

Récepteur DVB-T en diversité R&amp;S®TSM-DVB

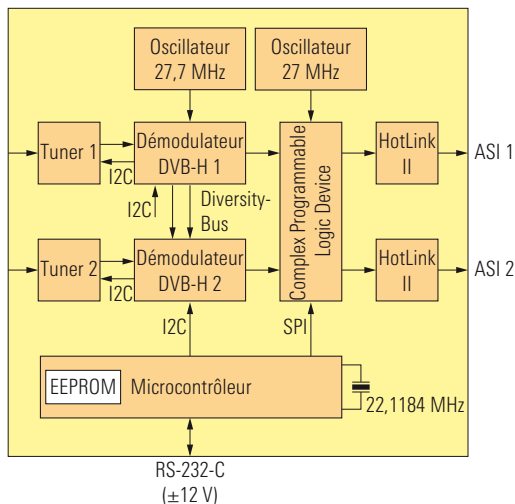
## Système mobile pour mesures de couverture radio pendant le trajet

Le nouveau récepteur DVB-T en diversité R&S®TSM-DVB est destiné à la mesure de couverture radio pour réseaux de télévision numérique terrestre. Cet appareil pratique – en combinaison avec le logiciel d'analyse et de mesure R&S®ROMES – est parfaitement adapté à la nécessité pour les opérateurs de réseaux numériques d'effectuer en mobile ces mesures qui jusqu'à présent étaient réalisées en stationnaire.



Fig. 1 Système complet pour mesures mobiles: Tablet PC avec logiciel de mesure R&S®ROMES, récepteur R&S®TSM-DVB, deux antennes de mesure et un récepteur GPS.

Fig. 2 Récepteur DVB-T en diversité R&S®TSM-DVB avec ses deux chaînes de réception complètes permettant de réaliser des mesures DVB mobiles à des vitesses jusqu'à 150 km/h.



### Résultats optimaux en mesures mobile et stationnaire

Contrairement au GSM ou UMTS, les mesures mobiles de couverture DVB-T sont – avec les récepteurs habituels – soumises à d'importantes restrictions étant donné que la télévision numérique terrestre n'est pas optimisée pour la réception mobile. Afin d'éviter des interruptions fréquentes de réception et ce, particulièrement en mode FFT 8K très répandu, le véhicule de mesure doit rouler au pas, voire parfois s'arrêter, pour réaliser des mesures de prélèvements. Les relevés d'états de couverture deviennent alors quasi impossibles.

Avec le R&S®TSM-DVB (fig. 1), ces difficultés appartiennent désormais au passé. Grâce à ses deux chaînes de réception DVB-T sophistiquées pour la réception en diversité (fig. 2) ainsi qu'à ses deux antennes, il offre une augmentation considérable des performances de réception, permettant des mesures jusqu'à 150 km/h. Les mesures de couverture deviennent ainsi aisément réalisables aussi bien en ville que sur autoroutes.

Rohde & Schwarz recommande un concept de mesure effectué en deux phases pour pouvoir garantir une couverture DVB-T optimale : dans la pre-

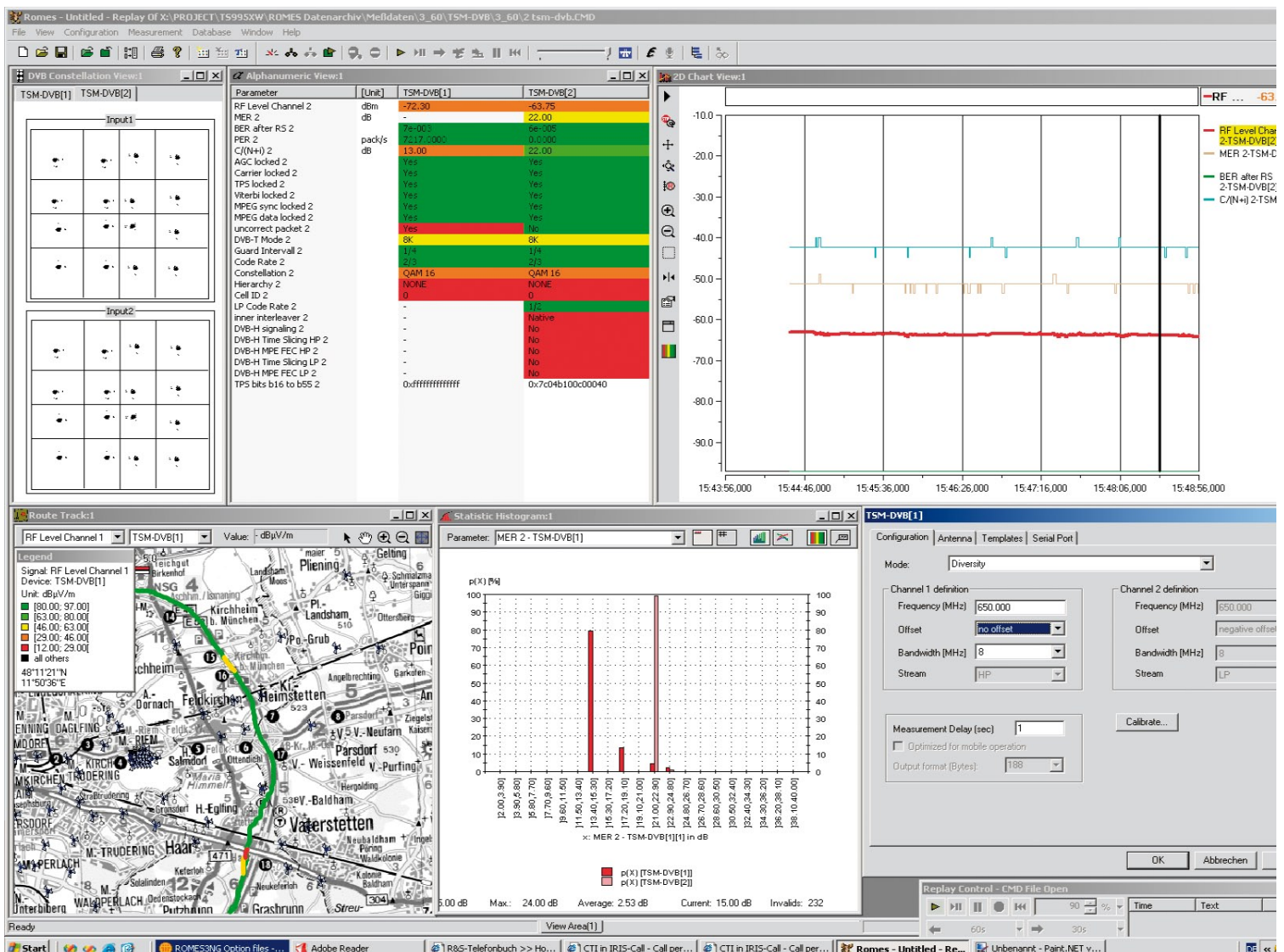
mière, des mesures de couverture mobiles rapides et économiques avec le R&S®TSM-DVB permettent d'obtenir un aperçu de la couverture radio. Dans la deuxième, des mesures habituelles stationnaires détaillées et très précises sont réalisées conformément aux recommandations CCIR avec le récepteur de mesure R&S®EFA et une antenne sur un mât de 10 m.

## Solution mobile universelle

Avec son petit boîtier en aluminium robuste et son alimentation de 12 V, le récepteur R&S®TSM-DVB est parfaitement adapté pour une utilisation en véhicule. Son poids réduit et sa sensibilité élevée (jusqu'à  $-92$  dBm) le rendent en outre particulièrement apte aux applications en indoor. Les données de mesure, telles que les erreurs de modulation et les taux d'erreur binaire ainsi que le rapport signal/bruit, peuvent être aisément enregistrées et représentées (fig. 3) grâce au logiciel de mesure ROMES [1]. L'adjonction d'un

ordinateur portable et d'un récepteur GPS permet de disposer d'un système de mesure de couverture mobile complet. Grâce à la conception modulaire du logiciel, le système peut être étendu avec le décodeur de mesure MPEG-2 R&S®DVMD [2] et l'analyseur de qualité d'image R&S®DVQ [3]. Le décodeur MPEG R&S®TSM-DVB-Z4, permettant la représentation des contenus d'image sur l'écran de l'ordinateur portable, est disponible en option. Rohde & Schwarz propose également des solutions individuelles pour l'intégration des appareils dans des baies, valises ou sacs à dos.

Fig. 3 Capture d'écran typique des résultats d'un trajet avec le logiciel de mesure R&S®ROMES.



► Le R&S®TSM-DVB est doté de deux sorties de flux de transport. En cas de réception en diversité, le même train de transport est disponible sur ces deux sorties. En réception hiérarchique, les trains de transport HP (High Priority) sont disponibles sur une sortie et les trains de transport LP (Low Priority) sur l'autre. L'appareil peut également fonctionner comme deux récepteurs indépendants, ce qui permet alors de disposer de deux trains de transport différents.

Le R&S®TSM-DVB utilise des tuners et démodulateurs commerciaux, ce qui non seulement le rend économique mais également pertinent par rapport aux possibilités de réception des appareils grand public.

### Modèle 10 pour réseaux DVB-H

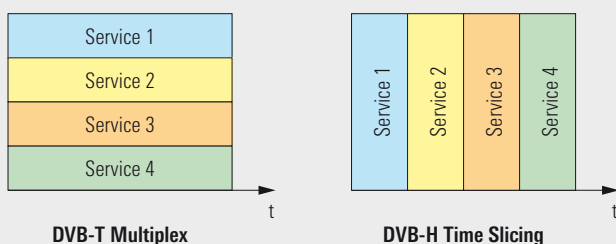
Le modèle 10 du R&S®TSM-DVB peut également recevoir et mesurer des signaux DVB-H. Le DVB-H (Digital Video Broadcasting for Handheld terminals) est une extension de la norme DVB-T, dans laquelle les paramètres d'émission sont optimisés pour la réception avec des appareils mobiles. Plusieurs constructeurs ont déjà annoncé des appareils avec récepteur DVB-H intégré. Bien que le DVB-H soit largement compatible avec le DVB-T, des récepteurs DVB-T ne peuvent traiter ces signaux. En effet, de nombreuses caractéristiques supplémentaires ont été mises en œuvre

pour le DVB-H afin notamment de pouvoir faire face aux perturbations survenant en réception mobile. La largeur de bande est en outre limitée à 5 MHz pour pouvoir utiliser les bandes de fréquence des réseaux de radiocommunication mobile. De plus, similaire au procédé d'intervalle de temps du GSM, le procédé Time-Slicing (fig. 4) réduit la consommation et permet au récepteur de déconnecter temporairement son circuit frontal. L'introduction du nouveau mode 4K représente un compromis entre les modes FFT 8K et 2K et une nouvelle correction d'erreurs « Reed-Solomon » améliore le rapport signal/bruit. De récentes normes comme la H.264 sont utilisées à la place de la MPEG-2 pour la compression d'image, ce qui permet un transfert vidéo avec une faible largeur de bande.

Le modèle 10 met non seulement à disposition les données contenues dans le train de transport des réseaux DVB-H et évalue les paramètres de mesure déjà connus en DVB-T mais informe également sur les « Inner Interleaver » utilisés (native ou in-dept) et le Transmission-Parameter-Signaling (TPS) ainsi que sur la signalisation DVB-H, le Time Slicing et le MPE-FEC.

Ainsi, un récepteur universel est dorénavant disponible pour permettre la réalisation aisée des mesures de couverture, aussi bien dans les réseaux DVB-H ou DVB-T purs que dans les réseaux mixtes.

Christian Christiansen



**Fig. 4**  
Le procédé Time-Slicing en DVB-H diminue la consommation des appareils mobiles par rapport au DVB-T.

#### Paramètres mesurés

- ◆ Niveau du signal
- ◆ Taux d'erreur binaire (BER)
- ◆ Taux d'erreur de modulation (MER)
- ◆ Taux d'erreur paquet (PER)
- ◆ Rapport signal/bruit (C/N)
- ◆ Informations d'état: AGC locked, Carrier locked, TPS locked, Viterbi locked, MPEG Synchro locked, MPEG Data locked, Uncorrected MPEG Packet
- ◆ FFT-Mode
- ◆ Constellation
- ◆ Guard interval
- ◆ Hierarchy
- ◆ Code rate
- ◆ Cell Id
- ◆ Inner interleaver<sup>1)</sup>: Native, in-depth
- ◆ DVB-H TPS field<sup>1)</sup>: DVB-H signaling, Time slicing, MPE-FEC
- ◆ Constellation Diagram<sup>1)</sup>

#### Caractéristiques de réception

- ◆ Canaux VHF : 5 à 12
- ◆ Canaux UHF : 21 à 69
- ◆ Largeur de bande : 5<sup>1)</sup>/6/7/8 MHz
- ◆ Sensibilité (selon mode DVB-T) : -20 à -92 dBm
- ◆ Modes FFT : 2K, 4K<sup>1)</sup> et 8K

1) Modèle 10 du R&S®TSM-DVB.

#### Autres informations et fiche technique sous [www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com) (mot-clé TSM-DVB)

##### BIBLIOGRAPHIE

- [1] Logiciel de mesure ROMES3 : Acquisition, analyse et visualisation de mesures de couverture Actualités de Rohde & Schwarz (2000), N° 166, p. 29-32.
- [2] Générateur MPEG2 DVG et décodeur MPEG2 DVMD : Les mesures en télévision numérique à compression MPEG2. Actualités de Rohde & Schwarz (1996) N° 152, p. 20-23.
- [3] Analyseur de qualité d'image DVQ : La clé d'une image de haute qualité. Actualités de Rohde & Schwarz (2000) N° 168, p. 20-21.