



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.111

(02/2003)

SÉRIE X: RÉSEAUX DE DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Réseaux publics de données – Aspects réseau

**Principes d'acheminement du trafic
international à relais de trames**

Recommandation UIT-T X.111

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE X
RÉSEAUX DE DONNÉES ET COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

RÉSEAUX PUBLICS DE DONNÉES	
Services et fonctionnalités	X.1–X.19
Interfaces	X.20–X.49
Transmission, signalisation et commutation	X.50–X.89
Aspects réseau	X.90–X.149
Maintenance	X.150–X.179
Dispositions administratives	X.180–X.199
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS	
Modèle et notation	X.200–X.209
Définitions des services	X.210–X.219
Spécifications des protocoles en mode connexion	X.220–X.229
Spécifications des protocoles en mode sans connexion	X.230–X.239
Formulaires PICS	X.240–X.259
Identification des protocoles	X.260–X.269
Protocoles de sécurité	X.270–X.279
Objets gérés des couches	X.280–X.289
Tests de conformité	X.290–X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	
Généralités	X.300–X.349
Systèmes de transmission de données par satellite	X.350–X.369
Réseaux à protocole Internet	X.370–X.399
SYSTÈMES DE MESSAGERIE	X.400–X.499
ANNUAIRE	X.500–X.599
RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS SYSTÈMES	
Réseautage	X.600–X.629
Efficacité	X.630–X.639
Qualité de service	X.640–X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650–X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680–X.699
GESTION OSI	
Cadre général et architecture de la gestion-systèmes	X.700–X.709
Service et protocole de communication de gestion	X.710–X.719
Structure de l'information de gestion	X.720–X.729
Fonctions de gestion et fonctions ODMA	X.730–X.799
SÉCURITÉ	X.800–X.849
APPLICATIONS OSI	
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850–X.859
Traitement transactionnel	X.860–X.879
Opérations distantes	X.880–X.899
TRAITEMENT RÉPARTI OUVERT	X.900–X.999

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

Recommandation UIT-T X.111

Principes d'acheminement du trafic international à relais de trames

Résumé

La présente Recommandation a pour objet de donner aux opérateurs de réseaux les informations nécessaires pour garantir l'efficacité de l'acheminement du trafic de données à relais de trames sur le réseau public international pour données. Elle propose des orientations et les principes généraux pour la planification des réseaux publics de données à relais de trames et l'acheminement du trafic international à relais de trames. Une attention particulière a été accordée à l'incorporation des prescriptions de service dans le processus d'acheminement. Les principes d'acheminement pour l'interfonctionnement des modes relais de trames et ATM sont également traités.

Source

La Recommandation X.111 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 17 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 13 février 2003 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Mots clés

Acheminement (routage), relais de trames, réseau public de données à relais de trames.

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 mise en œuvre 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 mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2003

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Introduction 1
2	Domaine d'application 1
3	Références normatives 2
4	Définitions 3
5	Abréviations 3
6	Configurations de référence 4
6.1	Scénario 1: routage entre RPDRT 4
6.2	Scénario 2: interfonctionnement avec des réseaux ATM 4
7	Principes de base de l'acheminement du trafic à relais de trames 5
8	Répercussions des connexions de réseau définies par le service sur l'acheminement à relais de trames 6
9	Aperçu général du processus d'acheminement 6
9.1	Généralités 6
9.2	Interface ETTD-ETCD 6
9.3	Commutateur local de départ 7
9.4	Réseaux et commutateurs transit (nationaux et internationaux) 8
10	Structure/topologie du réseau international à relais de trames 8
10.1	Parties nationales du réseau 8
10.2	Parties internationales du réseau 9
11	Le numérotage et l'identification des réseaux et leurs effets sur le routage 9
11.1	Réseaux à numérotage X.121 9
11.2	Réseaux à numérotage E.164 9
11.3	Interfonctionnement des plans de numérotage 10
11.4	Identification des réseaux de transit 10
Annexe A – Plan d'acheminement international pour réseaux RPDRT: exemples de routes couramment utilisées pour le relais de trames 10	
A.1	Introduction 10
A.2	Exemples de routes courantes 11
A.2.1	Route directe (route à fort trafic) 11
A.2.2	Routes utilisant des réseaux de transit intermédiaires 11
A.2.3	Utilisation de variantes 12
A.2.4	Plan de routage avec routes directes 12
A.2.5	Plan d'acheminement en cas d'absence de route directe 13
A.3	Réacheminement dû à une défaillance de l'établissement d'un appel 14

Annexe B – Acheminement à relais de trames en cas d'interfonctionnement avec des réseaux ATM	14
B.1 Introduction	14
B.2 Accords bilatéraux/unités d'interfonctionnement	14
B.3 Interfonctionnement des plans de numérotage	15
B.4 Emploi de réseaux de transit et emplacement d'unités d'interfonctionnement	15
B.5 Procédures de signalisation	15
B.6 Scénarios d'interfonctionnement	15
B.6.1 Interfonctionnement de réseaux	15
B.6.2 Interfonctionnement de deux réseaux RPDRT utilisant un réseau ATM comme réseau de transit	16
B.6.3 Interfonctionnement des services	16
Annexe C – Analyse de l'information nécessaire à l'acheminement.....	17
C.1 Numéro de l'appelant.....	17
C.2 Code DLCI de route entrante	17
C.3 Numéro de l'appelé.....	17
C.4 Capacité support: paramètres centraux de couche Liaison.....	17
C.5 Paramètres de priorité et de classes de service.....	18
C.6 Temps de transit maximal de bout en bout.....	19
C.7 Choix du réseau de transit	19
C.8 Conditions de gestion du réseau.....	19
C.9 Conditions en matière de temps, d'événement et d'état.....	19

Recommandation UIT-T X.111

Principes d'acheminement du trafic international à relais de trames

1 Introduction

1.1 La présente Recommandation propose les principes généraux et les orientations relatives à l'acheminement du trafic international de données à relais de trames. Le service de transmission pour données à relais de trames défini dans les Recommandations UIT-T X.36 et X.76 offre un large éventail de services tels que le groupe fermé d'utilisateurs, la taxation à l'arrivée, le choix des réseaux de transit, les priorités en matière de transfert et de rejet ainsi que le choix des classes de service. Chaque service doit être appuyé par un niveau minimal de capacités de réseau. Pour chaque connexion demandée par un utilisateur, le réseau doit fournir les capacités de commutation, de signalisation et de transmissions nécessaires pour acheminer correctement l'appel à la destination voulue.

1.2 La présente Recommandation a pour objet de donner aux opérateurs de réseaux les informations nécessaires pour garantir l'efficacité de l'acheminement du trafic de données à relais de trames sur le réseau public international pour données. Une attention particulière a été accordée à l'incorporation des prescriptions de service dans le processus d'acheminement.

1.3 La présente Recommandation établit les principes de base sur lesquels il convient de fonder les décisions relatives à la conception du réseau et à l'acheminement. Elle contient des informations détaillées sur la correspondance entre les services de transmission de données à relais de trames et les capacités du réseau (telles que les liaisons de transmission, les systèmes de signalisation, etc.) nécessaires pour prendre en charge et acheminer un appel. Des informations sur l'acheminement et l'utilisation des informations de routage dans les composantes du réseau sont également traitées.

NOTE – Dans la présente Recommandation, l'expression "réseau public de données à relais de trames" peut être remplacée par "réseau public de données offrant un service de transmission de données à relais de trames". On peut indifféremment utiliser les termes "réseau ATM" et "réseau RNIS-LB".

2 Domaine d'application

2.1 Le domaine d'application de la présente Recommandation est l'acheminement du trafic international de données à relais de trames pouvant être assuré par les capacités de service définies dans la Rec. UIT-T X.76 "Interface réseau-réseau entre réseaux publics assurant un service de transmission de données en mode relais de trames sur circuits virtuels commutés ou permanents", c'est-à-dire les principes d'acheminement pour les connexions PVC ou SVC à relais de trames. Le domaine d'application de la présente Recommandation est limité aux réseaux publics de données fournissant le service de transmission de données en mode relais de trames. Le contenu de la présente Recommandation sera réexaminé/complété afin de répondre aux besoins opérationnels qui surviendront compte tenu de l'évolution des réseaux publics de données à relais de trames.

2.2 La présente Recommandation a également pour but de constituer une référence définitive unique pour l'acheminement à relais de trames. Elle est le complément de la Rec. UIT-T X.110 "Principes et plan d'acheminement international pour les réseaux publics de données".

2.3 Les dispositions relatives à l'acheminement du trafic international de données à relais de trames entre réseaux RPDRT et le service support en mode trame offert par les RNIS-BE n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation.

3 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. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut de Recommandation.

La présente Recommandation est apparentée aux Recommandations ci-après et compatibles avec elles.

- Recommandation UIT-T E.164 (1997), *Plan de numérotage des télécommunications publiques internationales.*
- Recommandation UIT-T E.177 (1996), *Acheminement dans le RNIS à large bande.*
- Recommandation UIT-T I.555 (1997), *Interfonctionnement du service support à relais de trames avec les autres services.*
- Recommandation UIT-T X.36 (2000), *Interface entre ETTD et ETCD destinée aux réseaux publics pour données assurant le service de transmission de données en mode relais de trames au moyen de circuits spécialisés.*
- Recommandation UIT-T X.46 (1998), *Accès au service de transmission de données à relais de trames via le RNIS-LB.*
- Recommandation UIT-T X.76 (2000), *Interface réseau-réseau entre réseaux publics assurant un service de transmission de données en mode relais de trames sur circuits virtuels commutés ou permanents.*
- Recommandation UIT-T X.78 (1999), *Procédures d'interfonctionnement entre réseaux assurant des services de transmission de données à relais de trames via le RNIS-LB.*
- Recommandation UIT-T X.110 (2002), *Principes et plan d'acheminement international pour les réseaux publics de données.*
- Recommandation UIT-T X.121 (2000), *Plan de numérotage international pour les réseaux publics de données.*
- Recommandation UIT-T X.124 (1999), *Dispositions d'interfonctionnement des plans de numérotage E.164 et X.121 pour les réseaux à relais de trames et les réseaux ATM.*
- Recommandation UIT-T X.125 (1998), *Procédure de notification de l'attribution de codes internationaux d'identification aux réseaux publics pour données à relais de trames et aux réseaux ATM numérotés conformément au plan de numérotage E.164.*
- Recommandation UIT-T X.144 (2000), *Paramètres de performance relatifs au transfert d'informations d'utilisateur pour les réseaux publics de données assurant un service de circuit virtuel permanent international à relais de trames.*
- Recommandation UIT-T X.145 (1996), *Performances des réseaux de données qui assurent un service international de circuit virtuel commuté à relais de trames.*
- Recommandation UIT-T X.146 (2000), *Objectifs de performance et classes de qualité de service applicables aux services en mode relais de trames.*

- Recommandation UIT-T X.300 (1996), *Principes généraux d'interfonctionnement des réseaux publics entre eux et avec d'autres réseaux pour assurer des services de transmission de données.*
- Recommandation UIT-T X.301 (1996), *Description des dispositions générales de commande d'appel à l'intérieur d'un sous-réseau et entre sous-réseaux pour assurer des services de transmission de données.*
- Recommandation UIT-T X.329 (2000), *Dispositions générales d'interfonctionnement des réseaux offrant des services de transmission de données à relais de trames avec le RNIS-LB.*

4 Définitions

Les termes et définitions utilisés dans la présente Recommandation sont alignés sur ceux définis dans les Recommandations UIT-T E.164, E.177, I.155, X.36, X.46, X.76, X.78, X.110, X.121, X.124 et X.125.

5 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

ATM	mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>)
DLCI	identificateur de connexion de liaison de données (<i>data link connection identifier</i>)
DNIC	code d'identification de réseau de données (<i>data network identification code</i>)
ETCD	équipement de terminaison de circuit de données
ETTD	équipement terminal de traitement de données
FR	relais de trames (<i>frame relay</i>)
FRDTS	service de transmission de données en mode relais de trames (<i>frame relay data transmission service</i>)
IDSE	centre international de commutation de données (<i>international data switching exchange</i>)
IWF	fonction d'interfonctionnement (<i>interworking function</i>)
ND	chiffres de numéro (<i>number digits</i>)
NPI	identificateur de plan de numérotage (<i>numbering plan identification</i>)
NSAP	point d'accès au service de réseau (<i>network service access point (address)</i>)
PVC	circuit virtuel permanent (<i>permanent virtual circuit</i>)
RNIS	réseau numérique à intégration de services
RNIS-LB	réseau numérique à intégration de services à large bande
RPD	réseau public de données
RPDRT	réseau public de données à relais de trames
STE	équipement terminal de signalisation (<i>signalling terminal equipment</i>)
SVC	circuit virtuel commuté (<i>switched virtual circuit</i>)
TON	type de numéro (<i>type of number</i>)
VC	circuit virtuel (<i>virtual circuit</i>)

6 Configurations de référence

6.1 Scénario 1: routage entre RPDRT

La Figure 1 représente le modèle de référence de l'environnement le plus courant dans lequel s'appliquent les principes de routage définis dans la présente Recommandation. Il s'agit du routage du trafic international de données à relais de trames entre des réseaux publics de données assurant le service FRDTS. Les réseaux publics de données à relais de trames seront interconnectés au moyen de l'interface réseau-réseau définie dans la Rec. UIT-T X.76.

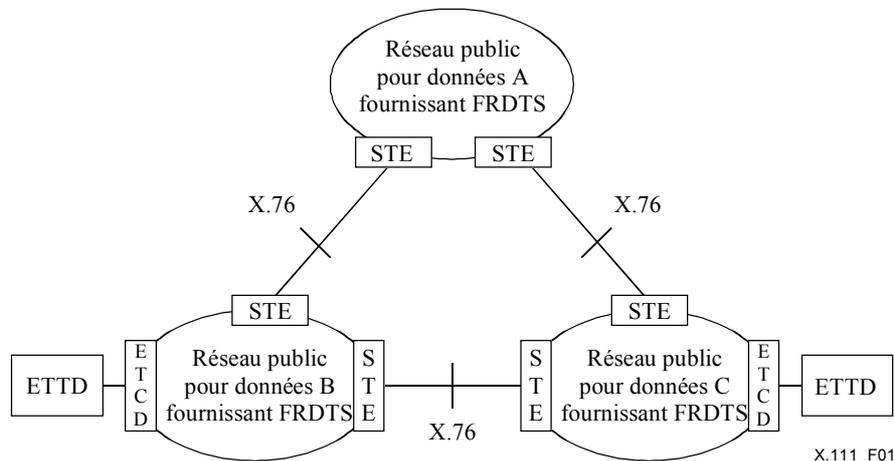


Figure 1/X.111 – Contexte général dans lequel s'applique la présente Recommandation

6.2 Scénario 2: interfonctionnement avec des réseaux ATM

La Figure 2 représente des scénarios d'interfonctionnement possibles qui nécessitent éventuellement un acheminement de trafic à relais de trames entre réseaux différents. L'interconnexion de réseaux RPDRT et ATM peut nécessiter une fonction d'interfonctionnement. On trouvera les procédures détaillées de l'accès au FRDTS via le RNIS-LB dans la Rec. UIT-T X.46. Les procédures détaillées de l'interfonctionnement entre réseaux RPDRT en cas d'utilisation d'un réseau ATM comme réseau de transit central sont décrites dans la Rec. UIT-T X.78. L'Annexe B contient des orientations et des principes pour l'acheminement du trafic en cas d'interfonctionnement du relais de trames et de l'ATM.

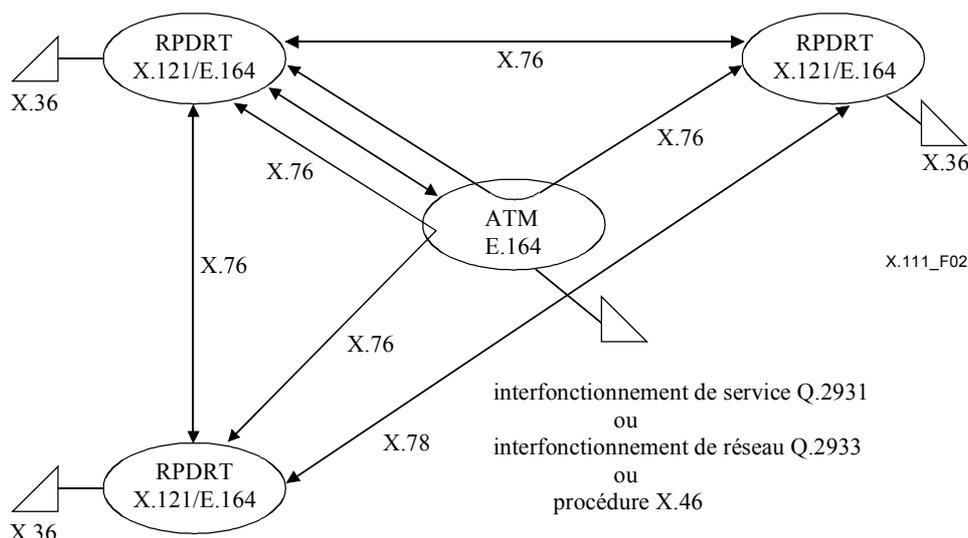


Figure 2/X.111 - Scénarios d'acheminement faisant intervenir l'interfonctionnement avec des réseaux ATM

7 Principes de base de l'acheminement du trafic à relais de trames

Les principes de base qu'il est recommandé d'appliquer pour atteindre l'équilibre entre la satisfaction du client et l'optimisation du réseau sont:

- a) permettre le plus grand nombre de communications possible;
- b) utiliser les ressources du réseau de manière efficace:
 - adapter la capacité du réseau à la demande de service;
 - réduire autant que possible les "surcapacités" du réseau;
 - réduire autant que possible le nombre de liaisons par voie d'acheminement;
- c) respecter les paramètres de qualité de fonctionnement des réseaux:
 - délais (temps d'établissement des communications, temps de transfert, temps d'attente après composition);
 - qualité de transmission;
 - taux d'erreur;
 - débit;
 - disponibilité.

NOTE – Les paramètres de qualité de service et les objectifs s'appliquant aux réseaux à relais de trames sont définis dans les Recommandations UIT-T X.144, X.145 et X.146.

- d) réduire autant que possible la complexité de la traduction;
- e) réduire autant que possible l'analyse et la manipulation des chiffres;
- f) éviter les arrangements "non normalisés".

8 Répercussions des connexions de réseau définies par le service sur l'acheminement à relais de trames

8.1 On obtient un acheminement efficace du trafic SVC à relais de trames essentiellement par l'analyse de l'adresse de l'appelé, ce qui permet de sélectionner la chaîne d'artères physiques et de nœuds de commutation jusqu'à la destination. Toutefois, le relais de trames comporte le concept de prescriptions de service sélectionnées par le client dans le cas des connexions de liaisons pour données à relais de trames (sur une base prédéfinie pour le service PVC, appel par appel pour le service SVC). Chaque demande de service requiert un niveau minimal prédéfini de capacité du réseau pour prendre en charge une connexion. Cela nécessite que le routage du trafic à relais de trames doit adapter la demande de service à la capacité des réseaux concernés par l'acheminement.

8.2 Du point de vue du réseau, les besoins physiques d'une connexion doivent être déterminés par l'analyse des paramètres de configuration de la connexion. Les définitions du service support imposent la capacité minimale pour le transfert de l'information entre points d'accès du mode à relais de trames. L'aspect service de l'acheminement de données à relais de trames est basé principalement sur le service support demandé par le client. Le service de transmission de données à relais de trames, ses paramètres de service, sa qualité de service et les procédures de commande de transfert sur des liaisons de données sont définis dans les paragraphes 7, 8 et 9 de la Rec. UIT-T X.36.

9 Aperçu général du processus d'acheminement

9.1 Généralités

Le présent paragraphe concerne le processus d'acheminement à relais de trames, soit la suite de fonctions nécessaires pour établir une connexion VC entre l'ETTD de départ (utilisateur appelant) et l'ETTD de destination (utilisateur appelé) via un réseau de transit. Les conventions utilisées pour une connexion destinée à l'acheminement à relais de trames (FR) sont présentées dans la Figure 3.

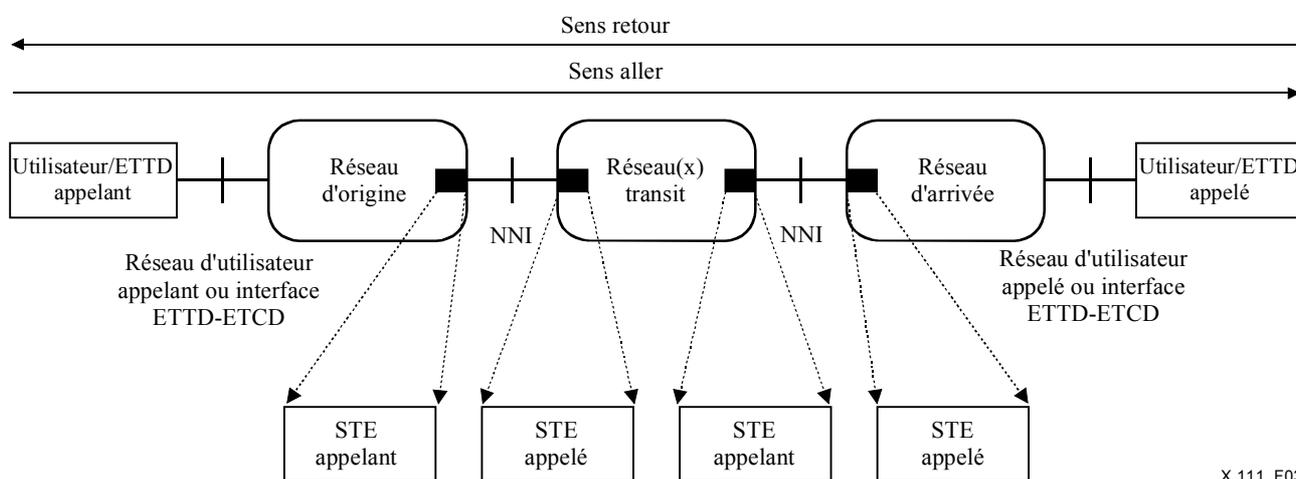


Figure 3/X.111 – Convention utilisée dans une connexion pour acheminement international à relais de trames

NOTE – Un réseau de transit peut être configuré comme un nœud de commutation unique.

9.2 Interface ETDD-ETCD

9.2.1 Dans le cas des circuits virtuels permanents (PVC), les connexions sont établies sous le contrôle d'opérateurs de réseau utilisant les capacités de gestion pour tenir compte des paramètres d'abonnement. Dans le cas des circuits virtuels commutés (SVC), l'utilisateur lance une demande de

service via un ETDD à capacité FR connecté au réseau via une interface ETDD-ETCD X.36. L'ETDD appelant fournit les informations suivantes:

- les adresses de départ et de destination;
- les paramètres de demande de service: (transfert de trame ou priorité de suppression de trame, longueur garantie des rafales, longueur excédentaire des rafales, débit d'informations garanti, etc.);
- les autres informations nécessaires pour établir l'appel: groupe fermé d'utilisateurs, indication de taxation à l'arrivée, choix du réseau de transit.

9.2.2 L'équipement terminal convertit ces informations en message d'établissement X.36 qui est transmis au commutateur local de départ pour traitement.

9.3 Commutateur local de départ

9.3.1 Le commutateur local de départ est chargé de la fonction la plus déterminante de l'acheminement de l'appel FR. Cette fonction consiste à réunir les informations d'acheminement déterminantes, dont elle est la seule à disposer, en un élément d'information qui sera utilisé par tous les commutateurs successifs de la liaison pour prendre les décisions d'acheminement nécessaires.

9.3.2 Le commutateur local de départ utilise:

- les informations spécifiques à l'appel fournies dans le message établissement d'appel X.36;
 - les données relatives au profil d'abonnement du client dans la mémoire du commutateur;
 - les conditions environnementales et administratives des réseaux;
- pour établir:
- l'établissement de la route de cet appel spécifique (c'est-à-dire sélection de la route, des blocs, etc.);
 - les paramètres d'acheminement associés à l'appel qui sont utilisés par les commutateurs successifs de la connexion.

9.3.3 A cet effet, le commutateur de départ définit les ressources de réseau minimales (commutation, signalisation, transmission) nécessaires pour prendre en charge les demandes de service. Ces paramètres d'appel/d'acheminement sont transportés dans le réseau par le message établissement de l'appel.

9.3.4 Le message d'établissement entrant et sortant contient les champs de paramètre suivants qui peuvent être utilisés pour les besoins d'acheminement: les paramètres qui y sont énumérés contiennent généralement toutes les informations de signalisation nécessaires pour effectuer l'acheminement sur les réseaux national et international:

- capacité support;
- identificateur de connexion de liaison pour données;
- groupe fermé d'utilisateurs;
- paramètres centraux de couche Liaison;
- paramètres de protocole de couche Liaison;
- paramètres de priorité et de classe de service;
- indication de taxation à l'arrivée;
- numéro de l'appelant;
- sous-adresse de l'appelant;
- numéro de l'appelé;
- sous-adresse de l'appelé;

- sélection du réseau de transit.

9.4 Réseaux et commutateurs transit (nationaux et internationaux)

9.4.1 Chaque commutateur de transit sur le trajet d'acheminement recevra le message d'établissement (contenant les paramètres d'acheminement) générés par le commutateur précédent. Ces paramètres seront utilisés comme base pour choisir les routes sortantes appropriées. Par ailleurs, les paramètres d'acheminement peuvent être ajoutés ou modifiés pour mettre à jour des informations telles que la chronologie des connexions.

9.4.2 Ce processus se poursuit jusqu'à ce que le commutateur de destination soit atteint ou que l'appel échoue en raison des conditions rencontrées dans le réseau.

9.4.3 Les passerelles internationales de sortie et d'entrée (IDSE ou STE) devraient être capables de commuter des circuits VC pour fournir la fonctionnalité d'acheminement élémentaire (c'est-à-dire l'analyse d'informations pour les besoins d'acheminement, les chiffres par exemple).

9.4.4 Si de nombreux paramètres sont potentiellement appliqués dans le choix d'une route FR, la plupart des appels aboutissent (en supposant qu'il existe une route passant par le réseau de transit) en adaptant la demande de service aux moyens au repos qui sont capables de prendre en charge la connexion.

9.4.5 Pour obtenir une attribution rentable des ressources du réseau, on peut utiliser des nœuds à capacité OAM permettant d'obtenir des informations sur le statut opérationnel du réseau et les analyser (par exemple l'encombrement du réseau et les dérangements) afin de réagir à ce statut.

10 Structure/topologie du réseau international à relais de trames

La Figure 3 présente les conventions utilisées dans une connexion internationale à relais de trames. La connexion de bout en bout est constituée d'un réseau national de départ, d'un ou de plusieurs réseaux de transit et d'un réseau national de destination. La structure du réseau pour le RPDRT est en accord avec la connexion fictive de référence des réseaux publics de données définie dans la Rec. UIT-T X.92. Les nombres maximaux de nœuds de commutation et de liaisons pour les connexions à relais de trames sont présentés dans le Tableau 1.

10.1 Parties nationales du réseau

10.1.1 En vertu de la Rec. UIT-T X.110, la planification des parties nationale de départ et nationale de destination relève de la compétence nationale. Toutefois, il convient en général de planifier les réseaux nationaux de manière à leur permettre d'offrir une qualité de service (par exemple le taux de perte de trames pendant le transfert) répondant aux objectifs de qualité de fonctionnement des connexions internationales définies dans la Rec. UIT-T X.146. Par exemple, le nombre de nœuds de commutation et de capacités supports de transmission utilisés dans un réseau national pour acheminer un appel jusqu'au centre international de commutation de données (IDSE) (ou STE) aura un effet sur le temps de transfert (voir Note).

NOTE – L'Appendice II/X.146 contient des informations relatives aux effets du choix de la taille des trames et de la vitesse des liaisons de transmission sur le temps de transfert des trames. Ces effets se produisent tant dans la section du circuit d'accès que dans les liaisons de transmission nationales entre nœuds de commutation et peuvent influencer la conception de la topologie du réseau.

10.1.2 Il faut noter en outre que l'introduction de plusieurs nœuds de commutation en association avec des liaisons nationales entre nœuds de commutation à grande vitesse ne diminuera pas significativement la qualité de fonctionnement pouvant être atteinte. En conséquence, la présente Recommandation n'impose aucune limite au nombre maximal de nœuds de commutation et de liaisons utilisés dans un réseau national pour établir une connexion internationale à relais de trames (voir Tableau 1).

10.1.3 Les opérateurs de réseau sont libres de modifier leurs dispositions d'acheminement à condition de respecter les orientations exposées dans le présent plan.

10.2 Parties internationales du réseau

10.2.1 La planification des routes pour le trafic de données international incombe aux opérateurs de réseau concernés; elle fait l'objet d'accords bilatéraux entre les opérateurs de réseau concernés. En vertu de la Rec. UIT-T X.110, il est recommandé que la partie transit international d'une connexion pour données internationales à relais de trames soit planifiée de manière à comporter un maximum de quatre liaisons pour données internationales en cascade (voir Tableau 1). Ces limites peuvent être dépassées dans le cas des réseaux de transit internationaux comportent des nœuds de commutation à grande vitesse associés à des liaisons de transmission à grande vitesse entre ces nœuds.

10.2.2 Il convient aussi de prendre en considération, au niveau de la planification, les points suivants qui peuvent avoir une influence sur l'établissement ou le choix de la route:

- le nombre de commutateurs et de liaisons VC d'un circuit VC de bout en bout;
- le nombre de circuits VC pris en charge simultanément sur des liaisons de transmission entre nœuds de commutation;
- le temps de propagation sur un circuit VC de bout en bout;
- les arrangements du réseau de transit.

10.2.3 Les opérateurs de réseau sont libres de modifier leurs arrangements de routage des appels à condition qu'ils respectent les orientations du présent plan.

Tableau 1/X.111 – Nombre maximal de nœuds et de liaisons dans une connexion internationale à relais de trames

Réseau national de départ		Réseau international de transit		Réseau national de destination	
Nœuds	Liaisons	Nœuds	Liaisons	Nœuds	Liaisons
Non spécifié	Non spécifié	3	4	Non spécifié	Non spécifié

11 Le numérotage et l'identification des réseaux et leurs effets sur le routage

Les réseaux publics de données à relais de trames peuvent avoir un numérotage conforme au plan X.121 ou E.164.

11.1 Réseaux à numérotage X.121

Les réseaux à numérotage X.121 se verront attribuer un code DNIC. Celui-ci est intégré dans le numéro X.121 identifié de manière univoque dans le réseau auquel il est attribué. Dans le cas du plan X.121, les réseaux de départ et de destination sont déjà identifiés dans l'adresse des terminaux ETTD appelant et appelé et ne nécessitent donc pas d'identification additionnelle au moment de l'établissement de l'appel.

11.2 Réseaux à numérotage E.164

Les réseaux à numérotage E.164 ne disposent pas nécessairement d'un code DNIC. Un mécanisme spécifique au protocole a été défini dans les Recommandations UIT-T X.36 et X.76 pour identifier de manière univoque un réseau public à relais de trames à numérotage E.164. Ces identificateurs sont connus en tant que codes internationaux d'identification de réseau et sont attribués conformément aux procédures définies dans la Rec. UIT-T X.125. Le code international d'identification de réseau peut être utilisé pour sélectionner un réseau de transit.

NOTE – L'utilisation d'un code international X.125 pour l'acheminement de données sur des réseaux à relais de trames à numérotage E.164 nécessite un complément d'étude.

11.3 Interfonctionnement des plans de numérotage

Les précisions et les procédures spécifiques de l'interfonctionnement des plans de numérotage entre réseaux publics de données à relais de trames et réseaux ATM, dans le cas des plans de numérotage E.164 et X.121, figurent dans la Rec. UIT-T X.124. Les cas relatifs au transit sont examinés dans la Rec. UIT-T X.124. Aucun code d'échappement n'est utilisé dans les protocoles de signalisation du relais de trames (X.36, X.76) et l'ATM (Q.2931) pour les besoins de l'interfonctionnement des plans de numérotage étant donné que ces protocoles utilisent à cet effet un mécanisme TON/NPI.

11.4 Identification des réseaux de transit

Tout réseau fournissant un ou plusieurs centres de transit IDSE pour un appel international de transmission de données à relais de trames peut être identifié au moment de l'établissement de l'appel au moyen du code DNIC attribué à ce réseau (voir Note 1).

NOTE 1 – Exceptionnellement, il faudra attribuer un code DNIC ou un code international d'identification de réseau à un réseau qui offre uniquement le transit et pas d'accès direct d'abonné, et cela pour les besoins d'identification du ou des centres IDSE.

On peut avoir plusieurs centres IDSE dépendant du même opérateur de réseau, tout comme on peut avoir plusieurs réseaux exploités de manière par le même opérateur. Des réseaux exploités individuellement peuvent devoir être identifiés individuellement même lorsqu'ils dépendent du même opérateur. Deux ou plusieurs centres IDSE sur le même réseau exploité individuellement doivent être identifiés par le même code DNIC (voir Note 2).

NOTE 2 – Un code DNIC, un code international d'identification de réseau pour un réseau à relais de trames avec numérotage E.164 ou un code international d'identification de réseau pour un réseau de transit (exploité individuellement) est suffisant pour répondre aux besoins de comptabilité internationale et pour éviter que les appels ne fassent des boucles imprévues entre des réseaux exploités individuellement. Les identifications nécessaires pour retrouver la route exacte empruntée par un appel pour des besoins de maintenance ne font pas partie du domaine de la présente Recommandation.

Annexe A

Plan d'acheminement international pour réseaux RPDRT: exemples de routes couramment utilisées pour le relais de trames

A.1 Introduction

Les opérateurs de réseaux sont généralement soumis, dans le choix des routes, à des contraintes financières et techniques. Aussi, lorsqu'on prévoit de gros volumes de trafic, on choisira probablement un acheminement direct sans réseau de transit intermédiaire. Les faibles volumes de trafic peuvent être transmis plus économiquement en passant par un ou plusieurs réseaux de transit. Il conviendra de dimensionner correctement les liaisons de transmission entre réseaux afin de tenir compte des niveaux de trafic et des capacités qu'il serait nécessaire de prendre en charge. Le choix des routes peut également dépendre des capacités offertes par les réseaux de transit. Dans l'évaluation des volumes de trafic escomptés, il faudra prendre en considération tant la capacité de transmission statique et de commutation que les aspects de l'utilisation dynamique de la route globale. Les opérateurs de réseaux devraient prévoir d'autres routes possibles pour le cas où la route directe ne serait pas disponible pour des raisons de contraintes de capacité ou par un état de dérangement de l'équipement. Normalement l'ordre de sélection du choix des routes sera: routes pour gros volumes (route directe), variante 1, variante 2, etc. Le nombre exact de variantes

dépend d'accords bilatéraux entre opérateurs de réseaux. Ces opérateurs peuvent utiliser des routes ainsi convenues et les proposer à des tiers. Généralement, il faut prendre soin qu'aucune route choisie par cette méthode ne contienne plus de quatre liaisons internationales; autrement dit, le trafic en transit devrait traverser un maximum de trois réseaux de transit intermédiaires ou nœuds de commutation.

A.2 Exemples de routes courantes

Les Figures A.1 à A.9 présentent quelques routes typiques pour le relais de trames que les opérateurs de réseaux envisageront probablement. Les opérateurs sont libres d'implémenter des scénarios de routage qui ne sont pas proposés dans la présente annexe.

A.2.1 Route directe (route à fort trafic)



Figure A.1/X.111 – Connexion par route directe

A.2.2 Routes utilisant des réseaux de transit intermédiaires

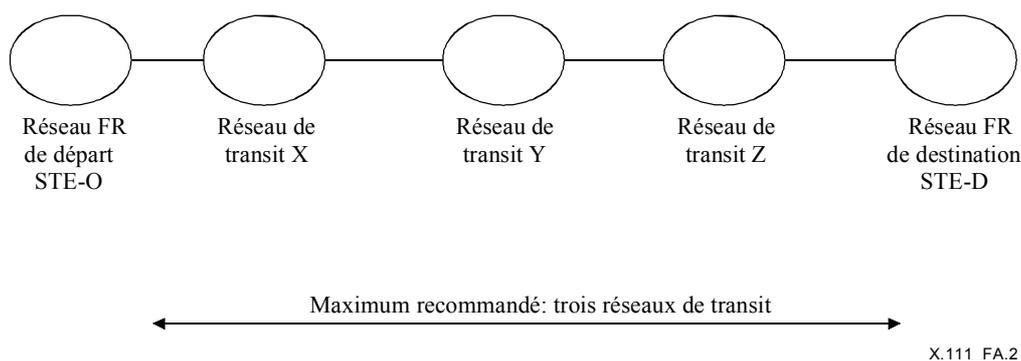
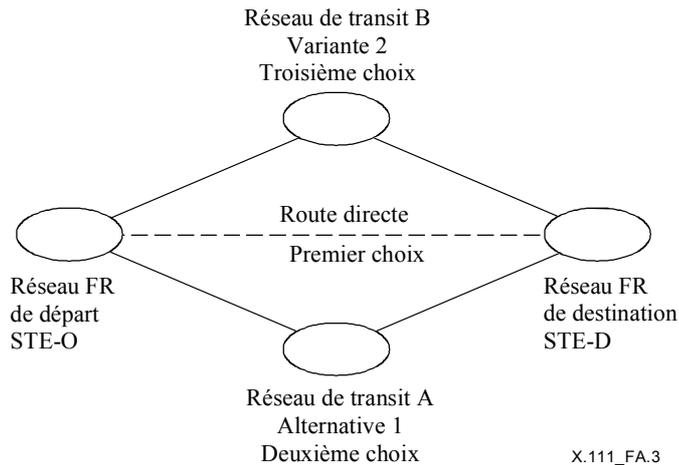


Figure A.2/X.111 – Condition limitative: connexion à relais de trames établie via 3 réseaux de transit intermédiaires

A.2.3 Utilisation de variantes



NOTE 1 – Processus de choix de la route probable:

Premier choix – Route directe

Deuxième choix – Variante 1 via réseau de transit A

Troisième choix – Variante 2 via réseau de transit B.

NOTE 2 – Un algorithme de routage analogue peut exister dans des réseaux de transit intermédiaires et il faudra prendre garde de ne pas acheminer l'appel sur plus de quatre liaisons.

Figure A.3/X.111 – Interconnexion de réseaux à relais de trames par des routes directes et par des routes détournées

A.2.4 Plan de routage avec routes directes

Lorsqu'une route directe est prévue entre les réseaux de départ et de destination, mais qu'elle ne peut pas assurer la connexion à relais de trames en raison d'une défaillance des équipements ou d'un encombrement du trafic, il convient de passer par des réseaux de transit. Dans les limites des contraintes économiques et politiques d'un pays, il faudra sélectionner les routes selon les séquences illustrées dans les Figures A.4 à A.6.

La première variante consisterait à atteindre, depuis le réseau FR de départ, un réseau de transit disposant d'une route directe jusqu'au réseau FR de destination (voir Figure A.4).

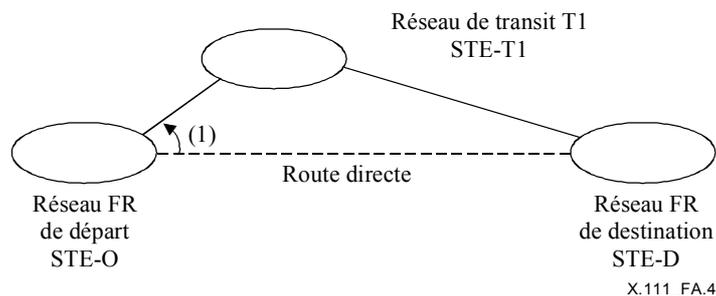


Figure A.4/X.111 – Première variante

S'il n'y a pas de route directe (capable de prendre en charge les paramètres de trafic) entre le réseau de transit T1 et la destination, il sera nécessaire d'acheminer le trafic via un deuxième réseau de transit. En conséquence, la deuxième possibilité de routage sera faite dans le premier réseau de transit (T1) pour établir la connexion via le deuxième réseau de transit T2 ou via une route directe jusqu'au réseau de destination (voir Figure A.5).

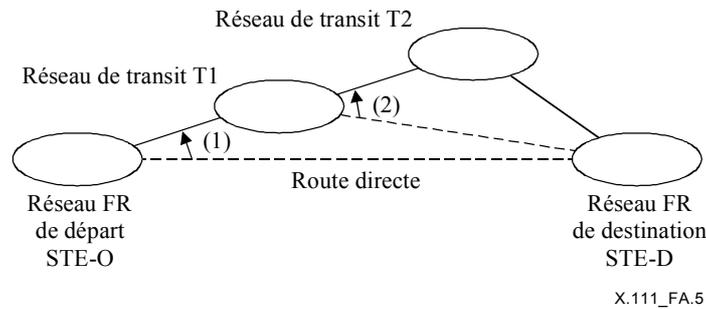


Figure A.5/X.111 – Choix d'une route au premier réseau de transit

La troisième variante peut être choisie de la même manière, comme indiqué à la Figure A.6.

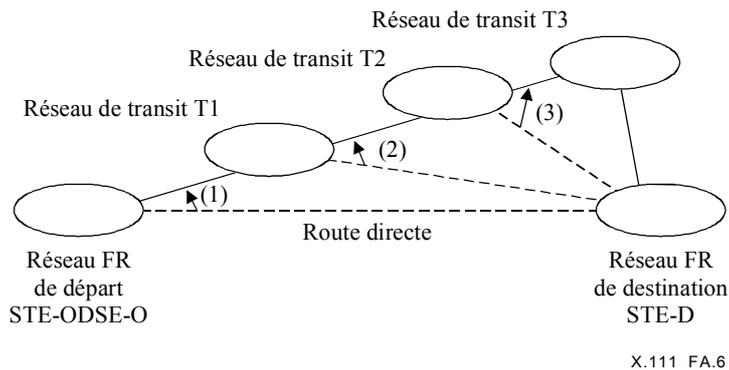


Figure A.6/X.111 – Choix d'une route au niveau du deuxième réseau de transit

A.2.5 Plan d'acheminement en cas d'absence de route directe

Lorsque aucune route directe n'a été établie entre les réseaux de départ et de destination, il convient d'utiliser des réseaux de transit. En cas d'encombrement de trafic ou de dérangement entre le réseau de départ STE-O et le réseau de transit T1 (STE-T1), ou lorsque le réseau de transit T1 ne prend pas en charge les capacités demandées, le premier choix sera d'acheminer l'appel via le réseau de transit T2 (STE-T2) qui dispose de routes directes jusqu'au réseau de destination (STE-D) (voir Figure A.7).

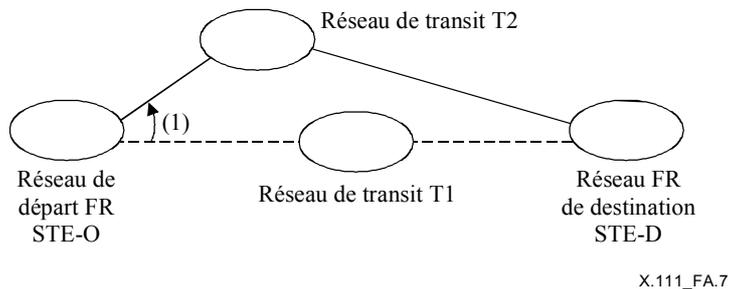


Figure A.7/X.111 – Acheminement des appels au réseau de destination via le deuxième choix de réseau de transit

Dans le cas où le réseau de départ (STE-O) doit sélectionner une route via le réseau de transit T2 (STE-T2) qui n'a pas de route directe disponible vers le réseau de destination (STE-D), le choix du réseau de transit par le réseau de transit T2 peut être le réseau de transit T1 (STE-T1) (voir Figure A.8). Une variante consiste à acheminer l'appel via le réseau de transit T3 (STE-T3) en l'absence de route directe disponible entre le réseau de transit T2 et le réseau de destination (STE-D) (voir Figure A.9).

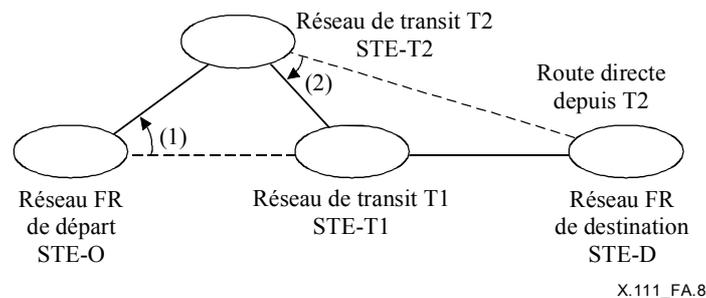


Figure A.8/X.111 – Etablissement de la route via un autre réseau de transit

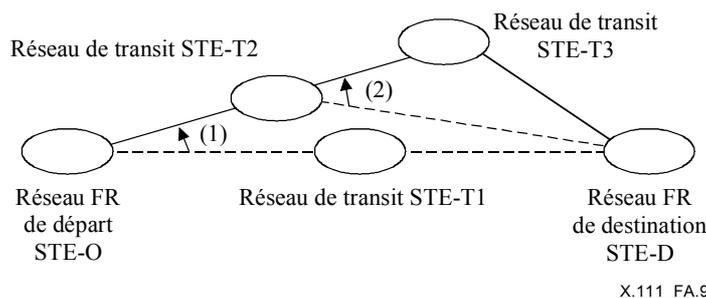


Figure A.9/X.111 – Etablissement de la route via un réseau de transit additionnel

Le plan d'acheminement pour la connexion du réseau de transit T1 (STE-1) au réseau de destination (STE-D) serait le même que le plan expliqué au § A.2.4.

A.3 Réacheminement dû à une défaillance de l'établissement d'un appel

Le concept de réacheminement des appels qui échouent dans un réseau de transit intermédiaire (STE) pendant l'établissement d'un appel n'est pas pris en charge par les protocoles à relais de trames. En vertu des procédures définies dans la Rec. UIT-T X.76, si un réseau STE est incapable d'assurer une connexion assurant les paramètres de trafic les moins élevés acceptables, l'appel sera rejeté et l'indication correspondante sera donnée à l'ETTD appelant.

Annexe B

Acheminement à relais de trames en cas d'interfonctionnement avec des réseaux ATM

B.1 Introduction

La présente annexe présente les orientations et principes pour l'acheminement du trafic de données entre des réseaux à relais de trames et des réseaux ATM. La présente annexe propose un certain nombre de scénarios à interfonctionnement FR/ATM que les nouveaux opérateurs pourront considérer de mettre en œuvre. Les opérateurs de réseaux sont libres d'implémenter d'autres scénarios de routage qui ne sont pas décrits dans la présente annexe.

B.2 Accords bilatéraux/unités d'interfonctionnement

En général l'acheminement de trafic de données qui utilise l'interfonctionnement de réseaux RPDRT et ATM nécessite un accord bilatéral surtout en ce qui concerne l'établissement des unités d'interfonctionnement FR/ATM. Il n'est pas obligatoire de fournir des moyens ou des capacités d'interfonctionnement dans les réseaux.

B.3 Interfonctionnement des plans de numérotage

Etant donné que les réseaux FR peuvent être numérotés conformément au plan de numérotage X.121 ou E.164 et que les réseaux ATM ont un numérotage E.164 ou AESA (format NSAP), l'interfonctionnement des circuits SVC entre réseaux FR et réseaux ATM peut nécessiter un plan d'interfonctionnement des plans de numérotage. Les dispositions pour l'interfonctionnement des plans de numérotage sont décrites dans la Rec. UIT-T X.124.

B.4 Emploi de réseaux de transit et emplacement d'unités d'interfonctionnement

Les connexions de bout en bout peuvent être établies sur des circuits PVC ou SVC. Si nécessaire, on peut utiliser des réseaux de transit pour établir la connexion. Il est recommandé de ne pas dépasser, dans l'établissement d'une connexion de bout en bout, un maximum de trois réseaux de transit (ou de nœuds de commutation). Il convient d'appliquer les principes définis dans l'Annexe A si l'on utilise des réseaux FR comme réseau de transit. Il convient d'appliquer les principes et orientations définis dans la Rec. UIT-T E.177 pour acheminer le trafic sur un réseau ATM utilisé comme réseau de transit.

Lors du choix de la route vers/depuis un terminal ATM à capacité FR sur un réseau ATM depuis/vers un terminal FR sur un réseau RPDRT, l'emplacement des unités d'interfonctionnement peut déterminer le point auquel la connexion passe de l'environnement ATM à l'environnement FR. Les volumes de trafic et les considérations de QS peuvent également influencer le choix de la route et l'utilisation de réseaux de transit.

B.5 Procédures de signalisation

Les procédures détaillées pour l'établissement de la signalisation et des connexions pour l'interfonctionnement FR/ATM sont décrites dans les Recommandations UIT-T X.46, X.78 et I.555.

B.6 Scénarios d'interfonctionnement

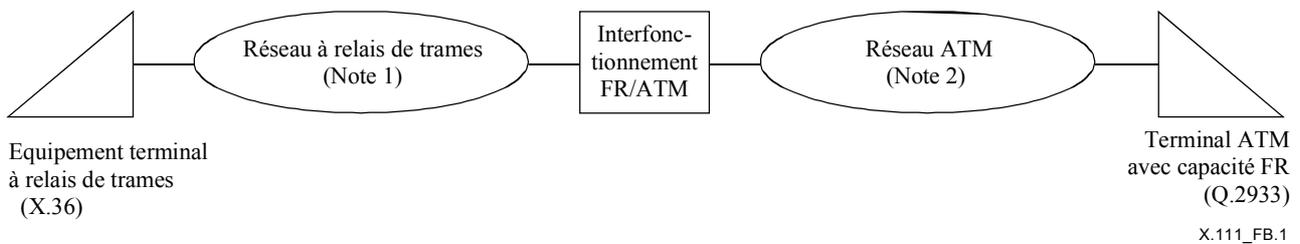
L'interfonctionnement de réseaux RPDRT et ATM nécessitera généralement de recourir aux scénarios suivants qui sont illustrés dans les Figures B.1 à B.3:

- a) l'interfonctionnement de réseaux RPDRT (utilisant X.36/X.76) et ATM utilisant des procédures Q.2933 (Figure B.1);
- b) l'interfonctionnement entre deux réseaux RPDRT (utilisant X.36/X.76) et un réseau ATM utilisant les procédures Q.2933 en tant que réseau de transit (Figure B.2);
- c) l'interfonctionnement des services entre un réseau RPDRT (utilisant X.36/X.76) et un réseau ATM utilisant les procédures Q.2931 (Figure B.3).

NOTE – Les Figures B.1 à B.3 ne sous-entendent pas un emplacement physique particulier pour la fonction d'interfonctionnement FR/ATM. Celle-ci peut fonctionnellement se situer dans un réseau FR ou dans un réseau ATM ou constituer une entité physiquement distincte. La fonction d'interfonctionnement IWF est représentée comme une entité distincte pour des besoins de représentation visuelle seulement.

B.6.1 Interfonctionnement de réseaux

Ce scénario d'interfonctionnement (Figure B.1) concerne le transport de l'unité de données FR entre un utilisateur du relais de trames sur un réseau FR et un utilisateur ATM sur un réseau ATM. L'utilisateur ATM fait appel à la capacité de service support en mode relais de trames du réseau ATM et d'une manière analogue, le terminal ATM doit avoir une capacité FR incorporée.

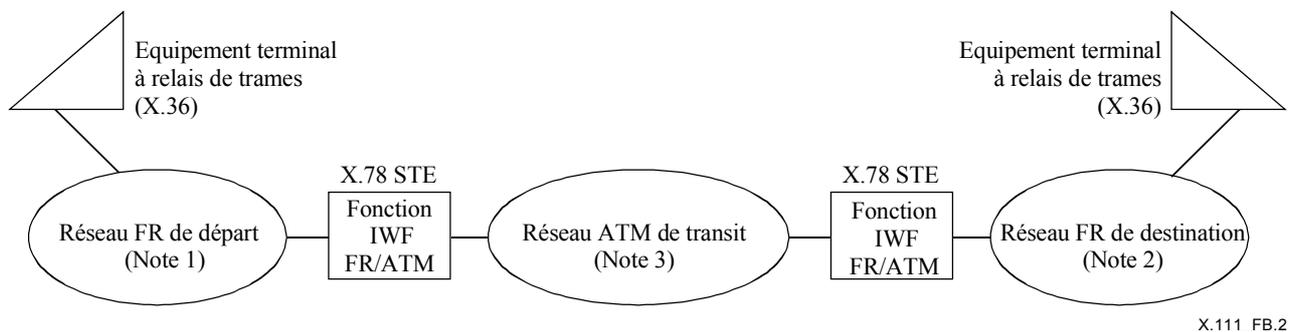


NOTE 1 – La connexion FR entre l'équipement terminal FR de départ et la fonction d'interfonctionnement FR/ATM peut comporter un ou plusieurs réseaux de transit.
 NOTE 2 – La connexion FR entre la fonction d'interfonctionnement FR/ATM et l'équipement terminal ATM de destination peut comporter un ou plusieurs réseaux de transit.
 NOTE 3 – Il est recommandé d'utiliser un maximum de trois réseaux de transit sur la connexion de bout en bout.

Figure B.1/X.111 – Interfonctionnement de réseaux FR et ATM

B.6.2 Interfonctionnement de deux réseaux RPDRT utilisant un réseau ATM comme réseau de transit

Ce scénario d'interfonctionnement (Figure B.2) représente le cas où le réseau ATM est utilisé pour fournir une capacité d'interconnexion centrale (entre réseaux FR). L'interconnexion centrale peut être constituée de un ou de plusieurs réseaux ATM. Dans ce scénario, les réseaux FR sont de simples utilisateurs de la connectivité de bout en bout assurée par le réseau de transit ATM et ne sont généralement pas conscients du réseau central ATM sous-jacent en raison de l'isolation fournie par les fonctions d'interfonctionnement à chaque interface avec le réseau ATM. L'acheminement via le réseau de transit ATM doit être conforme aux principes définis dans la Rec. UIT-T E.177.



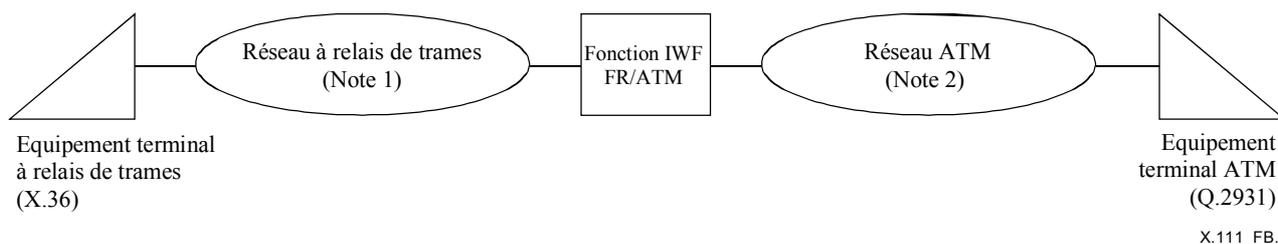
NOTE 1 – La connexion FR entre l'équipement terminal FR de départ et la fonction d'interfonctionnement FR/ATM peut comporter un ou plusieurs réseaux de transit.
 NOTE 2 – La connexion FR entre la fonction IWF FR/ATM de destination et l'équipement terminal FR de destination peuvent comporter un ou plusieurs réseaux de transit.
 NOTE 3 – Le réseau de transit ATM peut comporter un ou plusieurs réseaux.
 NOTE 4 – Il est recommandé d'utiliser un maximum de trois réseaux de transit dans une connexion de bout en bout.

Figure B.2/X.111 – Interfonctionnement de deux réseaux RPDRT avec un ou plusieurs réseaux ATM fonctionnant comme réseau de transit

B.6.3 Interfonctionnement des services

Ce scénario d'interfonctionnement (Figure B.3) représente le cas où l'utilisateur du service FR est en interfonctionnement avec l'utilisateur du service ATM. Ce dernier n'effectue aucune fonction spécifique au service FR et l'utilisateur du service FR n'effectue aucune fonction spécifique au service ATM. Le terminal ATM ne sait pas que le terminal distant est connecté à un réseau FR

et d'une manière analogue, le terminal FR ne sait pas que le terminal distant est connecté à un réseau ATM. Tout l'interfonctionnement est assuré par la fonction d'interfonctionnement.



NOTE 1 – La connexion FR entre l'équipement terminal FR de départ et la fonction IWF FR/ATM peut comporter un ou plusieurs réseaux de transit.

NOTE 2 – La connexion FR entre la fonction d'interfonctionnement FR/ATM et l'équipement terminal ATM de destination peut comporter un ou plusieurs réseaux de transit.

NOTE 3 – Il est recommandé d'utiliser un maximum de trois réseaux de transit sur la connexion de bout en bout.

Figure B.3/X.111 – Interfonctionnement de services FR et ATM

Annexe C

Analyse de l'information nécessaire à l'acheminement

La présente annexe traite des informations qui doivent être analysées pour les besoins de l'acheminement sur la connexion VC. Ces informations varient selon le déroulement de l'acheminement de l'appel dans le réseau. En conséquence cela peut imposer des conditions différentes aux nœuds de réseaux, comme indiqué dans le Tableau C1.

NOTE – Les paramètres de trafic utilisés dans l'acheminement de connexions virtuelles FR entre réseaux sont explicitement définis dans la Rec. UIT-T X.76. Ils ne sont repris ci-après que pour faciliter la consultation de l'annexe.

C.1 Numéro de l'appelant

Compte tenu de l'arrangement de service de l'appelant, un contrôle des demandes de service autorisées ou non autorisées sera effectué avant le choix de la route sortante.

C.2 Code DLCI de route entrante

Identifie les circuits VC entrants.

C.3 Numéro de l'appelé

Le numéro de l'appelé définit de manière univoque une destination sur laquelle sera basé le choix de la route sortante. On utilisera à cet effet un numéro X.121 ou E.164.

C.4 Capacité support: paramètres centraux de couche Liaison

La capacité support est contenue dans les informations de signalisation reçues du demandeur au commutateur VC de départ. La capacité BC contient des informations de classe support qui seront éventuellement analysées à chaque commutateur VC pour sélectionner la route appropriée et pour attribuer des ressources.

Tableau C.1/X.111 – Application des informations d'acheminement aux nœuds du réseau

Information utilisée pour établir la route VC	Information à prendre en compte (Note 1)				
	Commutateur VC de départ	Commutateur VC d'un canal de transit	Commutateur VC international	Commutateur VC national de transit	Commutateur VC de destination
Appelant	X	X	X	X	
DLCI de route entrante		X	X	X	X
Appelé (Note 2)	X	X	X	X	X
Capacité support: paramètres centraux de couche Liaison	X	X	X	X	X
Paramètres de priorité et de classes de service	X	X	X	X	X
Temps de transit maximal de bout en bout	X	X	X	X	
Identification et choix du réseau de transit	X	X	X	X	X
Conditions de gestion du réseau	X	X	X	X	
Conditions en matière de temps, d'événement et d'état	X	X	X	X	
<p>NOTE 1 – Ce tableau contient les données normalement utilisées pour établir les connexions virtuelles à relais de trames dans de nombreuses situations de base. L'emploi des données qui ne sont pas marquées d'une croix n'est pas interdit quel que soit le stade de l'acheminement, dans des circonstances particulières.</p> <p>NOTE 2 – Le numéro appelé comprend les informations NPI/TON si elles existent.</p>					

C.5 Paramètres de priorité et de classes de service

Ces paramètres sont spécifiés dans l'information de signalisation reçue de l'appelant au commutateur VC d'origine. La priorité de transfert et de rejet de trame permet aux réseaux d'attribuer différentes priorités aux circuits virtuels. La classe de service de relais de trames offre aux réseaux de relais de trames la possibilité d'appliquer différentes classes de qualité de service aux circuits virtuels afin de répondre aux prescriptions des différentes applications en matière de délais et de pertes de trames, et ceci sur une base homogène entre les différents réseaux. Pendant la phase de transfert de données, les trames seront traitées de manière à répondre aux caractéristiques

de performance de la classe de service souscrite ou requise. La prise en charge de la priorité de la classe de service est une option du réseau. Les réseaux devront s'efforcer d'acheminer des appels en respectant les priorités et les classes de service requises.

C.6 Temps de transit maximal de bout en bout

Ce paramètre est produit à partir des informations de temps de transit de bout en bout au commutateur VC de départ. L'objet de ce temps de transit de bout en bout est de demander et d'indiquer le temps de transit maximal de la connexion FR.

C.7 Choix du réseau de transit

L'objet de l'élément d'information de choix du réseau de transit est d'identifier un réseau de transit demandé. Le choix du réseau de transit peut être répété dans un message pour sélectionner une suite de réseaux de transit par lesquels doit passer la connexion VC FR. La prise en charge de cette capacité est une option du réseau.

C.8 Conditions de gestion du réseau

On peut avoir des cas dans lesquels l'activation du contrôle de gestion du réseau nécessitera de modifier les décisions d'acheminement normales.

C.9 Conditions en matière de temps, d'événement et d'état

On peut avoir des cas dans lesquels les décisions d'acheminement sont mises à jour périodiquement ou occasionnellement, comme prévu, selon l'état du réseau ou selon que l'appel aboutit ou non.

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