
- de veiller à ce que le temps de transfert des informations ne dépasse pas une limite spécifiée.

La disponibilité d'un service de téléaction n'implique pas seulement celle de conduits de communication mais aussi celle des capacités supports du fournisseur de service.

Les fonctions de gestion de téléaction (TMF) sont ajoutées au RNIS de base afin d'obtenir la qualité de service requise pour la téléaction. L'application des TMF est décrite ci-dessous. Le RNIS de base doit assurer des conduits de communication fiables et sûrs (services supports, connexions) entre les EUT et les TMF, ainsi qu'entre le SPT et les TMF. Les attributs relatifs à la qualité de service sont décrits dans ce paragraphe et dans l'Appendice II.

Comme indiqué au 5.2, les communications sont de deux types:

- 1) les communications de gestion, souvent désignées par le terme «interrogation périodique»; et
- 2) les communications de transfert d'informations de service, c'est-à-dire de «données d'application».

Ces deux types de communication feront probablement l'objet de prescriptions de sécurité différentes.

Il y a lieu d'évaluer tous les types d'attaque possibles, en fonction des diverses méthodes de sécurisation. Les problèmes de sécurité peuvent être résolus par la méthode dite «des questions et réponses rédhitoires», fondée sur des algorithmes de chiffrement normalisés. Il importe que le processus de légitimation soit effectué dans les deux sens, c'est-à-dire que l'EUT légitime la TMF et que celle-ci légitime l'EUT régulièrement. Le chiffrement nécessite par ailleurs un moyen efficace et sûr de gestion et de répartition des clés.

6.2.1 Application des TMF

Le principal objet de la fonction de gestion de téléaction (TMF) est d'augmenter la fiabilité et la sûreté du service de téléaction. Les principales procédures appliquées entre EUT et TMF sont les suivantes:

- après activation, la TMF commence à interroger périodiquement l'EUT, si cela est nécessaire;
- divers intervalles d'interrogation périodique peuvent être proposés, selon le type d'application à gérer;
- l'interrogation périodique est utilisée:
 - pour tester la disponibilité de bout en bout du conduit de communication entre TMF et EUT, y compris l'accès utilisateur au réseau, utilisé par EUT;
 - pour autoriser l'EUT à veiller à ce que l'EUT qui invoque un service de téléaction soit le bon et pour empêcher toute fraude;
 - pour vérifier que l'EUT fonctionne correctement, avec journalisation des informations d'état reçues en réponse aux procédures d'interrogation périodique.

Les principales procédures appliquées entre SPT et TMF sont les suivantes:

- après activation, la TMF commence à interroger périodiquement le SPT;
- divers intervalles d'interrogation périodique peuvent être proposés, selon le type d'application à gérer;
- le mécanisme d'interrogation périodique est utilisé:
 - pour tester la disponibilité de bout en bout des conduits de communication entre TMF et SPT, y compris l'accès utilisateur au réseau, utilisé par le SPT;
 - la vérification d'autorisation et de bon fonctionnement du SPT fera l'objet d'un complément d'étude.
- la TMF retransmettra au SPT, sur sa demande, l'EUT et l'information sur l'état du réseau.

NOTE – La TMF peut recevoir des informations descriptives d'état par interrogation périodique et/ou par le réseau de gestion des télécommunications (RGT).

6.2.2 Attributs de qualité de service

La qualité de service exigée par le service de téléaction est décrite en termes de temps de transmission, de disponibilité, délai de signalisation des défauts et temps de réponse global.

Des paramètres additionnels de qualité de service feront l'objet d'un complément d'étude. Les attributs de QOS sont spécifiés comme suit:

- *temps de transmission (en secondes):*
 - valeur moyenne;
 - 95^e percentile;
 - temps maximal.
- *temps de réponse global:*
 - valeur moyenne;
 - 95^e percentile;
 - temps maximal.
- *disponibilité:*
 - réseau de téléaction (période de 12 mois);
 - disponibilité mensuelle.
- *délai de signalisation des défauts:*
 - temps maximal.

6.3 Niveaux de sécurité

Pour complément d'étude.

7 Capacités de couche réseau

7.1 Fonctions relatives à la connexion

Les deux services supports, en mode connexion et en mode sans connexion, peuvent être utilisés pour assurer le service de téléaction. Les connexions de ce type peuvent être, indifféremment, commutées, semi-permanentes ou permanentes. Deux conduits doivent être établis, sans qu'il soit forcément nécessaire qu'une chaîne de connexion physique les matérialise, si par exemple la TMF est implantée dans le commutateur local. Le premier conduit ira de l'EUT à la TMF et le deuxième de la TMF au SPT.

En cas de connexions en mode commuté, la TMF doit appliquer la procédure nécessaire d'acceptation d'appel.

Une interrogation périodique aussi bien externe qu'interne peut être assurée entre la TMF et l'EUT ainsi qu'entre la TMF et le SPT. Pour des applications comme la télémétrie et les relevés de compteur, on pourra par exemple réaliser un service de téléaction de bout en bout en superposition au service support de signalisation d'utilisateur (USBS), sans interrogations périodiques. Dans d'autres cas, où il est nécessaire d'assurer une supervision de bout en bout entre SPT et EUT, la TMF devra être transparente aux messages d'interrogation. L'utilisation de ces capacités aux fins de supervision est facultative. Deux types de stratégies ont été envisagés pour l'interrogation périodique: l'interrogation externe et l'interrogation interne.

L'interrogation externe implique que la TMF soit considérée comme un nœud distinct du RNIS, par exemple au moyen d'une connexion permanente de couche 2 sur le canal D. Un dispositif de traitement de trames assure le multiplexage des trames entrantes de couche 2 à un certain point du réseau puis les aiguille vers la TMF. Dans le cas d'une interrogation interne, l'EUT est interrogé par un module TMF spécifique, situé à l'intérieur du commutateur local RNIS, dans la couche 2 ou dans la couche 3.

Dans la couche 2, une connexion de signalisation d'abonné numérique 1 (DSS1) peut être établie, comme dans le cas de l'interrogation externe. Dans la couche 3, les procédures de signalisation DSS1 peuvent être utilisées sur un canal sémaphore non associé à une communication en mode commutation de circuit.

NOTES

- 1 Les deux variantes suivantes feront l'objet d'un complément d'étude:
 - i) canal sémaphore USBS (USERINFO) – Pouvant servir à l'interrogation de type externe comme de type interne;
 - ii) codage d'élément fonctionnel dans l'unité FACILITY – Pouvant servir à l'interrogation de type interne.

2 Toutes les informations transférées entre EUT et SPT sont acheminées via la TMF, à moins que le service de téléaction soit utilisé de bout en bout directement. Dans ce cas, la TMF peut être considérée comme superposable à la CRF.

3 Le conduit de communication entre la TMF et le SPT peut être utilisé pour plusieurs connexions entre les EUT individuels et le SPT correspondant.

4 Les conduits de communication entre la TMF et les EUT/SPT sont également utilisés pour le trafic «interne» (d'interrogation périodique) entre la TMF et les EUT/SPT. Ces conduits peuvent donc être établis même si aucune communication entre EUT-SPT n'est en cours.

5 Les caractéristiques suivantes du protocole de couche 2 sur le canal D peuvent être nécessaires: liaison de données semi-permanente (couche 2) et identificateur de point d'accès au service (SAPI) dédié aux messages de téléaction. Pour les communications de gestion, un contrôle permanent de l'activation et de la disponibilité des ressources de couche 1 pourra être instauré.

7.2 Supervision et contrôle de bout en bout

Au moyen de la pile protocolaire appropriée, le réseau de téléaction peut prendre en charge aussi bien les applications de téléaction qui nécessitent la TMF que celles qui ne l'exigent pas. Il le fera soit par l'intermédiaire des fonctions TMF de couche supérieure ou par l'intermédiaire de services supports du réseau, c'est-à-dire avec seulement les couches 1 à 3 des fonctions TMF restant actives. Le choix entre ces deux moyens pourra être laissé au fournisseur de service en de la réglementation nationale. Les avantages suivants pourront être tirés de ces procédés:

- le trafic intense entre TMF et terminaux, en cas de surveillance permanente, pourra être limité à la liaison locale entre TMF et terminaux, ce qui épargnera le coût important d'un contrôle fiable d'état d'inactivité de bout en bout pour tous les terminaux tout en minimisant l'emploi des ressources du réseau;
- montée en débit utile grâce au service en mode prioritaire effectué par les TMF;
- réduction du trafic de gestion des systèmes grâce à la répartition des capacités de diffusion dans le réseau.

La Figure 4 de l'article 6 montre un exemple de mise en application de la pile protocolaire du service de téléaction.

7.3 Description des diverses techniques d'interrogation périodique

L'interrogation périodique est nécessaire pour les communications de gestion entre fonctions TMF et EUT et entre TMF et SPT (voir la Figure 2). Les mêmes techniques peuvent être appliquées en cas d'interrogation de type externe et d'interrogation de type interne.

Il y a lieu de tenir compte de divers aspects lors du choix d'une méthode d'interrogation périodique pour le service de téléaction: économie, trafic, géographie, topologie, authentification et chiffrement.

Il convient que l'interrogation périodique puisse s'adapter à une grande diversité d'applications. Elle devra par exemple permettre une authentification bilatérale lors de chaque transaction d'interrogation afin d'assurer dans les deux sens une vérification fiable des correspondants. Il y également lieu que l'interrogation suive des règles strictes afin d'éviter toute surcharge du réseau. Cette exigence pourra être satisfaite par une interrogation effectuée localement et implantée dans une couche inférieure (couche 2) de la pile protocolaire.

Les divers principes d'interrogation périodique sont les suivants:

- 1) *Acquittement d'interrogation*
 - acquittement de transaction isolée;
 - acquittement permanent (chaque message d'interrogation acquitte le message précédent).
- 2) *Hiérarchie d'interrogation*
 - possibilité de lancement de la procédure d'interrogation par chaque extrémité;
 - interrogation asservie (lancement de la procédure d'interrogation par TMF).
- 3) *Configuration d'interrogation*
 - interrogation par diffusion point-multipoint restreinte/non restreinte;
 - interrogation monopoint.
- 4) *Fréquence d'interrogation*
 - interrogation à intervalles aléatoires;
 - interrogation à intervalles réguliers.
- 5) *Méthode de chiffrement*
 - chiffrement symétrique (clés identiques);
 - chiffrement asymétrique (clés publiques et clés secrètes).

6) *Interrogation en couche inférieure/supérieure*

- interrogation en couche inférieure (couche 2);
- interrogation en couche supérieure (couche 3).

La liaison logique permanente (PLL) sera applicable à la plupart des caractéristiques d'interrogation décrites. Pour des motifs de sécurité, il conviendra de spécifier, aux fins de la téléaction, une valeur spéciale d'identificateur SAPI.

8 Interfonctionnement

8.1 Interfonctionnement avec des systèmes spécialisés

Ce point fera l'objet d'une étude complémentaire.

8.2 Interfonctionnement avec des réseaux privés/publics

Ce point fera l'objet d'une étude complémentaire.

8.3 Interfonctionnement avec des services mobiles

Ce point fera l'objet d'une étude complémentaire.

Appendice I

Table des attributs du service de téléaction

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Le service de téléaction possède des attributs qui le distinguent d'autres services de télécommunication. Selon le type de service support utilisé, aussi bien les attributs de couche inférieure que les attributs de couche supérieure peuvent différer. De même, les divers services supports ont des exigences spécifiques en termes d'attributs généraux tels que les services complémentaires nécessaires, la qualité de service et les possibilités d'interfonctionnement avec d'autres réseaux ou avec des réseaux de téléaction spécialisés. Ces considérations sont décrites dans le Tableau I.1.

NOTE – Aux fins du service de téléaction, les caractéristiques suivantes du protocole de couche 2 peuvent être nécessaires dans le canal D:

- liaison semi-permanente en couche 2;
- messages de téléaction désignés par un identificateur SAPI spécifique;
- surveillance en continu de l'activation et de la disponibilité de la couche 1.

TABLEAU I.1/I.376

Valeurs possibles des attributs du service de téléaction

Attributs de transfert d'informations					
1.	Mode de transfert des informations	Circuit		Mode trame	Mode paquet
2.	Débit de transfert des informations	Débit binaire (kbit/s)		Début utile	Début utile
		64	D'autres valeurs sont à l'étude	Pour complément d'étude	Accès au protocole X.2 selon réseau
3.	Capacité de transfert d'informations	Informations numériques sans restriction			
4.	Structure	Intégrité des unités de données de service (SDU)		Intégrité des SDU	Intégrité des SDU
5.	Etablissement de la communication	En mode asynchrone sur demande			
6.	Symétrie	Symétrie dans les deux sens			
7.	Configuration de communication	Point à point	Point à multipoint		Diffusion restreinte
Attributs d'accès					
8.	Canal et débit d'accès	B	D(16)	D(64)	Autres valeurs à l'étude
9.1	Protocole d'accès pour signalisation de couche 1	Recs. I.430 et I.431 (avec possibilité d'activation permanente)			Autres valeurs à l'étude
9.2	Protocole d'accès pour signalisation de couche 2	I.440 et I.441 (1)			Autres valeurs à l'étude
9.3	Protocole d'accès pour signalisation de couche 3	I.450			Autres valeurs à l'étude
9.4	Protocole d'accès pour informations de couche 1	I.430 et I.431			Autres valeurs à l'étude
9.5	Protocole d'accès pour informations de couche 2	I.440 et I.441			Autres valeurs à l'étude
9.6	Protocole d'accès pour informations de couche 3	Circuit virtuel permanent X.25 en couche 3			Autres valeurs à l'étude
Attributs de couche supérieure					
10.	Type d'informations d'utilisateur	Pour étude complémentaire			
11.	Protocole de couche 4	Pour étude complémentaire			
12.	Protocole de couche 5	Pour étude complémentaire			
13.	Protocole de couche 6	Pour étude complémentaire			
14.	Protocole de couche 7	Pour étude complémentaire			
Attributs généraux					
15.	Services complémentaires	Pour étude complémentaire			
16.	Qualité de service – temps de transmission – disponibilité – temps de signalisation de dérangement	Voir 6.2			
17.	Possibilités d'interfonctionnement	Pour étude complémentaire			
18.	Attributs opérationnels et commerciaux	Pour étude complémentaire			

Appendice II

Applications spécifiques

Cet appendice décrit les principales capacités de couche réseau qui sont requises pour le support de certaines classes d'applications de téléaction. Il indique également les prescriptions particulières qui peuvent dépendre des applications à l'intérieur de ces classes individuelles. Les cinq applications suivantes de téléaction ont été recensées:

- applications de téléométrie;
- applications de relevé de compteurs;
- applications de télécommande de processus;
- applications de surveillance d'alarmes; et
- applications de transactions financières.

II.1 Téléométrie

Les applications relevant de la catégorie du service de téléaction pour la téléométrie consistent normalement à surveiller des compteurs de manière continue afin de détecter tout mauvais fonctionnement ou d'établir des relevés comptables. Ce type de service de téléaction vise, par opposition à l'application de relevé de compteurs, des utilisateurs finals individuels du RNIS. En conséquence, il peut impliquer une communication bilatérale entre deux points d'extrémité du réseau, par exemple dans le cas où des informations de taxation sont requises pour optimiser l'utilisation de l'énergie dans un foyer donné ou pour guider des véhicules particuliers dans un réseau routier.

II.2 Relevé de compteurs

Le relevé de compteurs est une catégorie d'applications de téléaction qui exige des mesures particulières de protection contre les encombrements. Par opposition aux applications de téléométrie, ces relevés impliquent normalement un grand nombre d'utilisateurs finals qui sont activés par une seule requête de diffusion. Les applications relevant typiquement de cette catégorie du service de téléaction sont la comptabilisation pour la fourniture d'énergie électrique, hydraulique, gazeuse, thermique, ainsi que pour la surveillance météorologique et mésologique. Ces applications se caractérisent par un très intense trafic régional à l'heure de pointe. Ce trafic est surtout unilatéral, c'est-à-dire qu'il s'écoule à partir d'un grand nombre d'utilisateurs finals à destination d'un nombre limité de points d'extrémité du réseau.

II.3 Télécommande de processus

Les applications relevant typiquement de cette catégorie du service de téléaction se rapportent à des productions industrielles et mésologiques critiques, comme les centres de décontamination, les usines chimiques (raffineries de pétrole, usines à gaz, etc.), centrales de production et de distribution d'énergie électrique et d'énergie thermique, etc. Même la télésurveillance d'installations privées comme un chauffage central d'habitation individuelle peut être considérée comme relevant de la télécommande de processus. Ce type d'application se caractérise par la nécessité de transferts d'informations très brefs et très fiables, normalement d'une durée de quelques millisecondes.

II.4 Surveillance d'alarmes

II.4.1 Considérations générales

La surveillance d'alarmes fait partie des applications de téléaction. Il s'agira, par exemple, de la détection d'attaques (banques, bureaux de poste, etc.), de la détection et de l'avertissement anti-incendie, des alarmes antivol et des alarmes de sûreté. Toutes ces applications ont en commun le fait qu'elles sont très sensibles en ce qui concerne la supervision des lignes d'abonné individuelles, le temps de réponse aux messages individuels et le temps de réparation en cas de coupure. La journalisation des messages d'alarmes peut également être prescrite dans certains cas mais l'acquittement des messages d'alarme reçus est toujours escompté.

Le temps mis par un message d'alarme donné pour passer de l'EUT d'origine à sa présentation au SPT, tel que perçu par certains fournisseurs de service, est parfois prescrit à moins de 10 secondes. Une contrainte supplémentaire est due à la supervision continue (dans le temps et dans l'espace) de la ligne de téléaction (d'EUT à SPT) car cela peut impliquer une activation fréquente ou même permanente de l'accès d'abonné. Une autre contrainte qui influence la disponibilité globale du service de téléaction est la demande d'un temps de réparation inférieur à 2 heures pour tous les équipements de transmission mis à contribution.

II.4.2 Qualité de service

II.4.2.1 Temps de transmission

Conformément à la Norme CEI 839-5-1, le temps de réponse du système de transmission ne doit pas dépasser les limites indiquées dans le Tableau II.1. On trouvera la définition des catégories de temps dans la CEI 839-5-1, Systèmes d'alarme – Partie 5, Prescriptions pour les systèmes de transmission d'alarme, Prescriptions générales pour les systèmes.

TABLEAU II.1/I.376

Temps de réponse du système de transmission

	Temps de transmission (secondes)				
Catégorie de délai	D0	D1	D2	D3	D4
Moyenne arithmétique de toutes les transmissions		120	60	20	10
95 ^e percentile supérieur de toutes les transmissions	240	240	80	30	15
Délai maximal acceptable		480	120	50	20

II.4.2.2 Disponibilité

Conformément à la Norme CEI 839-5-1, Systèmes d'alarme – Partie 5, la disponibilité doit être égale ou supérieure aux valeurs indiquées dans le Tableau II.2

Pour la définition des classes de disponibilité, voir la CEI 839-5-1, Systèmes d'alarme – Partie 5, Prescriptions pour les systèmes de transmission d'alarme, Prescriptions générales pour les systèmes.

TABLEAU II.2/I.376

Critères de performance en terme de disponibilité

Classe	A1	A2	A3	A4	A5
Disponibilité de l'ensemble du réseau de téléaction au cours d'une période de 12 mois	97%	99,3%	99,5%	99,8%	99,99%
Disponibilité durant un mois	75%	91%	95%	98,5%	99,95%

II.4.2.3 Délai de signalisation des défauts

Conformément à la Norme CEI 839-5-1, le délai maximal entre le moment d'apparition du défaut dans le système de téléaction et la signalisation des informations de défaut au central de réception d'alarme ne doit pas être supérieur aux valeurs limites spécifiées dans le Tableau II.3

Pour la définition des classes de disponibilité, voir la Norme CEI 839-5-1, Systèmes d'alarme – Partie 5, Prescriptions pour les systèmes de transmission d'alarme, Prescriptions générales pour les systèmes.

TABLEAU II.3/I.376

Délai de signalisation des défauts

	Délai (s: secondes, m: minutes, h: heures, d: jours)				
Classe	T1	T2	T3	T4	T5
Délai maximal	32 d	25 h	65 m	90 s	20 s

II.5 Transactions financières

Les transactions financières impliquent de très brefs transferts portant sur un nombre limité de transactions effectuées à partir d'extrémités réseau situées très loin d'une (ou de plusieurs) base(s) de données centralisée(s), où est effectuée la vérification proprement dite des transactions. Chaque transaction nécessite un acquittement et un seul. Une importante application corollaire est la vérification d'identité lors du contrôle d'accès à certains services complémentaires, tandis que d'autres applications sont la facturation sur carte de crédit ou le téléachat à partir d'un terminal domestique.

Cette catégorie d'applications de téléaction est soumise à des contraintes précises en ce qui concerne le temps de réponse à des transactions isolées et pour ce qui est de la supervision des lignes d'abonné individuelles, bien que la supervision des lignes ne doive pas nécessairement être effectuée à la même fréquence que la surveillance des alarmes. Divers intervalles d'interrogation périodique pourront être utilisés selon les divers types de transactions financières.

Le temps de réponse global qu'un utilisateur peut accepter est compris entre 10 secondes et 15 secondes (voir la Note 1). Le temps de réponse global est la somme:

- des temps de transaction dans l'EUT;
- des temps de transmission dans le raccordement d'abonné (en faisant appel à la capacité support de canaux B ou de canal D du RNIS);
- du temps de traitement à l'intérieur de la TMF;
- des temps de transmission entre TMF et SPT via un deuxième réseau (RNIS/RPDCP/RPDCC, privés ou publics);
- des temps de transaction à l'intérieur du SPT (voir la Note 2).

Compte tenu de ce qui précède, il convient de minimiser les temps de transaction et de transmission à l'accès d'abonné, afin de laisser une marge temporelle suffisante pour le traitement à l'extérieur du RNIS et pour tenir compte des possibilités d'acceptation par l'utilisateur.

NOTES

- 1 La répartition exacte du temps de réponse global entre le réseau et le SPT fera l'objet d'une étude complémentaire.
- 2 Le SPT peut comporter un équipement complémentaire de traitement de données.