



# **Méthodologie de test de non-conformité à la segmentation de la table NIT des récepteurs TNT vendus aux consommateurs**

---

## Table des matières

1. Contexte.....	- 3 -
2. Objectif .....	- 3 -
3. Documents de référence .....	- 4 -
4. Paramètres et équipements techniques .....	- 4 -
4.1. Paramètres techniques.....	- 4 -
4.2. Equipements techniques.....	- 6 -
4.3. Synoptique général du montage.....	- 7 -
5. Flux de test.....	- 8 -
6. Mise en œuvre du test.....	- 8 -
6.1. But du test .....	- 8 -
6.2. Logique du test.....	- 8 -
6.3. Mise en œuvre.....	- 8 -
6.4. Réalisation du test .....	- 9 -
7. Interprétation des résultats du test .....	- 9 -
8. Conclusion .....	- 11 -
Annexe.....	- 12 -

## 1. Contexte

La table de signalisation NIT<sup>1</sup> qui permet aux adaptateurs TNT, externes ou intégrés dans les téléviseurs, de classer les chaînes suivant les numéros logiques attribués par le Conseil supérieur de l'audiovisuel, est aujourd'hui saturée. Or, l'introduction probable de nouveaux services audiovisuels (chaînes haute définition, chaînes compensatoires, services interactifs, ...) sur la TNT nécessite à terme une modification technique de la table NIT actuellement définie sur une seule section de taille maximale 1024 octets.

La modification technique consiste à structurer la table NIT en deux sections. Elle avait été initialement prévue pour le 2 février puis 5 mai 2010, après avoir été tentée une première fois fin 2007. Toutefois, face au risque de dysfonctionnements potentiels de certains récepteurs TNT, le Conseil a décidé le 2 mars 2010 de reporter la segmentation de la table NIT au moins à l'année 2013 et de privilégier une solution provisoire d'optimisation technique de la table existante.

La segmentation de la table NIT est décrite dans la norme EN 300 468<sup>2</sup> mentionnée dans l'arrêté « signal » du 24 décembre 2001 modifié. En outre, l'avis du Ministère de l'Industrie daté du 23 mars 2010<sup>3</sup> à destination des fabricants, importateurs et distributeurs d'adaptateurs et de téléviseurs intégré, rappelle que l'arrêté du 27 décembre 2001 modifié, relatif aux caractéristiques des équipements de réception des services diffusés par voie hertzienne numérique terrestre, précise que « les terminaux de réception [...] permettent, conformément à la norme IEC/CENELEC 62216, la réception de tous les signaux numériques de télévision répondant aux spécifications techniques définies par l'arrêté du 24 décembre 2001 relatif à la télévision numérique hertzienne [...] ».

L'arrêté terminal du 27 décembre 2001 précise par ailleurs dans son article 2 que « sauf intervention spécifique de l'utilisateur, les terminaux de réception visés à l'article 1<sup>er</sup> ordonnent les services selon leur numéro logique », sachant que son article 1<sup>er</sup> rappelle que « le présent arrêté fixe les spécifications techniques minimales auxquelles sont conformes, **en l'absence d'information contraire**, les terminaux de réception mis sur le marché sur le territoire français qui permettent la réception des services diffusés par voie hertzienne numérique terrestre, selon la norme EN 300 744<sup>4</sup>. »

La méthodologie décrite dans ce document est proposée aux pouvoirs publics en tant que document de référence permettant d'évaluer la non-conformité des récepteurs TNT, auxquels s'applique cet arrêté, à la segmentation de la NIT. Les terminaux qui ne classeraient pas correctement les chaînes, entre autre avec une NIT non segmentée, ne sont donc pas traités par la suite dans ce document.

Cette méthodologie vise principalement les adaptateurs TNT et téléviseurs intégrés librement vendus aux consommateurs, dans la mesure où d'autres terminaux, tels que les décodeurs de télévision numérique mis à disposition par les fournisseurs d'accès à Internet, proposent des accès aux contenus selon plusieurs méthodes et sur plusieurs réseaux, qui ne permettent pas toujours de simplement identifier la provenance d'une chaîne (TNT, IPTV, satellite, etc.), et nécessitent généralement d'être connectés au réseau des distributeurs pour être en mesure de fonctionner.

## 2. Objectif

L'objectif de la méthodologie est de déterminer, en utilisant deux flux de multiplex test contenant une table NIT segmentée, les récepteurs TNT qui n'interprètent pas correctement l'ensemble des

---

<sup>1</sup> Network Information Table

<sup>2</sup> Digital Video Broadcasting (DVB) ; Specification for Service Information (SI) in DVB systems.

<sup>3</sup> NOR: ECEC1005439V

<sup>4</sup> Digital Video Broadcasting (DVB) ; Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television

informations et en particulier les numéros logiques des chaînes décrits dans les deux sections de la table, entraînant de ce fait une mauvaise numérotation des services reçus. Ces récepteurs TNT seront alors considérés comme non-conformes à la segmentation de la NIT.

### 3. Documents de référence

Les différents paramètres techniques exposés dans cette méthodologie sont rappelés dans les documents suivants :

- **EN 300468** “Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems”
- **ISO/IEC 62216** “Digital terrestrial receivers for the DVB-T system”
- **EN 300744** “Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television”
- Services et profil de signalisation pour la diffusion de la télévision numérique de terre version 3.1 (Conseil supérieur de l’audiovisuel)

### 4. Paramètres et équipements techniques

#### 4.1. Paramètres techniques

Les deux multiplex arbitrairement retenus dans le cadre de ces tests sont les multiplex R1 (région rennaise) et R4 constitués des chaînes suivantes :



Figure 1 : Contenu des multiplex retenus.

La table NIT, présente sur chaque multiplex, et dont l’unicité doit être respectée sur l’ensemble de ces multiplex, est découpée en deux sections. La structure générale d’une section de table NIT est décrite dans le tableau de la figure 2 et explicitée dans la norme EN 300 468, paragraphe 5.2.1.

Les boucles *service\_list\_descriptor*<sup>5</sup> et *logical\_channel\_descriptor*<sup>6</sup> sont positionnées dans :

- la section numéro 0 pour les multiplex R1, R2, R3, R5, R6 et L8,
- la section numéro 1 pour le multiplex R4.

L'espaceur temporel retenu entre les débuts des deux sections de la table NIT est compris entre 25 ms et 30 ms (voir figure 3). Il correspond à l'espaceur temporel minimal entre deux sections d'une table tel que défini dans la norme EN 300 468 (chapitre 5.1.4 « Repetition rates and random access »).

Le temps cycle de répétition globale de la table NIT est fixé à environ 2 secondes (voir figure 3). Ce temps de cycle correspond à l'écart temporel entre le début de deux sections de même numéro (*section\_number*).

La table NIT des flux de test a pour numéro de version 26.

Syntax	Number of bits	Identifier
<code>network_information_section() {</code>		
<code>table_id</code>	8	uimsbf
<code>section_syntax_indicator</code>	1	bslbf
<code>reserved_future_use</code>	1	bslbf
<code>reserved</code>	2	bslbf
<code>section_length</code>	12	uimsbf
<code>network_id</code>	16	uimsbf
<code>reserved</code>	2	bslbf
<code>version_number</code>	5	uimsbf
<code>current_next_indicator</code>	1	bslbf
<code>section_number</code>	8	uimsbf
<code>last_section_number</code>	8	uimsbf
<code>reserved_future_use</code>	4	bslbf
<code>network_descriptors_length</code>	12	uimsbf
<code>for(i=0;i&lt;N;i++) {</code>		
<code>descriptor()</code>		
<code>}</code>		
<code>reserved_future_use</code>	4	bslbf
<code>transport_stream_loop_length</code>	12	uimsbf
<code>for(i=0;i&lt;N;i++) {</code>		
<code>transport_stream_id</code>	16	uimsbf
<code>original_network_id</code>	16	uimsbf
<code>reserved_future_use</code>	4	bslbf
<code>transport_descriptors_length</code>	12	uimsbf
<code>for(j=0;j&lt;N;j++) {</code>		
<code>descriptor()</code>		
<code>}</code>		
<code>}</code>		
<code>CRC_32</code>	32	rpchof
<code>}</code>		

Figure 2 : Structure générale d'une section de la table NIT

<sup>5</sup> Boucle qui renseigne les services présents dans les multiplex

<sup>6</sup> Boucle qui renseigne les numéros logiques des chaînes présentes dans les multiplex.

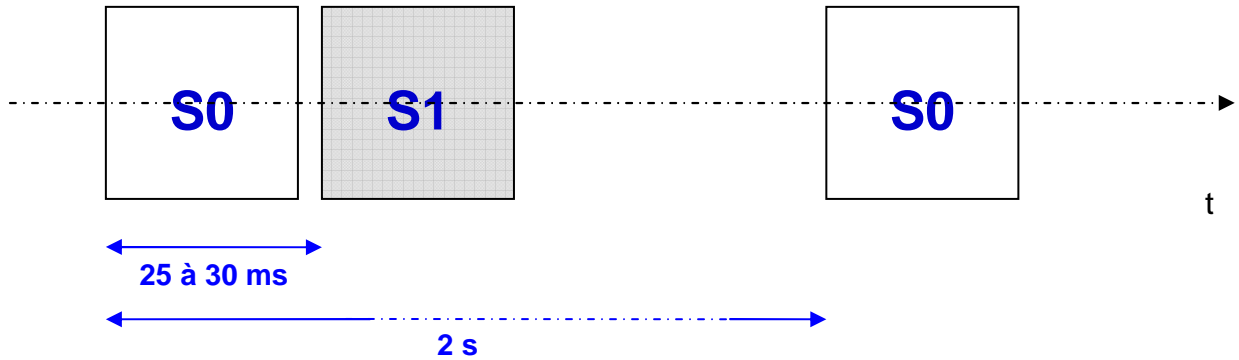


Figure 3 : Gestion temporelle des sections de la NIT

Les numéros logiques et *service\_id* des chaînes contenues dans les multiplex R1 et R4 sont :

Chaînes	numéro logique	<i>service_id</i>
France 2	2	0x0101
France 3	3	0x0112
France 5	5	0x0104
M6	6	0x0401
W9	9	0x0402
NT1	11	0x0403
LCP-AN	13	0x0106
France Ô	19	0x0105
TV Rennes 35	20	0x0170
Paris Première*	31	0x0404
Arte HD**	7 ou 57	0x0407

Figure 4 : Numéro logique et *service\_id* des chaînes présentes dans les multiplex R1 et R4

\* : Paris Première est une chaîne payante de la TNT possédant des plages en clair en MPEG-2.

\*\* : En cas de test d'un récepteur TNT HD, la chaîne Arte HD pourra être classée en numéro 7 ou en numéro 57 suivant la logique de classification du récepteur TNT HD en l'absence d'Arte SD dans les deux flux de test retenus dans cette méthodologie. En cas de test d'un récepteur TNT SD, la chaîne Arte HD sera numérotée en 57 ou ne sera pas présente dans la liste des services.

## 4.2. Equipements techniques

Les équipements ci-dessous ou des chaînes de traitement équivalentes sont nécessaires à la mise en œuvre du test :

- deux modulateurs DVB-T de laboratoire possédant chacun un port USB pour charger respectivement le fichier au format .trp du multiplex R1 et du multiplex R4,
- un coupleur (5 à 1000 MHz) avec deux entrées RF et une sortie RF,
- le récepteur DVB-T à tester (adaptateurs TNT et téléviseurs intégrés), avec un écran de restitution pour les adaptateurs et décodeurs connectés par Péritel dans la mesure du possible, HDMI sinon,
- connecteurs et câbles appropriés.

Les récepteurs TNT testés dans le cadre de cette méthodologie sont ceux qui numérotent correctement les services reçus en présence d'une NIT mono-section<sup>7</sup>. Si ce n'est pas le cas, ces récepteurs sont préjugés ne pas respecter l'arrêté terminal du 27 décembre 2001 et plus particulièrement son article 2. Les constructeurs de ces récepteurs doivent le mentionner sans quoi les pouvoirs publics pourront prendre les mesures qu'ils jugeront nécessaires. Le cas de ces terminaux n'est, en outre, pas traité par cette méthodologie, qui s'attache uniquement à vérifier si des terminaux présumés conformes à l'arrêté (pas de mention contraire, etc.) ne présentent pas de non-conformité face à la segmentation de la NIT.

### 4.3. Synoptique général du montage

Les deux modulateurs DVB-T qui vont permettre de simuler l'émission des multiplex R1 et R4 respectivement sur les fréquences  $f_1 = 586,166$  MHz et  $f_2 = 498,166$  MHz sont raccordés aux entrées RF IN1 et RF IN2 du coupleur.

La sortie du coupleur RF OUT est raccordée à l'entrée antenne UHF du récepteur DVB-T grand public à tester.

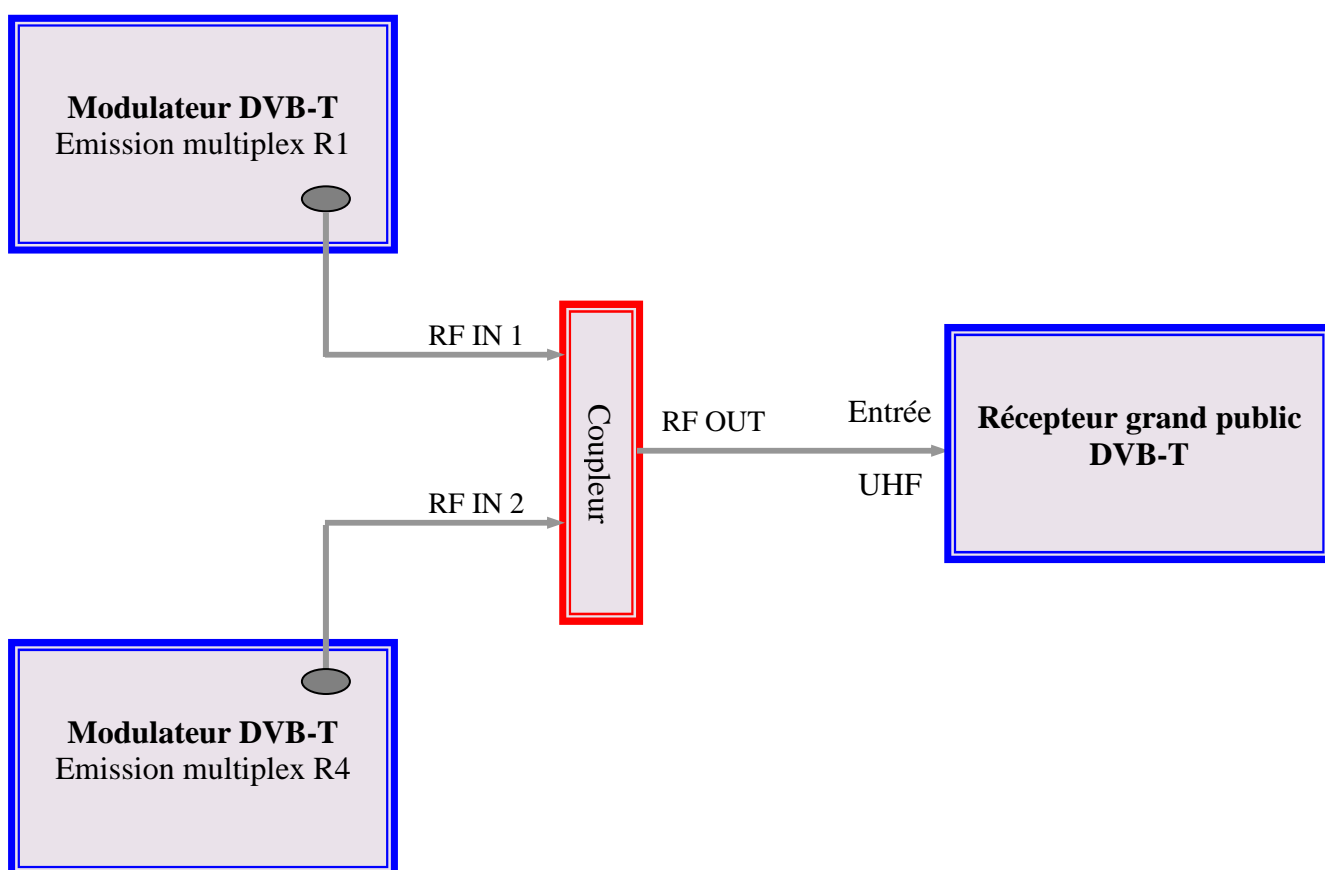


Figure 5 : Synoptique du montage

<sup>7</sup> Ce point sera à vérifier avant tout examen de la non-conformité potentielle d'un récepteur TNT à la segmentation de la table NIT.

## **5. Flux de test**

Les flux de test sont générés à partir des équipements utilisés en tête de réseau des opérateurs de multiplex et, dans la mesure du possible par ces derniers. La durée de chaque flux de test est approximativement de 5 minutes. Ils contiennent l'ensemble des composantes actuellement diffusées sur la TNT :

- vidéo (MPEG-2 SD, MPEG-4 SD, MPEG-4 HD),
- audio (MPEG-1 Layer 2),
- sous-titres (DVB\_Subtitling),
- et de signalisation.

La table NIT est structurée dans ces flux de test en deux sections comme il est précisé au paragraphe 4.1.

En outre, les flux de test seront disponibles sur le serveur FTP du Conseil à l'adresse suivante :

```
ftp.csa.fr
user: ftp-externe-csa
pass: ws5DLv38u
répertoire à utiliser : /TNT/Segmentation NITv26/NIT_segmentee_v26
flux de test : GR1_CSA_NIT_2Sect_2000ms.trp
Multi4_CSA_NIT_2Sect_2000ms.trp
```

## **6. Mise en œuvre du test**

### **6.1. But du test**

Evaluer la non-conformité d'un récepteur DVB-T grand public à la segmentation de la table NIT en vérifiant le classement des numéros logiques des chaînes des multiplex R1 et R4 sur le récepteur.

### **6.2. Logique du test**

Les numéros logiques des chaînes de la TNT sont contenus dans la table NIT et plus particulièrement dans la boucle *logical\_channel\_descriptor*. Cette boucle pour le multiplex R1 est insérée dans la section 0 et pour le multiplex R4 dans la section 1. Aussi, la vérification des numéros logiques des chaînes classées par le récepteur TNT permettra de déterminer si celui-ci est capable de :

- « visualiser » les deux sections de la table,
- d'interpréter les données contenues dans les deux sections.

### **6.3. Mise en œuvre**

Réaliser le montage décrit par le synoptique de la figure 5 en raccordant par un câble le récepteur grand public DVB-T à tester à la sortie RF OUT du coupleur. L'utilisation du câble, plutôt qu'une antenne, est privilégiée. Il permet en effet d'éviter toute interférence avec les signaux TNT diffusés sur la zone dans laquelle les tests sont effectués.

Le fonctionnement nominal du récepteur DVB-T à tester doit avoir été préalablement vérifié, par exemple en l'installant à partir d'une réception TNT existante, ou de flux enregistrés directement sur la TNT avant segmentation de la table NIT, dans ce cas idéalement à partir d'un autre multiplex que ceux testés. En revanche, il conviendra, préalablement au test de non-conformité, de s'assurer que ce récepteur est retourné à son paramétrage d'origine, correspondant à sa sortie usine. Sur ce dernier

point, en cas de défaut d'information fournie par le constructeur ou le distributeur, il est possible de se contenter de tester une nouvelle installation, dès lors que celle-ci propose d'effacer les chaînes existantes.

#### 6.4. Réalisation du test

- i. Emettre avec le premier modulateur le multiplex R1 à la fréquence 586,166 MHz,
- ii. Emettre avec le second modulateur le multiplex R4 à la fréquence 498,166 MHz, une cohérence temporelle entre les deux flux est nécessaire.
- iii. Vérifier que les sorties RF des deux modulateurs sont reliées au coupleur et que la sortie RF OUT du coupleur est reliée à l'entrée UHF du récepteur DVB-T grand public<sup>8</sup>. Le niveau de puissance à l'entrée du récepteur DVB-T ne devra pas excéder -35 dBm conformément à la norme ISO/IEC 62216,
- iv. Lancer une analyse des fréquences<sup>9</sup> à partir du récepteur DVB-T grand public en respectant la méthode décrite dans la notice du constructeur,
- v. Vérifier le classement des chaînes suivant leurs numéros logiques et le comparer au classement des numéros logiques des chaînes de la figure 6 ou 7.

### 7. Interprétation des résultats du test

Un récepteur DVB-T SD interprétant une table NIT segmentée telle que définie dans cette méthodologie classe les chaînes dans l'ordre suivant appelé **classement A** :

Chaînes	numéro logique
France 2	2
France 3	3
France 5	5
M6	6
W9	9
NT1	11
LCP-AN	13
France Ô	19
TV Rennes 35	20
Paris Première	31
Arte HD*	57

Figure 6 : Classement A des chaînes pour un récepteur DVB-T SD

\* en utilisant un récepteur TNT SD, Arte HD peut ne pas être présent dans la liste des services et donc non numérotée en 57.

<sup>8</sup> Au préalable de chaque test, le récepteur DVB-T aura été « réinitialisé » afin d'effacer toute mémorisation antérieure des chaînes.

<sup>9</sup> Couramment appelée « scanning », « scan », balayage, syntonisation, recherche des chaînes, installation automatique, etc.

Un récepteur DVB-T HD interprétant une table NIT segmentée telle que définie dans cette méthodologie et mettant en œuvre le mécanisme de substitution des numéros logiques entre chaînes SD et chaînes HD classe les chaînes dans l'ordre suivant appelé **classement B** :

Chaînes	numéro logique
France 2	2
France 3	3
France 5	5
M6	6
Arte HD*	7
W9	9
NT1	11
LCP-AN	13
France Ô	19
TV Rennes 35	20
Paris Première	31

Figure 7 : Classement B des chaînes pour un récepteur DVB-T HD

\* certains récepteurs DVB-T HD peuvent numéroter Arte HD en 57.

Un récepteur testé est confirmé non-conforme dès lors qu'il ne propose pas une numérotation et un classement des chaînes identique à l'un des deux tableaux précédents.

Si la numérotation des chaînes sur le récepteur TNT ne respecte pas totalement le classement A ou le classement B, il est possible dans certains cas de connaître la section interprétée par le récepteur TNT. En effet, il semblerait que certains récepteurs TNT ne « visualisent » qu'une section sur les deux, par exemple lorsque l'espacement temporel entre les sections est trop faible, bien que conforme avec la norme EN 300 468.

Un récepteur TNT SD ou TNT HD numérotant correctement que les chaînes décrites dans le tableau de la figure 8 n'interprète que la section numéro 0, et les chaînes de la section numéro 1 sont donc soit absentes, soit classées pseudo-aléatoirement éventuellement dans les numéros laissés désaffectés, soit repoussées en fin de numérotation et éventuellement au-delà d'un nombre choisi par le constructeur (60, 800, etc.).

Chaînes	numéro logique
France 2	2
France 3	3
France 5	5
LCP-AN	13
France Ô	19
TV Rennes 35	20

Figure 8 : Classement des chaînes pour un récepteur interprétant que la section 0

Un récepteur TNT SD ou TNT HD numérotant correctement que les chaînes décrites dans le tableau de la figure 9 n'interprète que la section numéro 1 et les chaînes de la section numéro 0 sont donc soit absentes, soit classées pseudo-aléatoirement éventuellement dans les numéros laissés désaffectés, soit repoussées en fin de numérotation et éventuellement au-delà d'un nombre choisi par le constructeur (60, 800, etc.).

Chaînes	numéro logique
M6	6
W9	9
NT1	11
Paris Première	31
Arte HD	57

*Figure 9 : Classement des chaînes pour un récepteur interprétant que la section 1*

## **8. Conclusion**

Un récepteur TNT SD respectivement TNT HD qui classe les chaînes des multiplex R1 et R4 dans un ordre ou une numérotation différente du classement A respectivement du classement B ou qui ne fait pas apparaître tous les numéros des chaînes des multiplex R1 et R4 est considéré comme non conforme à la segmentation de la table NIT.

## Annexe

En complément de cette méthodologie permettant de caractériser une non-conformité de récepteurs TNT à la segmentation de la table NIT avec un espacement temporel entre les sections fixé à 25 ms, des tests complémentaires sur la table NIT pourraient être mis en œuvre ainsi que des études sur d'autres non-conformités potentielles de récepteurs TNT, qui pourraient fortement contraindre l'évolution de l'offre de service TNT.

### A. Tests complémentaires sur la table NIT :

- Evaluation du comportement des récepteurs TNT en présence d'une table NIT segmentée dont l'espacement temporel entre les deux sections est fixé au environ de 1950 ms et avec un temps de cycle de 2 secondes,
- Evaluation du comportement des récepteurs TNT en présence d'une table NIT non segmentée dont le temps de cycle est de 250 ms,
- Evaluation du comportement des récepteurs TNT en présence d'une table NIT non segmentée dont le temps de cycle est de 10s,
- Evaluation du comportement des récepteurs TNT en présence d'une table NIT segmentée avec des sections lissées dans le temps. Le lissage de section, actuellement mis en œuvre sur certains multiplex de la TNT, consiste à émettre par exemple les paquets MPEG-2 TS<sup>10</sup> constituant la première section sur l'intervalle de temps  $[t_0, t_0 + 500\text{ms}]$  et les paquets MPEG-2 TS constituant la seconde section sur l'intervalle de temps  $[t_0 + 1000\text{ms}, t_0 + 1500\text{ms}]$ .

### B. Autres non-conformités potentielles de récepteurs TNT :

- Etude du comportement des récepteurs TNT dans le cadre d'une amélioration du guide électronique de programme (GEP) et donc d'une augmentation de la quantité de table  $EIT_{p/f}$  et  $EIT_{\text{schedule}}$ . [souci notamment rencontré depuis le 18 juin 2010 sur certains terminaux se connectant sur une chaîne du R6, telle que TF1 SD].
- Etude de la bonne implémentation de la fonction blocage parental dans les récepteurs TNT lorsque celle-ci est mentionnée dans la notice du produit vendu. L'article 2 de l'arrêté terminal du 27 décembre 2001 précise que « *Les terminaux de réception visés à l'article 1<sup>er</sup> permettent la mise en œuvre d'un contrôle parental utilisant les informations définies par la norme européenne EN 300 468* ».
- Etude de la gestion des priorités lorsque le récepteur reçoit deux chaînes portant le même numéro logique (LCN). Un conflit peut apparaître lors de la réception en zones frontalières de chaînes étrangères ou lors de la réception de deux instances du même multiplex (intersection entre régions), et se traduire par une dénumérotation, éventuellement uniquement en apparence, de certaines chaînes.

Pour chaque test complémentaire sur la table NIT et pour chaque étude de non-conformité potentielle, un flux de test et une méthodologie adéquats seraient nécessaires afin d'évaluer le comportement des récepteurs TNT, ce qui n'est pas l'objet de ce document.

---

<sup>10</sup> Transport Stream.