



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

E.459

(03/98)

SÉRIE E: EXPLOITATION GÉNÉRALE DU RÉSEAU,
SERVICE TÉLÉPHONIQUE, EXPLOITATION DES
SERVICES ET FACTEURS HUMAINS

Qualité de service, gestion de réseau et ingénierie du
trafic – Gestion de réseau – Contrôle de la qualité du
service téléphonique international

**Mesures et méthodes de mesure pour la
caractérisation de la qualité de transmission de
télécopie par des techniques non intrusives**

Recommandation UIT-T E.459

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE E

**EXPLOITATION GÉNÉRALE DU RÉSEAU, SERVICE TÉLÉPHONIQUE, EXPLOITATION DES SERVICES
ET FACTEURS HUMAINS**

EXPLOITATION, NUMÉROTAGE, ACHEMINEMENT ET SERVICE MOBILE

EXPLOITATION DES RELATIONS INTERNATIONALES

DISPOSITIONS OPÉRATIONNELLES RELATIVES À LA TAXATION ET À LA
COMPTABILITÉ DANS LE SERVICE TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL

UTILISATION DU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL POUR LES
APPLICATIONS NON TÉLÉPHONIQUES

DISPOSITIONS DU RNIS CONCERNANT LES USAGERS E.330–E.399

QUALITÉ DE SERVICE, GESTION DE RÉSEAU ET INGÉNIERIE DU TRAFIC

GESTION DE RÉSEAU

Statistiques relatives au service international E.400–E.409

Gestion du réseau international E.410–E.419

Contrôle de la qualité du service téléphonique international E.420–E.489

INGÉNIERIE DU TRAFIC

QUALITÉ DE SERVICE: CONCEPTS, MODÈLES, OBJECTIFS, PLANIFICATION DE LA
SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT

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

RECOMMANDATION UIT-T E.459

MESURES ET MÉTHODES DE MESURE POUR LA CARACTÉRISATION DE LA QUALITÉ DE TRANSMISSION DE TÉLÉCOPIE PAR DES TECHNIQUES NON INTRUSIVES

Résumé

La présente Recommandation précise les façons dont les communications de télécopie peuvent être surveillées de manière non perturbatrice. Ce type de surveillance de la qualité de transmission des télécopies est effectué au sein d'un réseau et donne une idée suffisamment large de la qualité de transmission sur tout le réseau sous surveillance. Il existe des différences importantes entre une méthode de mesure de la qualité de bout en bout et une méthode de mesure non perturbatrice. Le principal avantage d'une telle méthode de mesure tient au fait qu'elle donne un aperçu général de la qualité en tenant compte d'un vaste éventail d'emplacements physiques et de terminaux qui ne peut pratiquement pas être obtenue avec un essai pratiqué de bout en bout.

Source

La Recommandation UIT-T E.459, élaborée par la Commission d'études 2 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 9 mars 1998 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

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.

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.

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 1998

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

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Introduction.....	1
2 Domaine d'application.....	1
3 Références normatives	1
4 Méthode de mesure de données d'appel	2
4.1 Méthodes de mesure de données d'appel fondées sur les protocoles	2
4.2 Méthodes de mesure de données d'appel associées à l'image	3
4.3 Méthodes de mesure de données d'appel analogiques	3
4.4 Méthodes de mesure de données d'appel associées aux informations de signalisation	4
5 Mesures de données cumulatives	4
5.1 Méthodes de mesure de données cumulatives fondées sur les messages protocolaires de T.30	4
6 Mesures	6
6.1 Mesures primaires.....	6
6.2 Mesures secondaires	7
6.3 Mesures facultatives	7
Annexe A – Mesures de la qualité d'image.....	8
A.1 Mode de base	8
A.2 Mode de correction d'erreur.....	8
A.3 Comparaison entre les méthodes de mesure ECM et non ECM	9
Annexe B – Mesures analogiques.....	9
Annexe C – Informations de signalisation.....	10

MESURES ET MÉTHODES DE MESURE POUR LA CARACTÉRISATION DE LA QUALITÉ DE TRANSMISSION DE TÉLÉCOPIE PAR DES TECHNIQUES NON INTRUSIVES

(Genève, 1998)

1 Introduction

La présente Recommandation spécifie les modalités de surveillance non intrusive des communications de télécopie. La surveillance non intrusive de la qualité de transmission de télécopie, qui se fait à l'intérieur d'un réseau, permet de donner une idée générale de la qualité de transmission de télécopie sur le réseau qui fait l'objet de la surveillance. Il existe un certain nombre de différences importantes entre les méthodes de mesure de la qualité de transmission de télécopie de bout en bout et les méthodes de mesure non intrusives. Ces dernières ont pour principal avantage de permettre de déterminer la qualité de transmission pour toute une série d'emplacements physiques et de terminaux, chose que des méthodes de mesure de bout en bout ne permettraient pas de faire dans la pratique. Les méthodes de mesure non intrusives donnent une idée précise de la qualité du service de télécopie observée par de nombreux utilisateurs du réseau placé sous observation. Toutefois, les résultats des méthodes de mesure non intrusives sont affectés par certains facteurs humains (tels que bourrage de papier, fin de papier, interruptions de la communication en cours par l'utilisateur, transactions de durées différentes) et par l'incidence éventuelle des incompatibilités entre terminaux.

2 Domaine d'application

La présente Recommandation définit une méthode permettant de surveiller un grand nombre d'appels/communications et de recueillir du même coup une très grande quantité de données qui doivent pouvoir être analysées ultérieurement. La procédure suivie pour recueillir ces données puis les analyser se divise en deux opérations. On procède tout d'abord à des **mesures** sur chaque appel/communication individuel(le) surveillé(e), puis on établit, sur la base de ces mesures, des **éléments de mesure** qui seront utiles pour les fournisseurs de services. En outre, on recueille d'autres informations qui pourront être utiles pour examiner de manière plus approfondie les problèmes qu'a fait apparaître le processus de surveillance. La présente Recommandation comprend cinq parties:

- 1) définition des **méthodes de mesure** dites de **données d'appel**, à effectuer sur chaque appel individuel surveillé;
- 2) définition des **données cumulatives** qui peuvent être générées à partir des données d'appel;
- 3) définition de trois **mesures primaires** permettant de comparer aisément la qualité d'écoulement du trafic de télécopie sur divers trajets de transmission;
- 4) identification de **mesures secondaires** facultatives correspondant à celles de la Recommandation E.458 pour les appels d'essai;
- 5) identification de **mesures facultatives** pouvant être utiles pour examiner les raisons d'une mauvaise qualité de transmission.

L'interface entre l'équipement de surveillance et le réseau ne relève pas de la présente Recommandation.

Le volume et l'échantillonnage des appels surveillés permettant d'obtenir la précision statistique requise sont décrits dans l'Annexe A/E.457.

La méthode définie dans la présente Recommandation ne s'applique pas à la télécopie V.34. La surveillance des appels de télécopie V.34 appelle un complément d'étude.

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.

- Recommandation UIT-T T.4 (1996), *Normalisation des télécopieurs du Groupe 3 pour la transmission de documents*.
- Recommandation T.6 du CCITT (1988), *Schémas de codage et fonctions de commande de codage de la télécopie pour les télécopieurs du groupe 4*.

- Recommandation UIT-T T.30 (1996), *Procédures pour la transmission de documents par télécopie sur le réseau téléphonique général.*
- Recommandation UIT-T E.450 (1993), *Qualité de service en télécopie dans le réseau téléphonique public commuté – Aspects généraux.*
- Recommandation UIT-T E.451 (1993), *Taux d'interruption de communication de télécopie.*
- Recommandation UIT-T E.452 (1993), *Réduction de la vitesse du modem de télécopie et durée de transaction.*
- Recommandation UIT-T E.453 (1994), *Dégradation de la qualité des images de télécopie en présence de lignes d'exploration erronées à cause de la transmission.*
- Recommandation UIT-T E.454 (1996), *Mesures pour la qualité de transmission fondées sur la télécopie en mode de correction d'erreur.*
- Recommandation UIT-T E.457 (1996), *Méthodes de mesure applicables à la télécopie.*
- Recommandation UIT-T E.458 (1996), *Indicateur de qualité pour la transmission de télécopie.*

4 Méthode de mesure de données d'appel

Les méthodes de mesure de **données d'appel** auxquelles on peut procéder sont de quatre types:

- 1) les méthodes de mesure fondées sur les protocoles;
- 2) les méthodes de mesure associées à l'image;
- 3) les méthodes de mesure analogiques;
- 4) les méthodes de mesure associées aux informations de signalisation et d'acheminement.

Les principales méthodes de mesure de données d'appel décrites dans la présente Recommandation peuvent être mises en œuvre d'après l'analyse des messages protocolaires à codage binaire de T.30. Des informations supplémentaires peuvent être obtenues par d'autres méthodes décrites dans les Annexes A, B et C.

4.1 Méthodes de mesure de données d'appel fondées sur les protocoles

Les méthodes de mesure suivantes doivent être enregistrées pour chaque appel. Les méthodes de mesure sont soit des *informations*, qui peuvent être extraites des messages protocolaires de T.30, soit de simples décisions indiquant par *oui/non* si une condition a été remplie. Lorsque le type ou le contenu des trames T.30 doit être analysé, la trame doit avoir un code CRC correct.

Tableau 1/E.459 – Méthodes de mesure de données d'appel fondées sur les protocoles

Méthodes de mesure	Type	Observations
TSI	information	si elle est présente
CSI	information	si elle est présente
CIG	information	si elle est présente
dernière trame de la communication dans chaque sens	information	déterminer si la communication est terminée et, si tel n'est pas le cas, fournir l'information de diagnostic. Il peut être nécessaire d'enregistrer les trames précédant immédiatement la dernière trame dans chaque sens. Ce point nécessite un complément d'étude.
communication terminée	oui/non	détection d'un message MCF puis d'un message DCN. "Non" indique que la communication n'est pas terminée.
nombre de trames RTP détectées (Note)	information	indique des erreurs de transmission
nombre de trames RTN détectées (Note)	information	indique de graves erreurs de transmission
repli avant la première page (Note)	oui/non	
échec du conditionnement (FTT) à tous les débits de transmission (Note)	oui/non	indique que l'appel a échoué

Tableau 1/E.459 – Méthodes de mesure de données d'appel fondées sur les protocoles (fin)

Méthodes de mesure	Type	Observations
déconnexion après le signal DCS	oui/non	condition précise à définir
déconnexion (DCN) de l'émetteur	oui/non	
déconnexion (DCN) du récepteur	oui/non	
signal NSS ou NSC détecté	oui/non	indique un appel non normalisé
tonalité CNG uniquement	oui/non	peut indiquer un appel de télécopie avec erreur de numérotation
signal DIS uniquement	oui/non	peut indiquer un appel vocal avec erreur de numérotation
pages envoyées à 14,4 kbit/s, V.17	information	nombre de pages envoyées
pages envoyées à 12 kbit/s, V.17	information	nombre de pages envoyées
pages envoyées à 9,6 kbit/s, V.17	information	nombre de pages envoyées
pages envoyées à 7,2 kbit/s, V.17	information	nombre de pages envoyées
pages envoyées à 9,6 kbit/s, V.29	information	nombre de pages envoyées
pages envoyées à 7,2 kbit/s, V.29	information	nombre de pages envoyées
pages envoyées à 4,8 kbit/s, V.27 <i>ter</i>	information	nombre de pages envoyées
pages envoyées à 2,4 kbit/s, V.27 <i>ter</i>	information	nombre de pages envoyées
Annexe A/T.30 (ECM)	oui/non	"oui" indique le mode de correction d'erreur T.30. "non" indique le mode de base de T.30.
pour les appels en mode ECM, saisir la demande PPR des trames PPS correspondantes	information	il n'est pas nécessaire de saisir les informations de trames PPR et PPS au-delà de la dixième page partielle
trames de 64 octets	oui/non	valable uniquement pour les transmissions en mode ECM. "non" signifie qu'il y a 256 octets
NOTE – Certaines des méthodes de mesure fondées sur les protocoles doivent être effectuées d'après des actions non normalisées. Par exemple, le nombre ou pourcentage de lignes erronées qui donnera lieu à un reconditionnement RTP/RTN n'est pas normalisé dans les Recommandations T.4, T.6 et T.30, pas plus que la réponse au message TCF. Il s'ensuit que les réponses varieront d'un constructeur à l'autre, voire entre les différents appareils d'un même constructeur.		

4.2 Méthodes de mesure de données d'appel associées à l'image

Les méthodes de mesure de données d'appel associées à l'image sont effectuées par démodulation des données d'image de la phase C de T.30, ce qui permet d'évaluer la qualité d'image indépendamment des mesures protocolaires. L'utilisation des méthodes de mesure de données d'appel associées à l'image permet de ne pas recourir aux hypothèses à retenir pour établir un rapport entre le nombre de lignes erronées et l'apparition de messages de reconditionnement RTP et RTN.

Les méthodes de mesure fondées sur les données d'appel associées aux images, qui sont facultatives, sont décrites dans l'Annexe A.

4.3 Méthodes de mesure de données d'appel analogiques

Les techniques modernes de traitement des signaux numériques permettent de mesurer les dégradations de transmission analogique en présence du signal de ligne d'un modem. Le point de connexion physique du dispositif de surveillance affectera les méthodes de mesure effectuées. Par exemple, si le point d'accès pour les mesures de surveillance se trouve sur la partie à 4 fils du réseau, il est possible de mesurer l'affaiblissement d'adaptation pour l'écho (ERL, *echo return loss*) et le temps de propagation de l'écho. L'affaiblissement ERL ne peut pas être mesuré de manière fiable si le point d'accès pour les mesures de surveillance se trouve sur la partie à 2 fils du réseau.

Les mesures analogiques sont facultatives. Elles sont décrites dans l'Annexe B.

4.4 Méthodes de mesure de données d'appel associées aux informations de signalisation

Parmi les informations qui peuvent être extraites des messages de signalisation, citons à titre d'exemple:

- le numéro du demandé;
- le numéro du demandeur;
- la durée de la communication;
- l'acheminement de l'appel.

Les messages de signalisation peuvent aussi donner une indication précise du début et de la fin d'une communication, sans laquelle il est difficile de déterminer les limites de celle-ci.

La collecte d'informations de signalisation est facultative. Elle est décrite dans l'Annexe C.

5 Mesures de données cumulatives

5.1 Méthodes de mesure de données cumulatives fondées sur les messages protocolaires de T.30

Les données suivantes doivent être générées par les méthodes de mesure de données d'appel individuelles. Les données cumulatives sont utilisées pour générer les éléments de mesure primaires, secondaires et facultatifs, comme indiqué dans les trois dernières colonnes (P, S et O) du Tableau 3.

Les définitions suivantes ne sont valables que pour la présente Recommandation.

Un **appel de télécopie** est un appel dans lequel:

- 1) on détecte une tonalité CNG en provenance d'un terminal et un signal DIS en provenance de l'autre terminal; ou
- 2) on détecte un signal DIS suivi d'un message T.30 en provenance de l'autre terminal.

En d'autres termes, des signaux CED + DIS en l'absence d'un signal de télécopie provenant de l'extrémité appelante ne constituent pas un appel de télécopie, car il peut s'agir d'un appel vocal avec erreur de numérotation.

Tableau 2/E.459 – Définition de la qualité d'image

Qualité d'image	Mode de base	Mode de correction d'erreur
A	pages auxquelles il est répondu par un signal MCF	pages comportant moins de 3% de trames erronées (Note)
B	pages auxquelles il est répondu par un signal RTP	pages comportant plus de 3% mais moins de 10% de trames erronées (Note)
C	pages auxquelles il est répondu par un signal RTN	pages comportant 10% ou plus de trames erronées (Note)

NOTE – Une page en mode de correction d'erreur peut être constituée de plusieurs pages partielles. Ces définitions diffèrent de celles de E.453 qui suppose que l'on connaisse le nombre de lignes erronées d'une image d'appel d'essai ainsi que leur répartition. Les définitions sont fondées uniquement sur les informations qui peuvent être extraites des messages protocolaires. Voir aussi l'Annexe B.

Tableau 3/E.459 – Mesures de données cumulatives

Nom	Type	Modalités	Observations	P	S	O
DONNÉES RELATIVES À L'ABOUTISSEMENT DES APPELS						
T	nombre total d'appels de télécopie		voir ci-dessus la définition d'un appel de télécopie			√
T _{STD}	nombre total d'appels de télécopie normalisés	appels durant lesquels le signal NSS ou NSC n'est pas renvoyé	c'est-à-dire tous les appels de télécopie sauf ceux qui utilisent des fonctionnalités non normalisées	√	√	

Tableau 3/E.459 – Mesures de données cumulatives (suite)

Nom	Type	Modalités	Observations	P	S	O
DONNÉES RELATIVES À L'ABOUTISSEMENT DES APPELS						
T _C	nombre total d'appels de télécopie normalisés qui aboutissent normalement	appels se terminant par un signal MCF ou DCN, en l'absence de signal NSS ou NSC		√	√	
F _{1B}	nombre de communications coupées après le signal DCS	pas de signal CFR ou FTT détecté	la valeur actuelle mesurée pour F _{1B} pourrait être utilisée mais il sera peut-être nécessaire d'en modifier légèrement la définition			√
F _m	nombre d'appels qui échouent après le signal CFR	pas de réponse après signal de fin de page (MCF, RTP, RTN ou PPR)	la valeur actuelle mesurée pour F _m pourrait être utilisée mais il sera peut-être nécessaire d'en modifier légèrement la définition, cela afin de faciliter l'identification des appels qui échouent pour cause d'une réduction insuffisante de l'écho			√
F _{TT}	nombre d'appels dont le conditionnement a complètement échoué	détection du signal FTT mais pas du signal CFR	aucune page envoyée – identifie les lignes de très mauvaise qualité			√
DONNÉES RELATIVES AU DÉBIT DE TRANSMISSION						
C ₁	nombre de communications établies au débit de transmission de premier choix	signal CFR détecté après signal DCS au débit de transmission de premier choix. Pas de repli ultérieur		√		
C _R	nombre d'appels ayant abouti, c'est-à-dire de communications établies au débit de transmission de premier choix mais qu'un reconditionnement négatif fait passer à un débit inférieur après l'envoi d'une ou de plusieurs pages	signal CFR détecté après signal DCS au débit de transmission de premier choix				√
C _B	nombre d'appels ayant abouti avec repli	appels durant lesquels le signal FTT est renvoyé pendant la négociation initiale (avant la première page)				√
C _{1;m;x}	nombre de communications établies au débit de transmission de premier choix et qui utilisent le type de modulation "m" et le débit de transmission "x"					√
C _{B;m;x}	nombre de communications qui subissent un repli et qui utilisent le type de modulation "m" et le débit de transmission "x"					√
DONNÉES RELATIVES À LA QUALITÉ D'IMAGE						
I _{BQ1}	nombre de communications qui utilisent le mode de base et qui ont une qualité d'image A		voir les normes de qualité d'image définies au Tableau 2	√		
nouveau I _{EQ1}	nombre de communications qui utilisent le mode ECM et qui ont une qualité d'image A		voir les normes de qualité d'image définies au Tableau 2	√		
I _{BQ2}	nombre de communications qui utilisent le mode de base et qui ont une qualité d'image B		voir les normes de qualité d'image définies au Tableau 2			√
I _{EQ2}	nombre de communications qui utilisent le mode ECM et qui ont une qualité d'image B		voir les normes de qualité d'image définies au Tableau 2			√

Tableau 3/E.459 – Mesures de données cumulatives (fin)

Nom	Type	Modalités	Observations	P	S	O
DONNÉES RELATIVES À LA QUALITÉ D'IMAGE						
I _{BQ3}	nombre de communications qui utilisent le mode de base et qui ont une qualité d'image C		voir les normes de qualité d'image définies au Tableau 2. Les appels qui subissent un reconditionnement négatif (RTN) peuvent être abandonnés par l'équipement terminal; comme ils ne se termineront pas forcément par un signal MCF ou DCN, ils ne seront pas comptés comme des appels ayant abouti			√
I _{EQ3}	nombre de communications qui utilisent le mode ECM et qui ont une qualité d'image C		voir les normes de qualité d'image définies au Tableau 2			√
I _B	nombre de communications en mode de base durant lesquelles une page au moins a été envoyée et a fait l'objet d'un accusé de réception	au moins un signal MCF, RTP ou RTN a été détecté		√		
I _E	nombre de communications qui utilisent le mode ECM durant lesquelles une page partielle au moins a été envoyée et a fait l'objet d'un accusé de réception	un signal MCF ou PPR a été détecté		√		
DONNÉES CONJUGUÉES RELATIVES AU DÉBIT DE TRANSMISSION ET À LA QUALITÉ						
Q _{m1}	nombre de communications établies à la vitesse maximale avec une qualité d'image A				√	
Q _{m2}	nombre de communications établies à la vitesse maximale avec une qualité d'image B				√	
Q _{m3}	nombre de communications établies à la vitesse maximale avec une qualité d'image C				√	
Q _{f1}	nombre de communications établies à la vitesse de repli avec une qualité d'image A				√	
Q _{f2}	nombre de communications établies à la vitesse de repli avec une qualité d'image B				√	
Q _{f3}	nombre de communications établies à la vitesse de repli avec une qualité d'image C				√	

6 Mesures

6.1 Mesures primaires

Les fournisseurs de services peuvent souhaiter surveiller la qualité de transmission de certaines voies d'acheminement afin de détecter des variations dans le temps. Ils peuvent également souhaiter comparer la qualité de transmission de voies d'acheminement différentes. Les principales mesures définies au paragraphe 4/E.450 sont les suivantes: interruptions de communication de télécopie (c'est-à-dire le taux de succès d'appel), vitesse du modem de télécopie (débit de transmission) et temps de transaction et enfin qualité d'image en télécopie. Ces mesures ont été en grande partie reprises ci-dessous dans la définition des trois mesures primaires à retenir pour la surveillance de nombreuses communications de télécopie. Ces mesures sont indépendantes les unes des autres.

- Mesure 1 Pourcentage de communications établies $= (T_C/T_{STD}) * 100$
- Mesure 2 Pourcentage de communications utilisant le débit de transmission maximal $= (C_1/T_{STD}) * 100$
- Mesure 3 Pourcentage de communications offrant une bonne qualité d'image $= ((I_{BQ1} + I_{EQ1})/(I_B + I_E)) * 100$

6.2 Mesures secondaires

Les mesures secondaires facultatives permettent de comparer le nombre de communications qui satisfont aux critères fixés pour les sept types de transaction définis au paragraphe 2/E.458.

Mesure 4	Pourcentage de communications établies à la vitesse maximale et ne comportant pas d'erreurs de transmission (type de transaction I E.458)	$= (Q_{m1}/T_C) * 100$
Mesure 5	Pourcentage de communications établies à la vitesse maximale et comportant des erreurs de transmission (type de transaction II E.458)	$= (Q_{m2}/T_C) * 100$
Mesure 6	Pourcentage de communications établies à la vitesse maximale et comportant de graves erreurs de transmission (type de transaction III E.458)	$= (Q_{m3}/T_C) * 100$
Mesure 7	Pourcentage de communications établies à la vitesse de repli et ne comportant pas d'erreurs de transmission (type de transaction IV E.458)	$= (Q_{f1}/T_C) * 100$
Mesure 8	Pourcentage de communications établies à la vitesse de repli et comportant des erreurs de transmission (type de transaction V E.458)	$= (Q_{f2}/T_C) * 100$
Mesure 9	Pourcentage de communications établies à la vitesse de repli et comportant de graves erreurs de transmission (type de transaction VI E.458)	$= (Q_{f3}/T_C) * 100$
Mesure 10	Communication non établie (type de transaction VII E.458)	$= ((T_{STD} - T_C)/T_{STD}) * 100$

6.3 Mesures facultatives

Pourcentage de communications de télécopie non normalisées	$= ((T - T_{STD})/T) * 100$
Pourcentage de communications coupées après le signal DCS	$= (F_{1B}/T_{STD}) * 100$
Pourcentage d'appels qui échouent après le signal CFR	$= (F_m/T_{STD}) * 100$
Pourcentage d'appels dont le conditionnement échoue complètement	$= (F_{TT}/T_{STD}) * 100$
Pourcentage de communications établies au débit de transmission de premier choix mais qui, par suite d'un reconditionnement négatif, passent à un débit inférieur après l'envoi d'une ou de plusieurs pages	$= (C_R/T_{STD}) * 100$
Pourcentage de communications établies avec repli	$= (C_B/T_{STD}) * 100$
Pourcentage de communications établies au débit de transmission de premier choix et qui utilisent le type de modulation "m" et le débit de transmission "x"	$= (C_{1;m;x}/T_{STD}) * 100$
Pourcentage de communications qui subissent un repli et qui utilisent le type de modulation "m" et le débit de transmission "x"	$= (C_{B;m;x}/T_{STD}) * 100$
Pourcentage de communications offrant une qualité d'image B (selon mesures effectuées en mode de base et en mode ECM)	$= ((I_{BQ2} + I_{EQ2})/(I_B + I_E)) * 100$
Pourcentage de communications offrant une qualité d'image C (selon mesures effectuées en mode de base et en mode ECM)	$= ((I_{BQ3} + I_{EQ3})/(I_B + I_E)) * 100$

Annexe A

Mesures de la qualité d'image

Un dispositif de mesure non intrusive peut être doté de la capacité de démoduler la portion à vitesse élevée d'une communication de télécopie pour permettre le comptage des lignes/trames erronées. Ces informations peuvent être utiles pour déterminer si les dégradations qui donnent lieu à des messages RTP/RTN ou à la retransmission de trames en mode ECM se produisent en amont ou en aval du point de surveillance.

L'analyse de la *distribution* des lignes/trames erronées peut également fournir des indications utiles sur le type de dégradations que sont susceptibles de subir les communications de télécopie.

Les mesures et les éléments de mesure applicables aux communications en mode de correction d'erreur (ECM, *error correction mode*) et aux communications en mode de base (c'est-à-dire non ECM) sont définis ci-dessous.

A.1 Mode de base

Pour analyser le mode de base, il faut démoduler le signal du modem à vitesse élevée. Le dispositif de mesure doit pouvoir décompresser les divers algorithmes utilisés par les télécopieurs du Groupe 3, comme indiqué dans les Recommandations T.4 et T.6. Le nombre et la répartition des lignes d'image erronées ainsi que le nombre total de lignes d'image peuvent ensuite être déterminés.

Le nombre de lignes erronées peut être comparé à la réponse du télécopieur de réception (signal MCF, RTN ou RTP). S'il ne faut certes pas perdre de vue que les critères applicables à ces réponses ne sont pas définis, on a constaté en observant un grand nombre de télécopieurs qu'un signal RTN correspond généralement à >10% de lignes erronées, qu'un signal RTP correspond à >5% de lignes erronées et qu'un signal MCF est transmis dans les autres cas.

Mesures proposées:

- nombre total de lignes d'image dans une page (N_i);
- nombre total de lignes d'image erronées dans une page (N_e);
- distribution des lignes erronées (ce point appelle un complément d'étude);
- N4, NS et N23 (tels que définis dans la Recommandation E.453).

Une comparaison entre N_e/N_i et les différentes apparitions d'un reconditionnement positif (RTP) ou négatif (RTN) permet d'indiquer si les dégradations se sont produites en amont ou en aval du point de surveillance.

N4, NS et N23 permettent d'évaluer la qualité de transmission en fonction des catégories de qualité d'image définies au 2.3/E.453.

A.2 Mode de correction d'erreur

Dans le mode de correction d'erreur (ECM), les paramètres sont fondés sur le nombre et la répartition des trames erronées. Il convient de contrôler le code de redondance cyclique (CRC) de chaque trame afin de déterminer si elle comporte des erreurs. Cette information peut ensuite être comparée à toute demande de page partielle (PPR) renvoyée par l'équipement local d'abonné de réception.

Mesures proposées:

- nombre total de trames dans une page partielle (N_f);
- nombre total de codes CRC erronés dans une page partielle (N_{ec});
- nombre d'occurrences de n codes CRC erronés successifs pour $0 < n < 256$.

Une comparaison entre N_{ec}/N_f et le contenu du message de demande PPR donnera une indication précise de la proportion d'erreurs sur les trames introduites entre le point de surveillance et le terminal de réception.

Le comptage du nombre d'occurrences de n trames successives renseigne en outre sur la répartition des pointes de bruit.

A.3 Comparaison entre les méthodes de mesure ECM et non ECM

Les mesures des paramètres en mode ECM offrent trois avantages par rapport aux méthodes de mesure non ECM:

- il n'est pas nécessaire de décompresser l'image car l'analyse des codes CRC permet d'obtenir suffisamment d'informations;
- les actions des protocoles sont entièrement définies contrairement à l'utilisation du reconditionnement RTN et RTP pour le mode non ECM;
- le *contenu* des trames n'ayant pas à être analysé, tout schéma de codage d'image futur de même que les transferts de fichiers binaires doivent faire l'objet d'un contrôle d'erreur.

Toutefois, les communications de télécopie n'utilisant toujours pas, pour une grande partie d'entre elles, le mode ECM, beaucoup d'informations utiles seraient perdues si le signal de ligne du modem à grande vitesse n'était analysé que pour les communications en mode ECM. Il est donc proposé d'incorporer les deux méthodes d'analyse dans la présente Annexe.

Annexe B

Mesures analogiques

Les paramètres analogiques suivants pouvant être en partie à l'origine de la mauvaise qualité de transmission, il y a lieu de les mesurer. Ils sont également décrits dans la Recommandation P.561 qui traite de la surveillance sans intrusion des communications vocales. Certains des algorithmes définis dans la Recommandation P.561 peuvent ne pas être applicables aux méthodes de mesure effectuées en télécopie.

- **Affaiblissement d'adaptation pour l'écho et temps de propagation de l'écho**

L'écho peut faire échouer les appels si l'affaiblissement d'adaptation est faible et le temps de propagation important.

- **Niveaux des signaux d'émission et de réception en télécopie au point de mesure**
Niveaux de bruit et fréquences caractéristiques

Les niveaux de signal et de bruit influent sur la vitesse du modem. Des niveaux de bruit élevés peuvent être à l'origine d'un dysfonctionnement dû à d'autres mécanismes.

- **Bruit en rafale (durée, temps de silence, nature, par exemple tonalités ou bruit aléatoire)**
Transitoires tels que bruit impulsif, pertes de niveau, variations brusques de gain et de phase

Les bruits en rafale et autres phénomènes transitoires peuvent donner lieu à des trames de protocoles erronées ou à des lignes erronées dans l'image.

- **Distorsion d'amplitude et de phase**
Ecrêtage par saturation
Double conversation

Des niveaux importants de distorsion d'amplitude ou de phase, de double conversation et d'écrtage risquent de limiter la vitesse du modem et d'affecter l'aboutissement des appels.

Si les niveaux étalonnés sont mesurés au point de surveillance et pour des valeurs de niveau d'émission des télécopieurs admises par hypothèse, il est possible d'évaluer l'affaiblissement total d'une connexion et d'en déduire les niveaux à la réception. Lorsqu'on connaît les plans de transmission des réseaux concernés, on peut en outre évaluer le pourcentage de l'affaiblissement qui est dû aux parties à accès analogique de la connexion.

Pour les mesures de bruit (les pointes de bruit notamment) il est très utile de savoir sur quelles voies (d'émission et de réception) ces mesures ont été effectuées.

NOTE – La définition des mesures de données d'appel analogiques nécessite un complément d'étude.

Annexe C

Informations de signalisation

Les paramètres extraits de la signalisation associée à une communication fournissent des informations des plus utiles pour identifier les questions relatives à la qualité de transmission qu'il peut être nécessaire d'examiner et pour détecter de manière fiable le début et la fin d'une communication. Il convient d'extraire de la signalisation associée à chaque communication les informations suivantes:

- 1) indication de date et d'heure du message initial d'adresse ou équivalent;
- 2) indication de date et d'heure du début des tonalités de surveillance (par exemple, tonalité d'occupation, sonnerie d'appel);
- 3) indication de date et d'heure du message de libération;
- 4) indication de date et d'heure du message de réponse du réseau (c'est-à-dire au moment où l'équipement appelé est connecté à la ligne);
- 5) communication de transit ou de terminaison;
- 6) appel entrant ou sortant;
- 7) point de terminaison A ou B;
- 8) code de libération (s'il est disponible);
- 9) numéro A (s'il est disponible);
- 10) numéro B (obligatoire).

On peut recourir aux mesures du temps pour fournir les informations suivantes sur le point de surveillance:

- 1) attente après numérotation;
- 2) durée de la communication de télécopie.

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	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, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques 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 pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information
Série Z	Langages de programmation