

**ROHDE & SCHWARZ**

Make ideas real

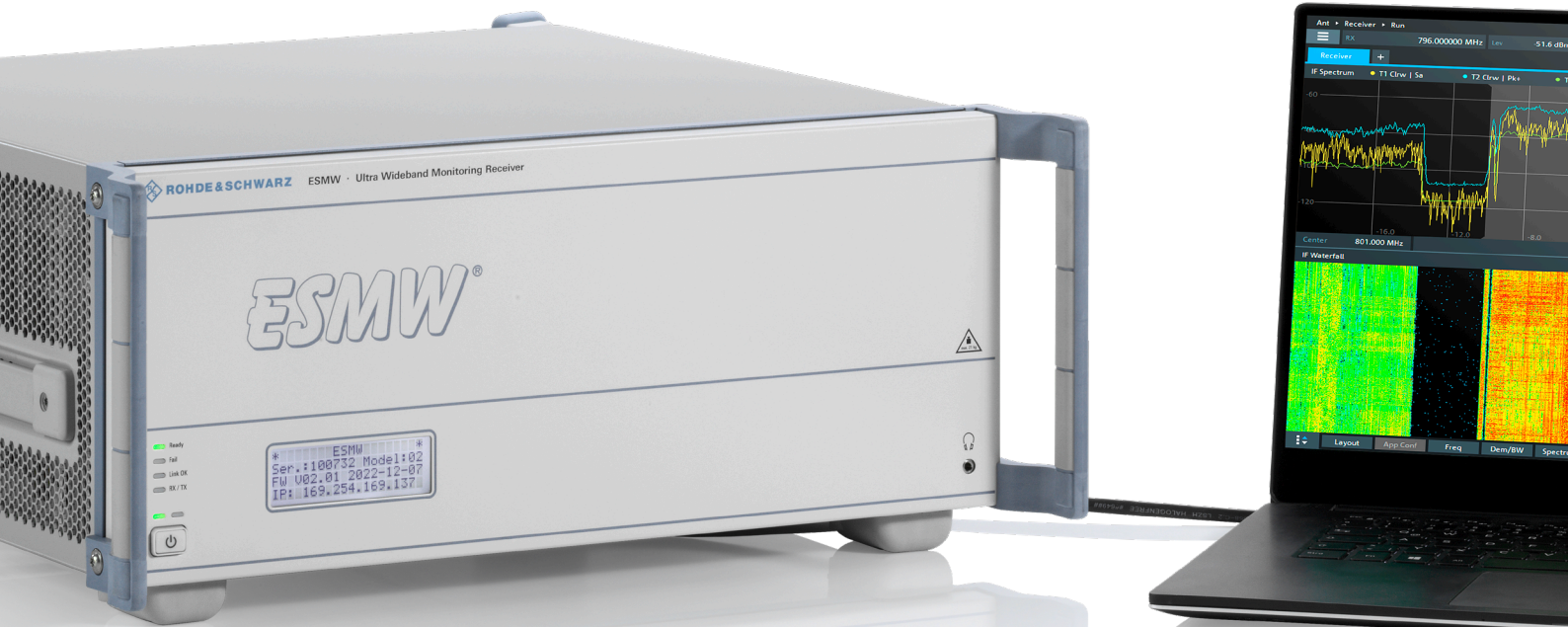


# UN SPECTRE DE FRÉQUENCE DENSE ?

Aucun problème avec le R&S®ESMW

Flyer produit | Version 01.00





# PERFORMANCE EXCEPTIONNELLE POUR LA PROCHAINE GÉNÉRA- TION DE RADIO-SURVEILLANCE

De plus en plus d'appareils partageront le spectre radio dans les années à venir. Le R&S® ESMW aide les régulateurs à suivre le rythme. Le récepteur de radio-surveillance ultra large bande dédié aux fréquences jusqu'à 40 GHz est parfaitement adapté aux installations fixes, aux mesures sur les véhicules et les systèmes portables. Il propose une bande passante temps réel de 125 MHz et des extensions optionnelles jusqu'à 2 GHz.

La redensification est bien connue en urbanisme, mais les fournisseurs de réseaux mobiles et les instances de régulation sont également bien conscients de ce concept. Le spectre de fréquence est même devenu plus dense au cours des dernières décennies. Si une part significative du spectre est libérée, telle que la bande 2,1 GHz après la fermeture de l'UMTS en Allemagne en 2021, le spectre peut immédiatement être utilisé à d'autres fins. Comme dans les grandes villes, le spectre de fréquence est soumis à une densité d'occupation supérieure et à un élargissement des limites. Des tendances telles que l'IoT et les villes intelligentes, ainsi que la recherche sur les communications mobiles 6G, montrent qu'il n'y a pas de fin en vue.

## Utilisation efficace d'un spectre de fréquence coûteux

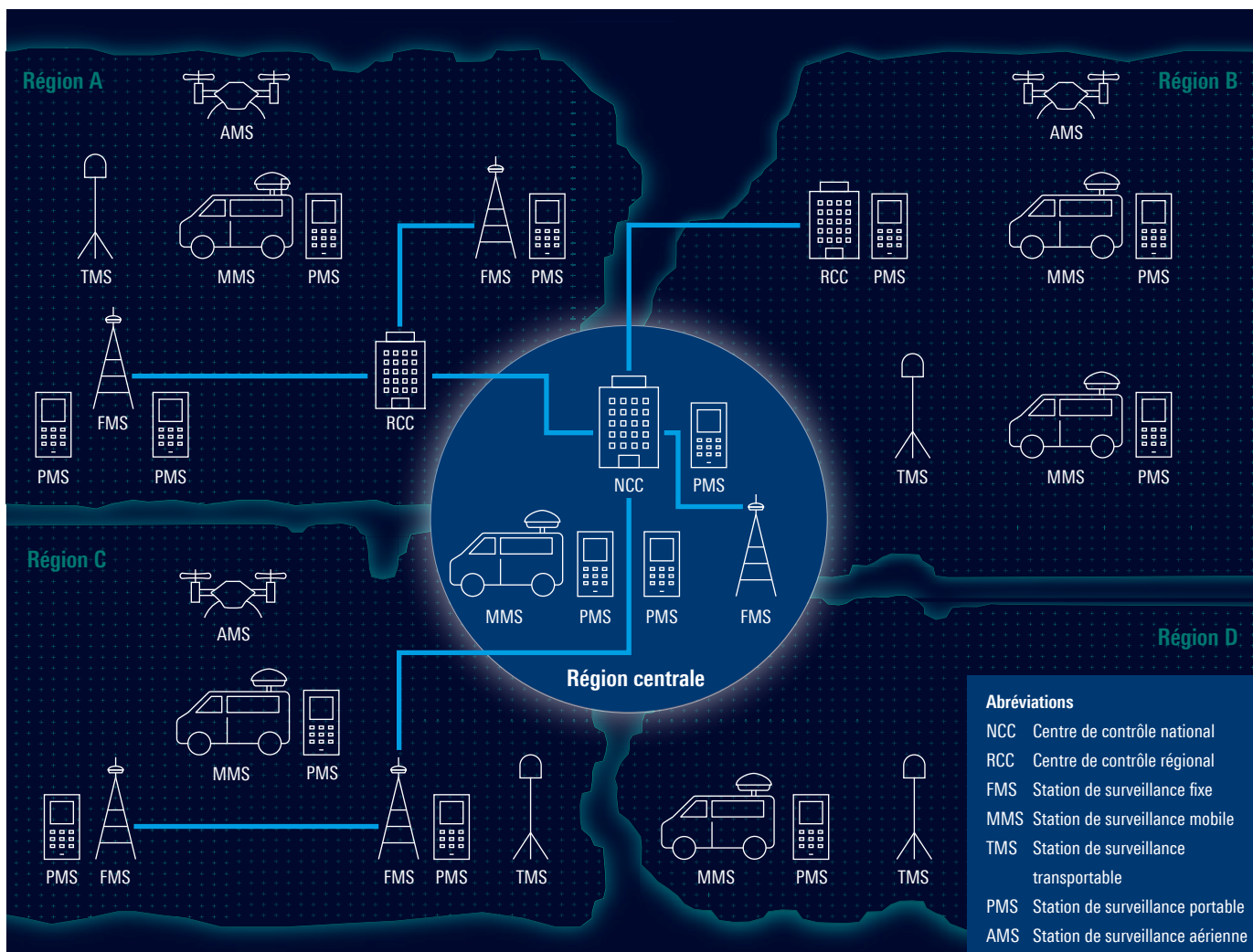
Les prix que les fournisseurs de réseaux mobiles sont prêts à payer aux enchères illustrent clairement la rareté et la valeur élevée du spectre radio. Les instances de régulation doivent s'assurer de l'utilisation efficace de cette ressource onéreuse au niveau national. Elles protègent également les détenteurs de licences contre les interférences causées par des appareils électriques défectueux, ainsi que des émetteurs / récepteurs mal configurés ou non déclarés. En Allemagne, ces deux tâches relèvent de la responsabilité de l'agence fédérale en charge des réseaux, la Federal Network Agency (Bundesnetzagentur).



## Le R&S®ESMW a été conçu pour la commande à distance depuis un ordinateur portable ou une tablette.

L'agence gère un réseau national pour surveiller le spectre radio avec des stations de surveillance spécialisées. Le réseau utilise tout ce qui provient des stations de surveillance fixes à large bande (FMS) et des stations de surveillance mobiles (MMS) jusqu'aux stations de surveillance portables (PMS) pour les sites uniquement accessibles à pied et par drone (AMS), qui permettent des mesures dans des endroits inaccessibles et permettent d'améliorer la réception des signaux à longues distances. La Fig. 1 illustre la structure de base d'un réseau de radio-surveillance national.

Fig. 1 : Structure hiérarchique des réseaux de radio-surveillance nationaux. Les activités détectées dans le spectre radio sont compilées dans un centre de contrôle régional (RCC) et transmises à un centre de contrôle national (NCC).



## Maintient d'une vue d'ensemble avec la 5G et la 6G

Dans le futur, les stations de surveillance du réseau allemand feront face à de nouvelles exigences. L'introduction de méthodes de transmission plus complexes qui utilisent le spectre plus efficacement, ainsi que l'ouverture à des fréquences toujours plus élevées et à des canaux de transmission plus large pour les radiocommunications vont rendre nécessaires des exigences plus strictes.

La technologie de radio-surveillance doit suivre le rythme afin que les institutions de régulation puissent maintenir une vue d'ensemble en ce qui concerne la modification de l'utilisation du spectre de fréquence. Des gammes de fréquence plus larges, des bandes passantes temps réel beaucoup plus larges et une gamme dynamique de réception accrue seront nécessaires à l'avenir. Des méthodes de transmission de plus en plus complexes signifient que des nouveaux scénarios d'interférences plus complexes peuvent être attendus au sein des zones urbaines, avec une utilisation très dynamique du spectre.

## Récepteur de surveillance ultra large bande R&S®ESMW

Le récepteur de surveillance ultra large bande R&S®ESMW de Rohde&Schwarz représente une nouvelle génération de récepteurs à bande ultra large dédiés à la surveillance du spectre, avec une performance exceptionnelle pérenne dans le temps. L'unité de base couvre la gamme de fréquence de 20 MHz à 6 GHz, ce qui suffit pour acquérir la majorité des radiocommunications actuellement pertinentes pour les instances de régulation, et elle peut évoluer pour couvrir une gamme maximale de 8 kHz à 40 GHz.

L'unité de base, avec la fréquence étendue la plus basse jusqu'à 8 kHz, est parfaitement adaptée pour les stations

fixes. L'extension à 18 GHz ou à 40 GHz est conçue pour la mesure sur véhicules ou systèmes transportables du fait de sa distance de propagation plus courte des signaux à fréquence plus élevée. Dans un tiroir 19 pouces, le R&S®ESMW représente seulement quatre unités de hauteur et un poids d'environ 20 kilogrammes avec une configuration matérielle complète.

# Le R&S®ESMW permet aux institutions de régulation de garder le rythme.

## Acquisition fiable des canaux et des bandes de fréquences en entier

La bande passante temps réel jusqu'à 2 GHz rend le R&S®ESMW pérenne dans le temps et permet l'acquisition de canaux radio large bande sans temps mort. Cette bande passante est prise en compte pour les communications mobiles 6G. La bande passante temps réel 125 MHz de l'unité de base couvre les normes radio actuelles pour les communications mobiles 5G dans la bande FR1 (bande passante maximale du canal de 100 MHz). La surveillance de la bande FR2 (bande passante du canal 400 MHz) ou de la norme Wi-Fi 7 à venir (bande passante du canal 320 MHz) est possible avec les extensions 500 MHz ou 2 GHz. Cette large bande passante temps réel permet une réception correcte des canaux individuels et de la bande de fréquence entière dans un service de radiocommunications.



Fig. 2 : Le R&S®ESMW monté dans un tiroir 19 pouces dans une mesure sur véhicule.

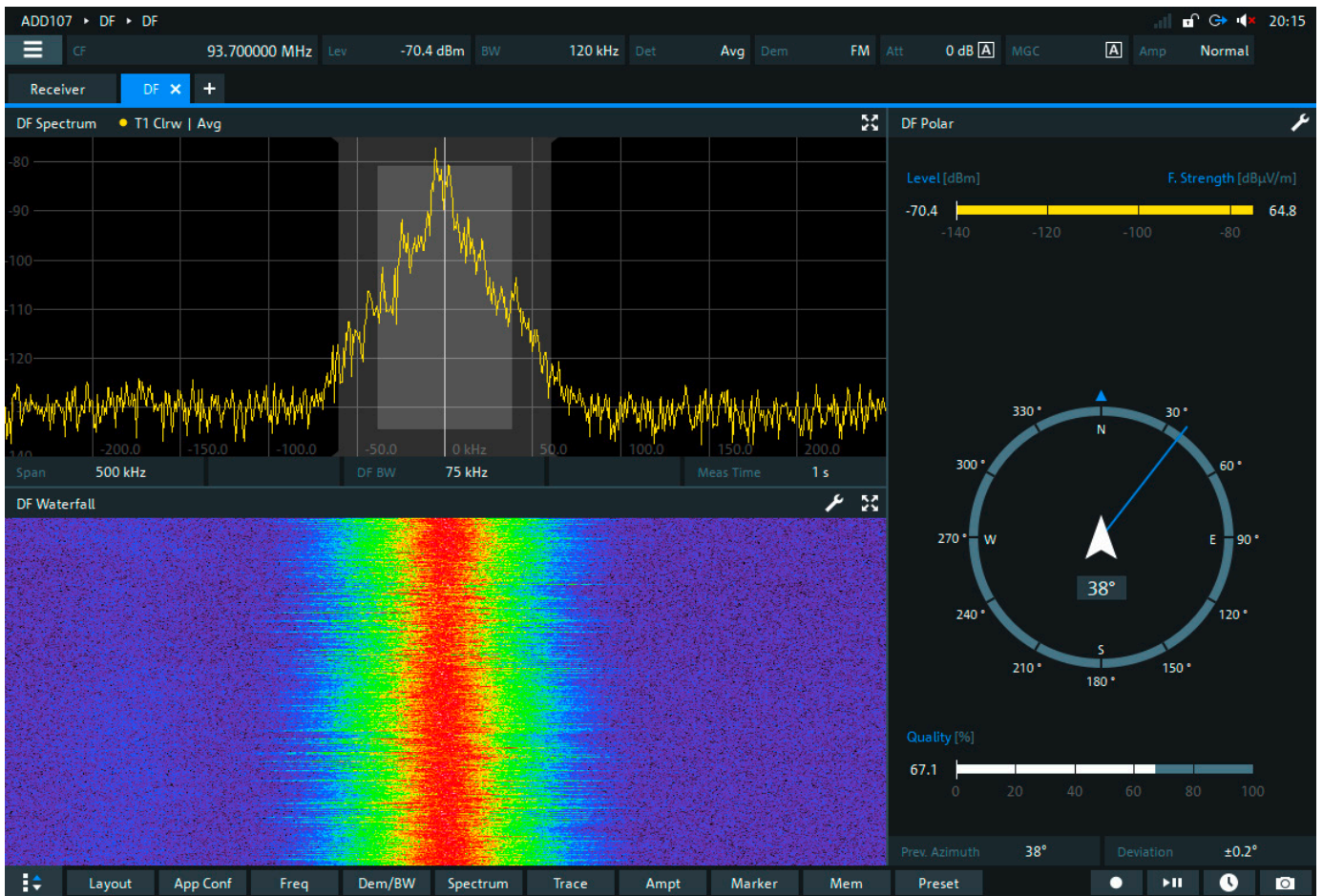


Fig. 3 : Les deux fenêtres sur la gauche montrent le spectre et un diagramme en cascade d'un signal mesuré. Avec la fonctionnalité de recherche de direction optionnelle, la direction d'incidence peut également être illustrée comme une valeur en degré sur une rose des vents (à droite).

## POURQUOI LES RÉCEPTEURS DE RADIO-SURVEILLANCE SONT NÉCESSAIRES ?

Les régulateurs utilisent des équipements de radio-surveillance spécialisés pour suivre les interférences. L'équipement est optimisé pour la réception et la localisation des interférences dans des environnements de signaux inconnus sur de larges gammes de fréquence. Des récepteurs de radio-surveillance tels que le R&S®ESMW fournissent une acquisition temps réel, une vitesse de balayage du spectre et une gamme dynamique. La gamme dynamique est nécessaire pour la détection et la localisation de faibles signaux d'interférences intermittents entre des transmissions commerciales solides.

Le R&S®ESMW intègre à la fois un convertisseur A/N haute performance et un ensemble de filtres de pré-sélection sophistiqués permettant de bloquer l'environnement du signal en dehors de la bande d'intérêt, empêchant la génération interne d'interférences produites à partir de la surcharge du convertisseur A/N avec des signaux externes à la bande d'intérêt. Dans la bande du signal, l'ajustement automatique de l'atténuation permet aux signaux de passer non atténués dans un environnement de faible signal et d'atténuer les signaux dans un environnement de signal plus fort. Ces caractéristiques distinguent les récepteurs de radio-surveillance des analyseurs de spectre (étroitement liés en termes de technologie de mesure), qui sont utilisés dans des environnements de type laboratoire relativement contrôlés et qui nécessitent une précision de mesure très élevée.

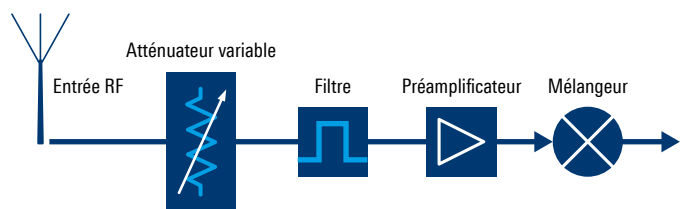


Fig. 4 : Structure de base du terminal d'un récepteur de radio-surveillance.



Les signaux de courte durée inférieure à 75 ns peuvent être acquis de manière fiable avec un niveau de signal précis, tant qu'ils se trouvent dans la bande passante temps réel. Et même en dehors de cette gamme, des vitesses de balayage du spectre extrêmement rapides jusqu'à 2,6 THz/s garantissent que même des gammes de fréquence plus larges peuvent être capturées proche du temps réel et surveillées de manière fiable.

### Conformité ITU

Le R&S®ESMW dispose également de caractéristiques RF avancées qui sont vitales pour le futur. Le matériel dépasse de loin les recommandations de l'Union Internationale des Télécommunications (ITU). En tant qu'agence spécialisée des Nations Unies, l'ITU définit les guides généraux mondiaux de l'utilisation et de la surveillance du spectre de fréquence radio et normalise les procédures de mesure de surveillance du spectre. Le R&S®ESMW répond parfaitement aux recommandations de l'ITU.

### Facile à mettre à niveau

Le R&S®ESMW est le successeur à la fois du R&S®ESMD (jusqu'à 26,5 GHz) et du R&S®ESME (jusqu'à 18 GHz). Il est rétrocompatible et possède les mêmes interfaces et commandes SCPI afin de réduire les temps de configuration lors de la mise à niveau des installations existantes. Plus de 2500 unités R&S®ESMD et R&S®ESME sont déployées à travers le monde dans plus de 90 pays.

Si le matériel est configuré pour des applications futures lors de l'acquisition, des fonctions qui seront nécessaires plus tard peuvent être activées avec une clé logicielle, éliminant la nécessité de mises à niveau matérielles et conservant l'appareil disponible en permanence.

### Mise à niveau des données de positionnement et de la recherche de direction

Le module GNSS intégré ajoute automatiquement les métadonnées de position aux mesures, il simplifie la documentation et est un supplément très utile pour toute unité de base. Le module peut également être activé avec une clé logicielle.

La dernière mise à jour du firmware pour le R&S®ESMW, en septembre 2023, intègre également la fonctionnalité de recherche de direction, très appréciée sur les modèles précédents. Elle indique la direction d'incidence d'un signal mesuré (Fig. 4). Si le logiciel de contrôle R&S®ARGUS est utilisé avec plusieurs stations de mesure, la position exacte de la source du signal peut être déterminée rapidement.

### Autres fonctions de l'appareil en préparation

Le R&S®ESMW pourra être mis à niveau avec des capacités de chasse aux interférences supplémentaires, incluant l'enregistrement de données I/Q à large bande à court terme et la relecture de la bande passante 2 GHz et l'analyse du domaine temporel avec une fonction de spectre fermé (important pour l'identification des interférences dans les réseaux 5G et les futurs réseaux 6G). La fonction de spectre fermé est déjà disponible dans le récepteur de surveillance portable R&S®PR200 [1]. La fonctionnalité actuelle de recherche de direction sera améliorée par un affichage de carte intégré avec

triangularisation automatique. Pour les mesures sur véhicules, l'enregistrement de la trace spectrale avec les informations de position sera introduit pour un enregistrement facilité, une relecture et une évaluation de l'environnement spectral sur le trajet.

DR. JENS STEINWANDT, ROHDE & SCHWARZ

[1] NEWS 226 (2023), page 9.

Retrouvez plus d'informations en ligne :



## L'HISTORIQUE DE LA SURVEILLANCE DU SPECTRE CHEZ ROHDE & SCHWARZ

La régulation du spectre de fréquence a une longue histoire régie par la technologie. Très tôt, Rohde & Schwarz a fourni des équipements de mesure dédiés à la surveillance du spectre et a mis en place de nombreux jalons technologiques.



Fig. 5 : Un récepteur de surveillance ESUM des années 1960.



Fig. 6 : Le récepteur large bande R&S®ESMD a été lancé en 2008. Il est dorénavant utilisé dans plus de 80 pays.

**Dans les années 1960 :** Le récepteur de surveillance ESUM a été un pionnier. Les institutions de régulation nationales l'ont utilisé pour surveiller les spectres VHF et UHF à la fois à des fins civiles et militaires. Il est rapidement devenu une solution standard dans le secteur de la défense.

**Dans les années 1980 :** L'automatisation du processus de mesure a pris de l'importance dans la radio-surveillance. Le récepteur de recherche ESP Rohde & Schwarz pouvait balayer environ 1000 canaux de fréquence par seconde sur une gamme de fréquence allant de 10 kHz à 1,3 GHz ou 2,5 GHz. Dans le milieu des années 1980, l'entreprise est entrée sur le marché des récepteurs portables haute qualité avec le R&S®EB100, qui a été un best-seller et a été remplacé en 1999 par le populaire R&S®EB200.

**Dans les années 2000 :** Rohde & Schwarz a présenté la première antenne de recherche de direction VHF / UHF pour à la fois la réception verticale et horizontale de signaux polarisés, améliorant significativement la localisation des émetteurs / récepteurs illégaux. Deux autres mises en évidence technologiques ont été le récepteur de surveillance portable R&S®PR100 pour des fréquences jusqu'à 7,5 GHz et le récepteur de surveillance large bande R&S®ESMD avec une fonctionnalité de recherche de direction intégrée.

**Dans les années 2020 :** Le récepteur de surveillance portable R&S®PR200 avec l'analyse supplémentaire du domaine temporel et le récepteur de surveillance ultra large bande R&S®ESMW jusqu'à 2 GHz en bande passante temps réel ont été introduits comme successeurs des R&S®PR100 et R&S®ESMD.



## Rohde & Schwarz

Le groupe technologique Rohde & Schwarz fait parti des pionniers lorsqu'il s'agit d'ouvrir la voie pour un monde plus sûr et plus connecté avec ses solutions de pointe en test & mesure, en systèmes technologiques et en réseaux & cybersécurité. Fondé il y a plus de 90 ans, le groupe est un partenaire fiable pour les clients industriels et gouvernementaux à travers le monde. Le siège social de ce groupe indépendant se trouve en Allemagne, à Munich. Rohde & Schwarz possède un vaste réseau de service et de vente, et la société est présente dans plus de 70 pays.

[www.rohde-schwarz.com](http://www.rohde-schwarz.com)

### Le service par Rohde & Schwarz Vous êtes entre de bonnes mains

- ▶ Mondial
- ▶ Local et personnalisé
- ▶ Spécifique du client et flexible
- ▶ Qualité sans compromis
- ▶ Fiabilité à long terme

### Conception durable des produits

- ▶ Compatibilité environnementale et empreinte écologique
- ▶ Efficacité énergétique et faibles niveaux d'émission
- ▶ Longévité et coût total de possession optimisé

Certified Quality Management

ISO 9001

Certified Environmental Management

ISO 14001

### Rohde & Schwarz training

[www.training.rohde-schwarz.com](http://www.training.rohde-schwarz.com)

### Service client Rohde & Schwarz

[www.rohde-schwarz.com/support](http://www.rohde-schwarz.com/support)

