



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.150

**RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES
MAINTENANCE**

**PRINCIPES DES ESSAIS DE MAINTENANCE
DANS LES RÉSEAUX PUBLICS POUR
DONNÉES AU MOYEN DE BOUCLES D'ESSAI
DE L'ÉQUIPEMENT TERMINAL
DE TRAITEMENT DE DONNÉES (ETTD)
ET DE L'ÉQUIPEMENT TERMINAL DE CIRCUIT
DE DONNÉES (ETCD)**

Recommandation UIT-T X.150

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation X.150 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule VIII.3 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 1993

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.

Recommandation X.150

PRINCIPES DES ESSAIS DE MAINTENANCE DANS LES RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES AU MOYEN DE BOUCLES D'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT TERMINAL DE TRAITEMENT DE DONNÉES (ETTD) ET DE L'ÉQUIPEMENT TERMINAL DE CIRCUIT DE DONNÉES (ETCD)

(Genève, 1980; modifiée à Malaga-Torremolinos, 1984)

1 Introduction

Le CCITT,

considérant

- (a) l'usage toujours plus grand qui est fait des systèmes de transmission de données;
- (b) le volume d'informations circulant dans les réseaux de transmission de données;
- (c) les économies qui pourraient résulter d'une diminution des durées d'interruption des liaisons constituant ces réseaux;
- (d) l'importance que présenterait la possibilité de déterminer les responsabilités en ce qui concerne la maintenance de ces réseaux, auxquels participent nécessairement plusieurs parties; et
- (e) les avantages d'une normalisation dans ce domaine,

recommande à l'unanimité

que la localisation des défaillances puisse, dans nombre de cas, être facilitée par des procédures de mise en boucle d'essai des circuits de données dans les ETTD et les ETCD.

2 Portée

La présente Recommandation spécifie les principes régissant les essais de maintenance des réseaux publics pour données à l'aide de boucles d'essai de l'ETTD et de l'ETCD. La définition des boucles, les principes qui régissent leur commande et ceux qui régissent les indications à présenter quand les boucles sont rendues actives y sont décrits en vue d'une application générale avec toutes les interfaces ETTD/ETCD. Les diverses Recommandations relatives à ces interfaces donnent tous les détails voulus concernant l'application de ces principes. Les principes de maintenance, les définitions et les principes généraux sont applicables aux Recommandations relatives aux interfaces, telles que les Recommandations X.20, X.20 *bis*, X.21, X.21 *bis* et X.22.

2.1 Principes de maintenance

Si, dans les réseaux publics pour données, on dote de boucles d'essai les ETTD et les ETCD, c'est pour les raisons suivantes:

- a) le ou les centres d'essai des Administrations peuvent se servir des boucles d'essai pour contrôler le fonctionnement des lignes louées ou des lignes d'abonné du réseau avec commutation de circuits, y compris la totalité ou une partie de l'ETCD, sans être obligé(s) d'envoyer des agents de la maintenance du réseau chez l'abonné;
- b) si les principes nationaux en matière d'essai le permettent, un ETTD peut utiliser les boucles d'essai des ETCD pour contrôler le fonctionnement d'une communication du réseau ou de lignes louées. Quand cette possibilité existe, l'ETTD peut procéder aux premiers essais en vue de localiser un dérangement, soit dans les ETTD, soit dans le circuit pour données.

2.2 Principes régissant les boucles d'essai

La mise en place de boucles d'essai doit être régie par les principes suivants:

- a) les boucles doivent être transparentes, c'est-à-dire indépendantes de la séquence des bits;
- b) les essais avec boucle sont des essais perturbateurs; en d'autres termes, l'établissement de la boucle rend impossible la transmission de données;
- c) on peut établir les boucles à partir d'un état quelconque; cependant, quand l'essai en boucle commence à partir de l'état de *transfert de données*, on peut appliquer les mêmes procédures d'essai pour les lignes louées et pour les communications à commutation de circuits;
- d) sous réserve qu'elle soit permise, la séquence d'essai la plus indiquée pour l'ETTD est: boucle 1 – boucle 2 – boucle 3, l'une après l'autre, aux deux extrémités du circuit.

3 Définition des boucles

Neuf boucles sont définies (voir la figure 1/X.150). Pour plus de clarté, ces neuf boucles ont été groupées comme suit:

- | | |
|---|-----------|
| a) Boucle d'essai de l'ETTD – Boucle du type 1 | (§ 3.1) |
| Boucle 1 | (§ 3.1.1) |
| b) Boucles d'essai local – Boucles du type 3 | (§ 3.2) |
| Boucle 3d | (§ 3.2.1) |
| Boucle 3c | (§ 3.2.2) |
| Boucle 3b | (§ 3.2.3) |
| Boucle 3a | (§ 3.2.4) |
| c) Boucles d'essai de la ligne d'abonné – Boucles du type 4 | (§ 3.3) |
| Boucle 4a | (§ 3.3.1) |
| Boucle 4b | (§ 3.3.2) |
| d) Boucles d'essai du réseau – Boucles du type 2 | (§ 3.4) |
| Boucle 2b | (§ 3.4.1) |
| Boucle 2a | (§ 3.4.2) |

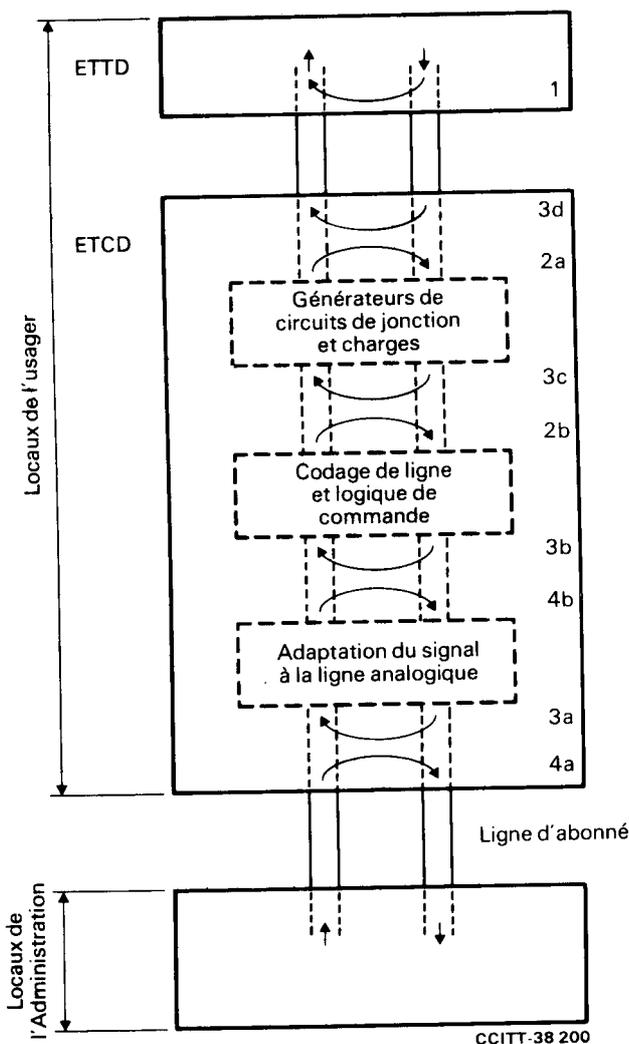
3.1 Boucle d'essai de l'ETTD – Boucle du type 1

3.1.1 Boucle 1

Elle sert, dans les essais fondamentaux du fonctionnement de l'ETTD, à renvoyer pour vérification les signaux transmis par l'ETTD. Cette boucle doit être constituée à l'intérieur de l'ETTD, aussi près que possible de l'interface ETTD/ETCD.

Elle peut être établie à partir de l'état de *transfert de données* ou de l'état *prêt*.

Dans certains réseaux, pour les courts essais périodiques effectués pendant l'état de *transfert de données*, l'ETTD doit maintenir sur les circuits de jonction le même état qu'avant les essais ou, si cela est possible, envoyer le signal *non prêt commandé par l'ETTD*.



Remarque – Les bouclages dos à dos (par exemple 3d/2a, 3c/2b, 3b/4b et 3a/4a) qui sont prévus doivent être aménagés de telle sorte qu'il n'existe aucun équipement actif entre les boucles. Par exemple, une Administration peut mettre en place des bouclages dos à dos simultanément avec le même relais ou commutateur.

FIGURE 1/X.150

Si la boucle est établie à partir de l'état de *transfert de données*, l'ETCD peut continuer à transmettre des données à l'ETTD pendant la durée de l'essai, comme s'il fonctionnait normalement. Ce sont les ETTD qui devront rattraper toute erreur qui aurait pu se produire pendant que la boucle d'essai était active.

Si la boucle est établie à partir de l'état *prêt*, l'ETTD doit continuer sa surveillance et faire en sorte que tout appel entrant puisse avoir priorité sur un essai périodique. Inversement, si l'ETTD ne peut accepter les appels entrants, les ETTD devront signaler un des états *non prêt*.

L'ETCD continue à présenter la base de temps pour les éléments du signal et, le cas échéant, la base de temps pour les multiplets. Il n'est pas indispensable que l'ETTD utilise l'information de base de temps pendant un essai en boucle.

3.2 Boucles d'essai local – Boucles du type 3

Les boucles d'essai local (boucles du type 3) servent à contrôler le bon fonctionnement de l'ETTD, du câble d'interconnexion ainsi que la totalité ou une partie de l'ETCD local, comme indiqué ci-après.

Si les principes nationaux en matière d'essais le permettent, il est possible d'établir une boucle de type 3 à partir de n'importe quel état.

Pour les essais sur circuits loués comme pour les essais de courte durée sur les communications avec commutation de circuits, l'ETCD doit, soit continuer à présenter en direction de la ligne les conditions qui existaient avant l'essai (par exemple, état de *transfert de données* ou *prêt*), soit envoyer un signal d'état *non prêt commandé* à l'ETTD distant. Si cela n'est pas possible (par exemple, dans certains cas pour la boucle 3a) ou souhaitable (par exemple, pour les essais de longue durée dans des applications à commutation de circuits), l'ETCD doit mettre fin à une communication en cours et, si possible, transmettre en direction de la ligne d'abonné un signal indiquant un des états *non prêt*.

L'ETCD continue à présenter la base de temps pour les éléments de signal et, si elle existe, la base de temps pour les multiplets. L'ETTD doit faire usage de l'information de base de temps.

3.2.1 Boucle 3d

Cette boucle est utilisée pour l'essai du fonctionnement de l'ETTD, y compris le câble d'interconnexion, les signaux transmis vers l'ETTD étant renvoyés pour vérification. Cette boucle est établie à l'intérieur de l'ETCD et n'englobe ni les générateurs des circuits de jonction, ni les charges. L'ETCD peut aussi faire des essais avec boucles, soit du type 2, soit du type 4, quand la boucle d'essai de type 3d a été établie.

Remarque – Au cours de l'utilisation de la boucle 3d, la longueur effective du câble d'interface est doublée. En conséquence, si l'on veut assurer le fonctionnement correct de la boucle 3d, la longueur maximale du câble d'interface ETTD/ETCD devrait être la moitié de la longueur normalement appropriée pour le débit utilisé.

3.2.2 Boucle 3c

Cette boucle est utilisée pour l'essai du fonctionnement de l'ETTD, y compris le câble d'interconnexion et les générateurs de circuits de jonction de l'ETCD et les charges. Dans ce cas, la remarque du § 3.2.1 relative à la diminution de la longueur du câble d'interconnexion n'est pas applicable.

3.2.3 Boucle 3b

Cette boucle est utilisée pour l'essai du fonctionnement de l'ETTD, du codage de ligne, de la logique de commande et des circuits de l'ETCD. Elle englobe tous les circuits de l'ETCD à l'exclusion des circuits d'adaptation du signal à la ligne (par exemple, les transformateurs d'adaptation d'impédance, les amplificateurs, les égaliseurs, etc.). Le retard entre l'émission et la réception des données d'essai est de l'ordre de quelques octets.

Remarque – Dans certains ETCD, l'établissement de la boucle 3b entraîne la perte momentanée de l'alignement d'enveloppe, de sorte que des signaux erratiques apparaissent pendant un certain temps sur le circuit de jonction de réception. Cela peut influencer sur la procédure d'essai de l'ETTD. Pour des renseignements sur la base de temps des éléments de signal, il convient de se reporter aux Recommandations relatives aux interfaces ETTD/ETCD. Dans certains réseaux, l'établissement de la boucle 3b entraîne la libération des communications en cours.

3.2.4 Boucle 3a

Cette boucle est utilisée pour l'essai du fonctionnement de l'ETTD et de l'ETCD. Elle doit comprendre le maximum de circuits utilisés dans le fonctionnement normal de l'ETCD, en particulier les circuits d'adaptation du signal à la ligne. Dans certains cas, l'inclusion de dispositifs (par exemple, des lignes d'affaiblissement, des égaliseurs, ou des translateurs de boucle d'essai) peut être nécessaire sur le trajet de mise en boucle. Au cours des essais en boucle 3a, la ligne d'abonné doit être terminée sur une impédance appropriée. Le retard entre l'émission et la réception des données d'essai est de l'ordre de quelques octets.

Remarque – Dans certains ETCD, l'établissement de la boucle 3a entraîne la perte momentanée de l'alignement d'enveloppe, de sorte que des signaux erratiques apparaissent pendant un certain temps sur les circuits de jonction de réception. Cela peut influencer sur la procédure d'essai de l'ETTD. Pour des renseignements sur la base de temps des éléments de signal, il convient de se reporter aux Recommandations relatives aux interfaces ETTD/ETCD. Dans certains réseaux, l'établissement de la boucle 3a entraîne la libération des communications en cours.

3.3 Boucles d'essai de la ligne d'abonné – Boucles du type 4

Les boucles d'essai de la ligne d'abonné (boucles du type 4) sont destinées à la maintenance des lignes par les Administrations. L'ETCD envoie à l'ETTD local un signal d'état *non prêt* ou de *mode d'essai* selon l'interface ETTD/ETCD considérée. L'ETCD continue à présenter la base de temps des éléments de signal et, si elle existe, la base de temps pour les multiplets.

Remarque – Dans le cas des boucles 4 et 2 (voir ci-après), l'ETCD peut prévenir l'ETTD local de façon telle que ce dernier puisse faire la distinction entre un mode d'essai et une défaillance du réseau.

3.3.1 Boucle 4a

Cette boucle est mise en oeuvre uniquement sur des lignes d'abonné à quatre fils. La boucle 4a est destinée à la maintenance des lignes par les Administrations. Lorsque les paires d'émission et de réception sont interconnectées, le circuit soumis à l'essai ne peut être mesuré comme un circuit pour données. La boucle 4a peut être établie à l'intérieur de l'ETCD ou dans un dispositif séparé.

3.3.2 Boucle 4b

Cette boucle est utilisée par les Administrations pour l'essai du fonctionnement de la ligne d'abonné, y compris les circuits d'adaptation du signal à la ligne dans l'ETCD. Quand les circuits de réception et d'émission sont connectés à ce point, la boucle 4b forme une connexion qui peut être considérée comme un circuit pour données.

Remarque – La mise en oeuvre peut être effectuée de telle manière que l'on peut s'attendre à certaines dégradations de la qualité de transmission, du fait que l'ETCD n'assure pas dans ce cas une régénération/conversion complète du signal.

3.4 Boucles d'essai du réseau – Boucles du type 2

Ces boucles sont utilisées par les centres d'essai de l'Administration pour l'essai de fonctionnement de la ligne louée ou de la ligne d'abonné, et pour l'essai de la totalité ou d'une partie de l'ETCD, comme indiqué ci-après.

Si les principes nationaux en matière d'essais le permettent, la boucle 2 peut également être utilisée par un ETTD comme suit:

- dans le cas de réseaux à commutation de circuits, quand les ETTD sont dans l'état de *transfert de données*, pour l'essai de fonctionnement de la communication de réseau, y compris l'ETCD distant;
- dans le cas de lignes louées en état *prêt*, pour l'essai de fonctionnement de la ligne, y compris l'ETCD distant.

L'ETCD envoie à l'ETTD local un signal d'état *non prêt* ou de *mode d'essai*, selon l'interface ETTD/ETCD considérée (voir la remarque du § 3.3). L'ETCD continue à présenter la base de temps des éléments de signal et, si elle existe, la base de temps pour les multiplets.

3.4.1 Boucle 2b

Cette boucle est utilisée par le(s) centre(s) d'essai de l'Administration et/ou par l'ETTD distant pour l'essai du fonctionnement de la ligne d'abonné et de tous les circuits de l'ETCD, à l'exception des générateurs des circuits de jonction et des charges.

3.4.2 Boucle 2a

Cette boucle est utilisée par le(s) centre(s) d'essai de l'Administration ou par l'ETTD distant pour l'essai du fonctionnement de la ligne d'abonné et de la totalité de l'ETCD.

Remarque – Lorsque l'ETCD est mis en état de boucle 2a, il peut présenter un état de *circuit ouvert* à l'ETTD sur certains circuits de jonction. On admet que l'ETCD assimile les états de défaillance du signal électrique à des états *non prêt*, ainsi qu'il convient pour les caractéristiques électriques considérées.

4 Application minimale des boucles d'essai

4.1 Boucles d'essai de l'ETCD

Un nombre de boucles d'essai suffisant doit être prévu dans l'ETCD pour que l'utilisateur et/ou le personnel de maintenance de l'Administration puissent effectivement distinguer les défaillances de l'ETTD de celles de l'ETCD et de la ligne.

L'ETCD doit au minimum pouvoir utiliser l'une des quatre boucles d'essai local (type 3). L'ETCD doit aussi pouvoir utiliser au minimum l'une des deux boucles d'essai du réseau (type 2). La mise en oeuvre des boucles dans l'ETCD relève de la compétence nationale. La mise en oeuvre de boucles d'essai en plus de celles qui sont spécifiées ci-dessus peut en outre être réalisée par certaines Administrations.

4.2 Boucles d'essai de l'ETTD

Il est suggéré que tous les nouveaux ETTD fournissent la boucle 1.

5 Commande des boucles

5.1 Considérations générales

Les Recommandations appropriées relatives à l'interface ETTD/ETCD donnent la description des moyens de télécommande d'une boucle située dans un pays à partir d'un point situé dans un autre pays, dans les cas où ces moyens sont mis en oeuvre.

Dans les services par circuits loués, la mise en place de la boucle de la ligne d'abonné et du réseau ne doit pas se faire avant que l'utilisateur en ait été informé. Cependant, certaines Administrations peuvent réaliser ces boucles sans en informer l'utilisateur à l'avance lorsque des conditions anormales sont décelées dans le réseau.

Dans les services à commutation de circuits, la mise en place de la boucle de la ligne d'abonné et du réseau ne doit pas se faire si l'ETTD est engagé dans une communication. En cas de collision entre une demande de communication et la mise en place de ces boucles, la commande de mise en boucle a la priorité et la demande de communication est ignorée. Ces boucles peuvent être mises en place sans que l'utilisateur en ait préalablement connaissance et sans qu'il ait donné son accord pendant des périodes d'une durée maximale fixée normalement à une seconde.

5.2 Commande des boucles d'essai local

Pour faciliter l'essai de l'ETTD par l'utilisateur, la mise en place manuelle (au moyen du commutateur placé sur l'ETCD) doit être prévue pour l'une au moins des quatre boucles d'essai local (type 3). Les conditions exactes de leur mise en place relèvent de la compétence nationale. Toutefois, le déclenchement automatique, sur demande de l'utilisateur, des boucles d'essai local par l'intermédiaire de l'interface ETTD/ETCD doit être envisagé.

Les moyens de commande de ces boucles par l'ETTD à l'aide de signaux envoyés dans l'interface ETTD/ETCD sont décrits, quand ils existent, dans les Recommandations appropriées relatives aux interfaces.

Remarque – A la suite de l'introduction des circuits de jonction ayant les caractéristiques électriques définies dans les Recommandations X.26 et X.27, certaines Administrations peuvent installer l'ETCD en un emplacement éloigné (jusqu'à 1000 m) de l'ETTD. De ce fait, le déclenchement manuel par l'utilisateur peut être difficile, voire impossible. Dans ces conditions, il convient d'envisager un procédé de déclenchement automatique de la mise en place de ces boucles. Il faut également tenir compte des limitations mentionnées dans la remarque du § 3.2.1 à propos de la boucle 3d.

5.3 Commande des boucles d'essai du réseau

5.3.1 Considérations générales

Chaque boucle d'essai du réseau mise en oeuvre dans l'ETCD doit être commandée par un commutateur manuel sur l'ETCD ou télécommandée à partir du ou des centre(s) d'essai de l'Administration ou encore pouvoir être commandée par les deux moyens. Les moyens de commande de la boucle, la méthode de télécommande et la méthode à suivre pour indiquer la mise en place manuelle à partir du réseau relèvent de la compétence nationale. Des signaux erratiques peuvent être transmis à l'ETTD avant la fermeture de la boucle.

Lorsque la boucle 2a ou la boucle 2b est prévue pour être utilisée par l'abonné, la procédure d'application est régie par les Recommandations particulières relatives aux interfaces.

5.3.2 Circuits loués

5.3.2.1 Circuits loués de poste à poste

Dans le cas de circuits loués de poste à poste, les Administrations peuvent fournir une ou plusieurs des possibilités suivantes:

- a) commande par l'utilisateur à partir de l'ETCD local de la boucle d'essai du réseau au moyen d'un commutateur manuel placé sur l'ETCD;
- b) commande par l'utilisateur de la boucle d'essai du réseau par l'intermédiaire de l'interface ETTD/ETCD distante;

Remarque – La télécommande d'une boucle située dans un pays à partir d'un point situé dans un autre pays doit faire l'objet d'un accord bilatéral entre les Administrations concernées.

- c) télécommande à partir d'un centre d'essai de données de l'Administration.

S'il existe une méthode pour le déclenchement de la boucle d'essai du réseau dans un ETCD, par un signal de commande provenant de l'interface ETTD/ETCD distante, cette méthode devra être conforme à la Recommandation pertinente relative à l'interface ETTD/ETCD.

5.3.2.2 Circuits multipoints centralisés loués

Les principes des essais de maintenance doivent faire l'objet d'études complémentaires dans le cas de circuits multipoints centralisés. A cet égard, les détails spécifiques concernant la mise en oeuvre de ces principes figurent dans les différentes Recommandations relatives à l'interface ETTD/ETCD.

5.3.3 Réseaux commutés

Comme il est dit au § 5.3.2.1, les Administrations peuvent fournir un moyen permettant de télécommander la boucle d'essai du réseau à partir de leur(s) centre(s) d'essai. Ce point relève de la compétence nationale, mais la procédure à appliquer dans ce cas, si ce moyen de télécommande existe, est décrite dans les Recommandations relatives à l'interface et à la signalisation. La télécommande des boucles d'essai du réseau dans un ETCD par l'intermédiaire de l'interface ETTD/ETCD doit faire l'objet d'un accord bilatéral entre les Administrations concernées.

Remarque – Si les principes nationaux en matière d'essais le permettent, l'ETTD pourra établir une boucle d'essai du réseau dans l'ETCD distant quand ce dernier est à l'état de *transfert de données*, au moyen d'un signal traversant l'interface ETTD/ETCD. Il devrait alors être possible à l'ETTD de revenir à l'état de *transfert de données* après élimination de la boucle d'essai du réseau. C'est aux ETTD qu'il incombera de rattraper les erreurs qui pourraient se produire pendant que la boucle d'essai est active.

5.4 Commande des boucles d'essai des lignes d'abonné

La création et l'emploi de ces boucles relèvent de la compétence nationale. Elles sont destinées à la maintenance des lignes d'abonné à quatre fils par les Administrations.