



LOGICIEL DE SURVEILLANCE DE SPECTRE DECODIO

ANALYSE PMR NUMÉRIQUE | CLASSIFICATION DE SIGNAUX |
DÉCODAGE PROTOCOLES AÉRO & MARITIMES | MESURES UIT |
LOCALISATION D'ÉMETTEURS | GÉNÉRATION D'ALERTES |
INTERFACES DE PROGRAMMATION OUVERTES | RADIOGONIOMÉTRIE |
AUTOMATISATION | VISUALISATION

Decodio

www.decodio.com

DÉTECTE | DÉCODE | VISUALISE

APERÇU DE LA SOLUTION LOGICIELLE **DECODIO**



Flexible, agile et innovant ...

Nous considérons ces 3 critères comme l'ADN de nos logiciels, permettant à nos clients de garder une longueur d'avance pour s'adapter aux évolutions rapides du spectre électromagnétique.

Nous rendons possible l'utilisation du logiciel Decodio sur de simples ordinateurs et intégrons de manière transparente une liste croissante de récepteurs radio et de radiogoniomètres fabriqués par les meilleurs équipementiers. Nous offrons différentes possibilités d'interaction avec nos logiciels via de multiples solutions d'accès, facilitant ainsi l'ajout de nos produits à vos réseaux et permettant la mise en place de vos sites de surveillance. Vous souhaitez utiliser Decodio de manière déportée ? Rien de plus simple avec notre interface JSON de mise en réseau.



ANALYSE DE SIGNAL
DÉCODAGE



ANALYSE DE PROTOCOLES +
VISUALISATION DE DONNÉES



RÈGLES
ALERTES



GÉOLOCALISATION
D'ÉMETTEURS



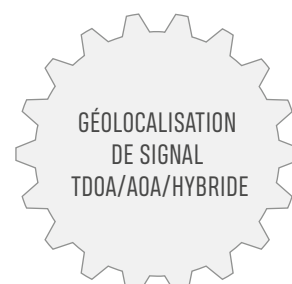
ANALYSE BIG DATA +
VISUALISATION WEB



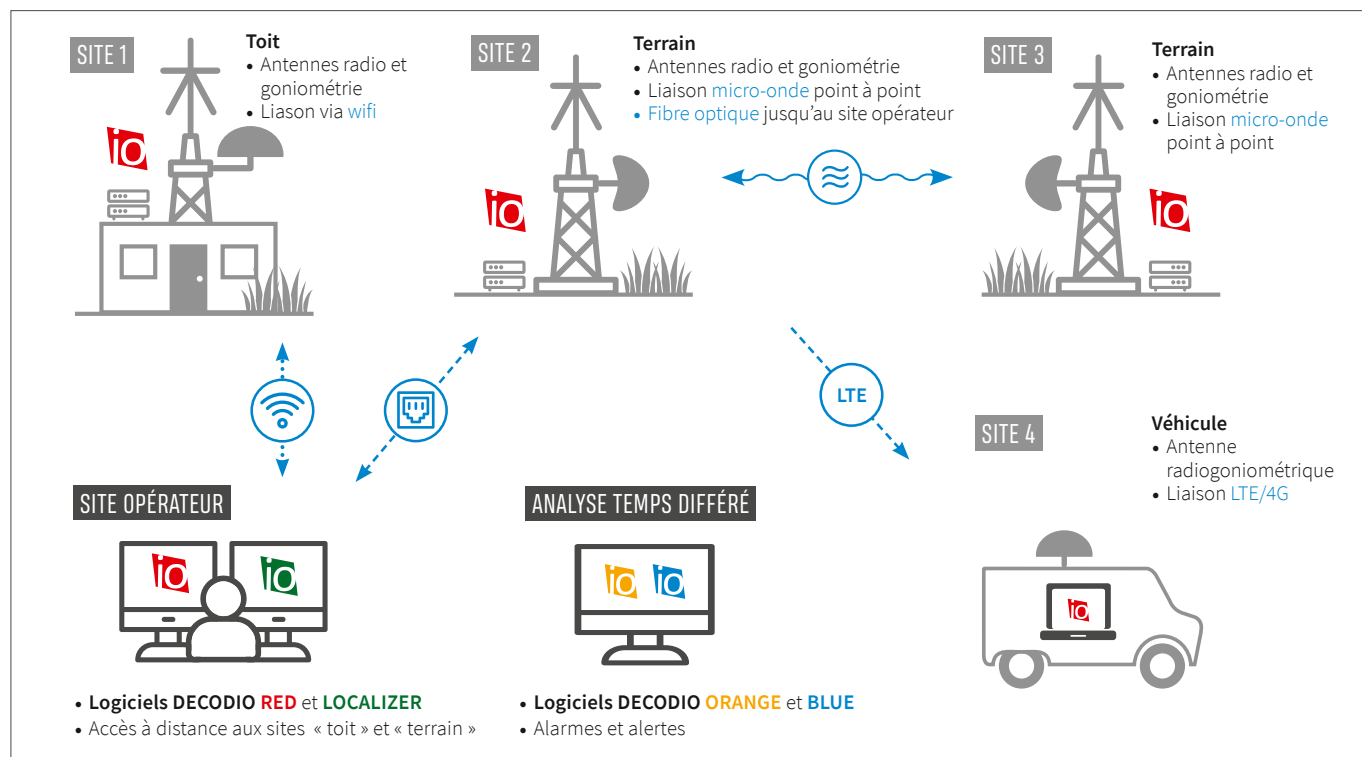
API POUR
PLUGINS

Configurations logicielles personnalisées

Adaptez facilement le logiciel Decodio à vos besoins



Possibilités de déploiement et de contrôle à distance flexibles



Relier les différents capteurs déployés à travers une connexion réseau. Mettre à niveau vos sites de surveillance de spectre déjà en place, placer des capteurs supplémentaires, transportables (véhicules) ou portables (man-pack) dans les endroits difficiles d'accès ... autant de scénarios possibles avec la solution Decodio !

La suite logicielle Decodio permet de connecter un utilisateur à des sites très éloignés. L'acquisition et le traitement du signal sont effectués à distance, seules les données décodées et les commandes de contrôle sont échangées entre les sites, ce qui permet de fiabiliser les échanges même en cas de faible capacité réseau.

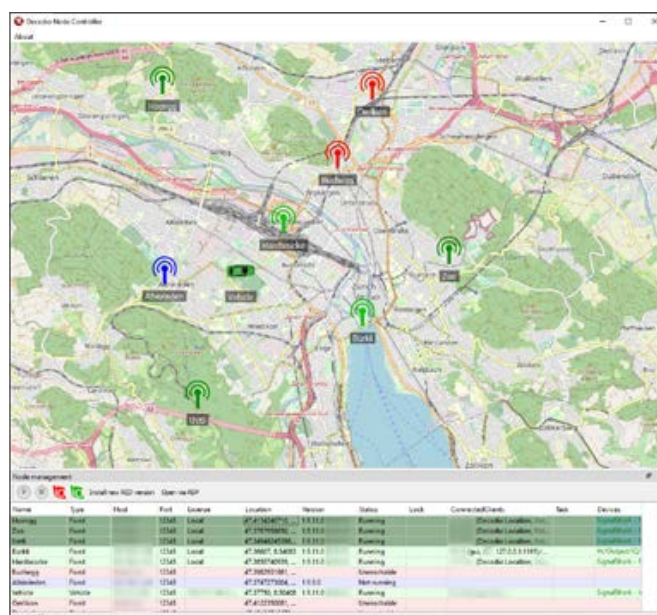
Surveillance multi-sites

CONTRÔLE ✓ **FIABILITÉ** ✓ **COMMANDE** ✓

Contrôle : Choisissez le contrôle local ou distanciel, à travers une interface TCP/UDP basée sur le format d'échange JSON.

Fiabilité : Pour un système de surveillance du spectre multi-sites, **Decodio RED** peut fonctionner en tant que service : il redémarre automatiquement lorsque l'alimentation est perdue/rétablie, en conservant les états de configuration des projets en cours.

Commande : Observez la configuration et l'état de chaque station via la fenêtre de commande NODE CONTROLLER. Localisez facilement chaque station distante et observez leur position sur une carte.



DECODIO RED



POINTS FORTS

- Logiciel pour PC
- Jusqu'à 500 flux simultanés (analogiques et numériques)
- Décodages simultanés de multiples protocoles PMR
- Affichage des positions décodées sur cartes personnalisées
- Plus de 20 récepteurs commerciaux pilotables (récepteurs radiofréquence et radiogoniomètres)
- Interfaces ouvertes (par ex. entrée et sortie IQ par TCP/UDP, VITA-49)
- Sorties de protocoles avancées pour cryptanalyse
- Possibilité d'intégrer vos propres décodeurs/algorithmes (API privées)

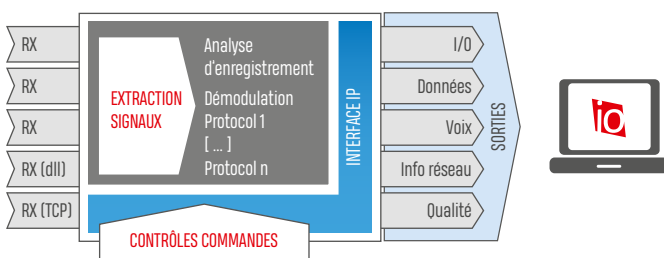
ACQUISITION DE SIGNAL

RED réalise une acquisition RF en temps réel dont la largeur de bande typique s'élève à 80 MHz, voire plus selon le matériel utilisé. **RED** pilote plus de 20 récepteurs radiofréquence et radiogoniomètre fabriqués par les meilleurs industriels : NARDA, Rohde & Schwarz, Tektronix, IZT, National Instruments et plus encore.

RED permet d'ajuster facilement les bandes passantes du récepteur, de définir les durées d'analyse et d'activer l'horodatage GNSS/GPS (si pris en charge), le tout à travers une interface graphique personnalisable et intuitive.

EXTRACTION, DÉMODULATION, FLUX RÉSEAU ET ENREGISTREMENT DE SIGNAUX

RED réalise, en parallèle et en temps réel, l'extraction et la démodulation d'un grand nombre de signaux à bande étroite. **RED** peut traiter au maximum jusqu'à 500 flux analogiques et numériques (selon les performances de l'ordinateur utilisé). L'utilisateur est à même de personnaliser très facilement le nombre de flux requis pour s'adapter à des besoins opérationnels précis.



PLANIFICATION DE SPECTRE ET RÉGULATION

RED permet de positionner un nombre illimité de marqueurs sur toute la bande spectrale affichée en direct. Il est possible d'ajouter des étiquettes personnalisées, de mettre en couleur les fréquences d'intérêts ou au contraire d'exclure des fréquences de la détection automatique. **RED** permet de charger rapidement des plans de veille à partir de feuilles de calcul ou de bases de données. Cette fonctionnalité peut être appairée à la détection et la classification automatique des émissions dans le but de réduire l'impact de signaux interférents et de brouilleurs. Enfin, **RED** permet la régulation des utilisateurs soumis à licences et de leurs fréquences assignées, rapidement et avec précision. (figure 1)

DÉCODAGE COMPLET

RED met en œuvre simultanément et de manière automatique la détection, la classification et le décodage, ce qui réduit les actions de l'utilisateur. En dehors des modulations analogiques standard, **RED** prend en charge le décodage complet des données (contenu vocal compris) et métadonnées de tous les principaux protocoles PMR (TETRA, dPMR, DMR, NXDN, P25 Phase 1+2 ... et plus). Différents protocoles de communications aériens et maritimes sont également pris en charge. La liste complète des décodeurs est présentée au dos de cette brochure. (figures 2, 3, 4)

MESURES UIT ET ANALYSE DU SIGNAL

RED permet de mesurer automatiquement les paramètres spectraux en accord avec les recommandations/exigences UIT : SM.328, 337, 443, 854, 1600, 1880, 2117. **RED** permet également de mesurer manuellement : les durées des bursts, le nombre de passages par zéro (zéro-crossing) pour estimer le débit de symboles, l'autocorrélation, la DFT ou le cepstre. La mise à disposition de curseurs facilite la mesure et l'affichage des valeurs estimées. (figures 5, 6)

RADIOGONIOMÉTRIE

RED prend en charge les fonctionnalités natives de votre récepteur radiogoniomètre (monocanal ou multicanaux). Il permet d'afficher les lignes de relèvement (tirs goniométriques) et de les présenter sous forme de cartes de chaleur. Il est également possible de garder les résultats en mémoire afin de les afficher et de les analyser a posteriori. (figures 7, 8)

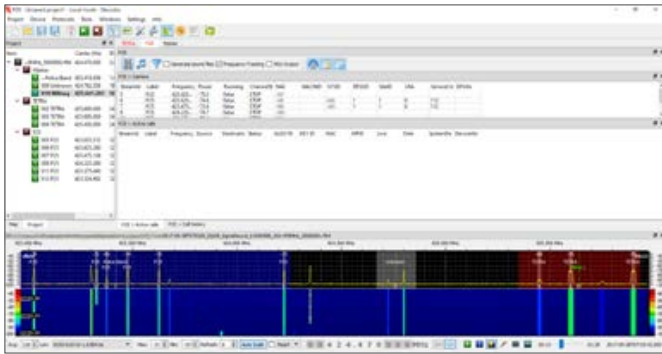
SOUS-PRODUITS DECODIO RED



ReX : logiciel Decodio **RED** sans décodeurs numériques. Pour analyse de signaux analogiques



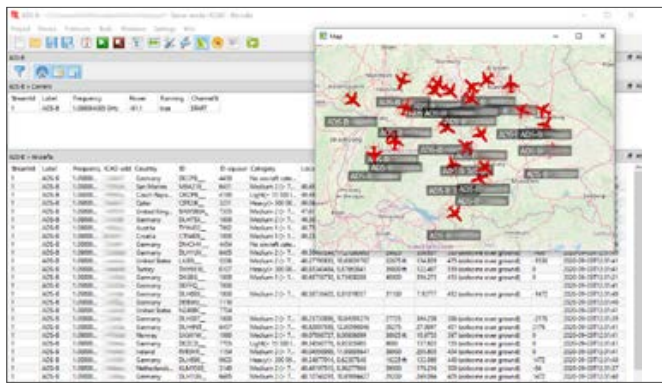
NET : version avec décodeurs numériques (par ex. NET pour TETRA).



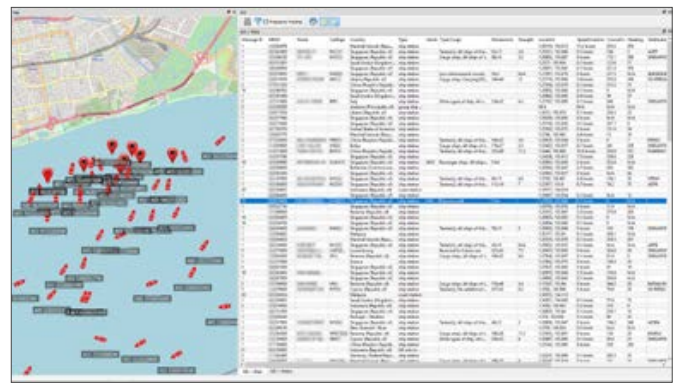
1) Décodage dans une zone spectrale d'intérêt



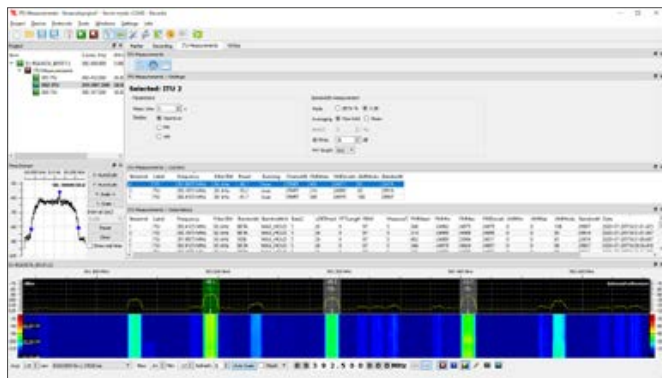
2) Décodage automatique de porteuses TETRA et affichage des métadonnées



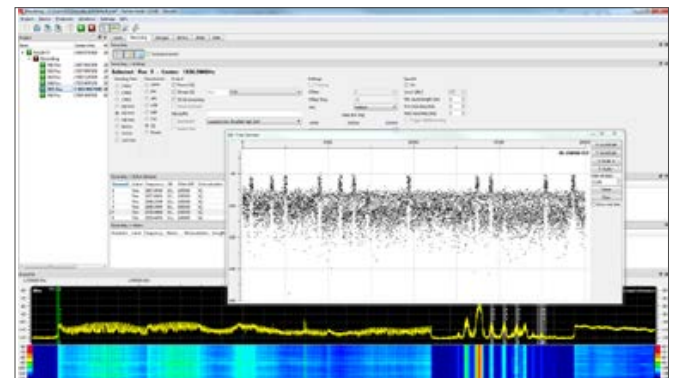
3) Affichez, suivez et enregistrez les métadonnées ADS-B, ACARS, VDLM2 et FLARM



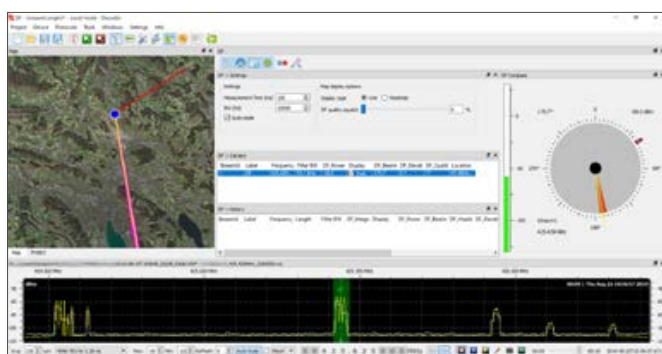
4) Décodage des balises AIS environnantes



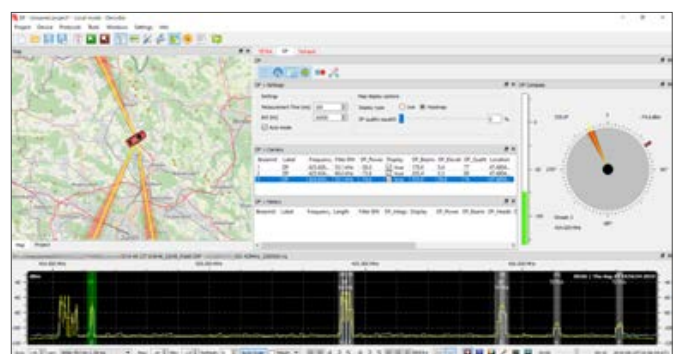
5) Mesures UIT multicanales incluant l'analyse dans le domaine spectral



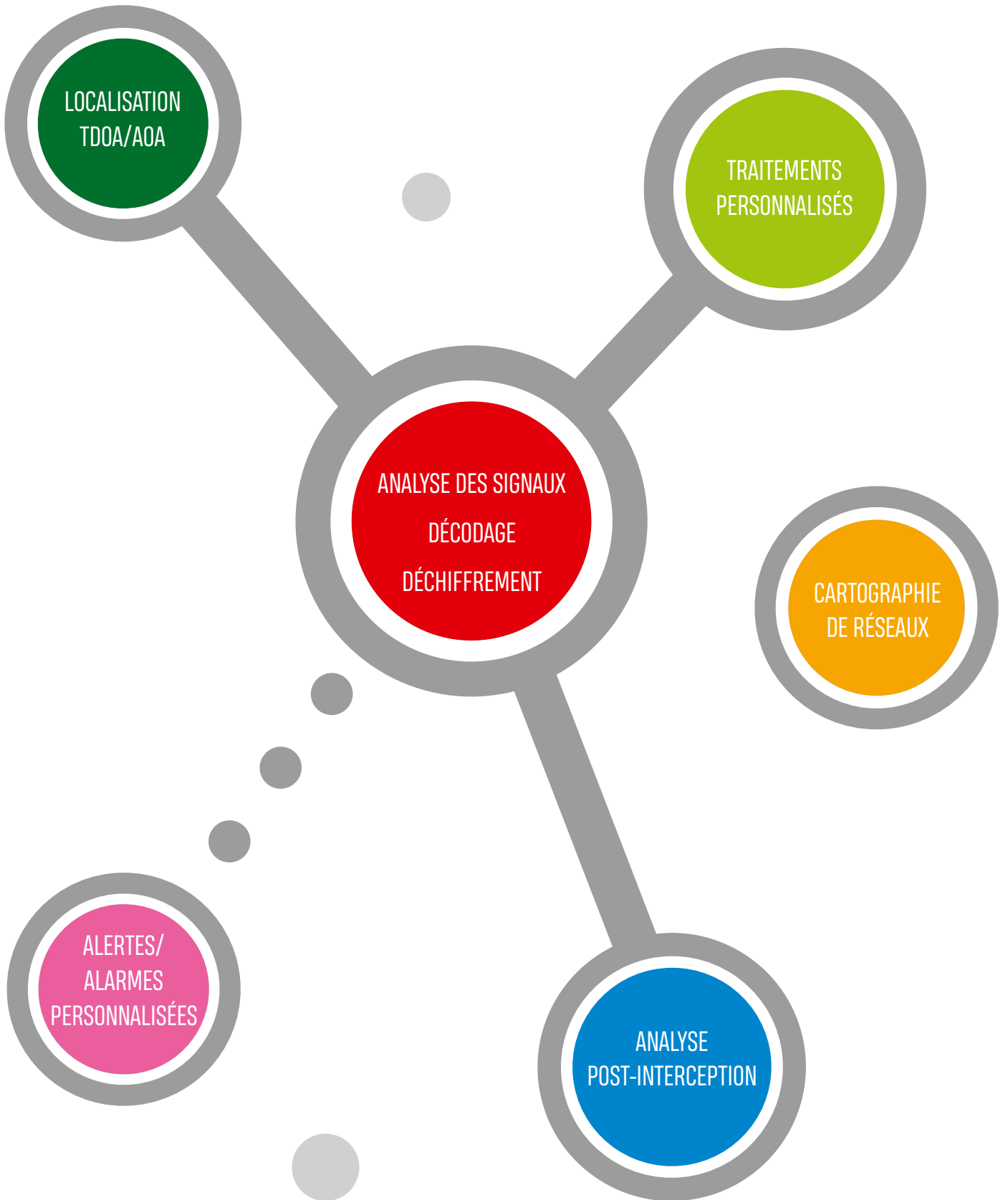
6) Analyse du signal et enregistrement des interférences



7) Goniométrie monocanal avec lignes de relèvement (tirs goniométriques)



8) Goniométrie multicanale, cartes de chaleur et décodage multi-protocoles



DECODIO LOCALIZER

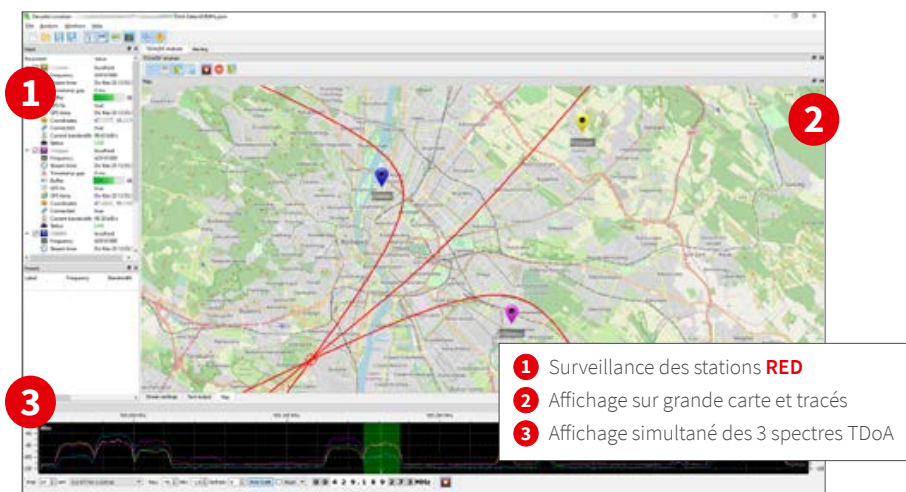
Géolocalisation de signal



POINTS FORTS

- TDoA, AoA ou TDoA/AoA hybride multicanale
- Contrôle centralisé des radiogoniomètres
- Compatible avec un large nombre de récepteurs radiofréquences et radiogoniomètres
- Affichage interactif et temps réel sur carte avec marqueurs
- Visualisation intuitive et historique des résultats
- S'intègre avec les infrastructures matérielles et logicielles existantes
- Analyse et rejeu post-interception

INTERFACE GRAPHIQUE



Intersection de 2 tirs gonio (AoA)

TDOA (TIME DIFFERENCE OF ARRIVAL) AVEC DES RÉCEPTEURS RADIOFRÉQUENCE

LOCALIZER permet de contrôler à distance des stations d'acquisition. Il permet également d'afficher les stations sur une carte avec la possibilité d'activer/désactiver chacune d'elles de manière sélective. Les flux de données de chacune des stations sont récupérés et alignés temporellement par la station maître puis corrélés (selon le niveau du signal et les résultats de détection de burst). L'origine de l'émission est ensuite calculée. Quasi-instantanément, une carte de chaleur s'affiche à partir des résultats de mesures synchronisées.

Tous les résultats de calcul de corrélation sont stockés dans des fichiers de session accompagnés de leurs hyperboles et peuvent être affichés sur la carte en temps différé. En option, Decodio propose un protocole (basé sur les caractéristiques TDoA) qui permet d'améliorer la confiance et la précision de localisation des signaux PMR, maritime et aéronautique.

AOA (ANGLE OF ARRIVAL) AVEC DES RADIOGONIOMÈTRES

Les radiogoniomètres compatibles (mono/multicanaux) sont intégrés de manière totalement transparente pour l'utilisateur dans **RED**. Les paramètres, tels que la fréquence centrale, la bande passante, le niveau de squelch, etc. sont facilement modifiables à partir de l'interface graphique.

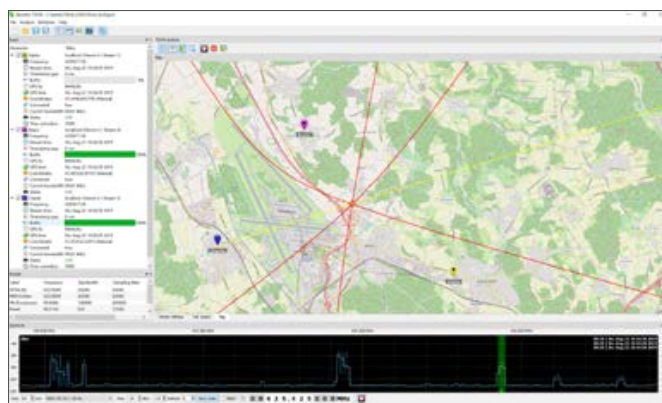
Lorsqu'il est pris en charge par le radiogoniomètre, il est également possible d'utiliser un mode combiné qui permet d'effectuer en parallèle la localisation du signal et l'analyse/décodage.

TDOA/AOA HYBRIDE

Un ou plusieurs radiogoniomètres (AoA) peuvent être combinés avec deux stations TDoA pour former un système hybride de localisation d'émetteur.



Géolocalisation par radiogoniométrie



Decodio Localizer avec 3 hyperboles TDoA (rouges) et 1 ligne de relèvement AOA (jaune)

DECODIO BLUE

Base de données et visualisation de type web



Decodio **BLUE** est une solution de base de données qui permet le stockage, la journalisation d'événements (logs) et la visualisation dans un navigateur web des données générées par Decodio **RED**.

Decodio **BLUE** récolte les données provenant de plusieurs instances de **RED** et enregistre les données décodées ainsi que les propriétés du signal dans une base de données centralisée. Les paramètres sauvegardés incluent les paramètres de diffusion de la station de base, les informations d'appel, les messages de données, les contenus vocaux, les rapports de position ainsi que le niveau de signal et la qualité de la démodulation. Decodio **BLUE** peut être personnalisé aussi bien en ce qui concerne la structure de la base de données que de la face avant de l'outil de visualisation Web.

L'interface web permet d'accéder à toutes les données collectées et de les afficher sous différentes vues. Les solutions de filtrage avancé, tri et combinaison de caractéristiques permettent la création de graphiques qui favorisent une analyse approfondie du contenu reçu.

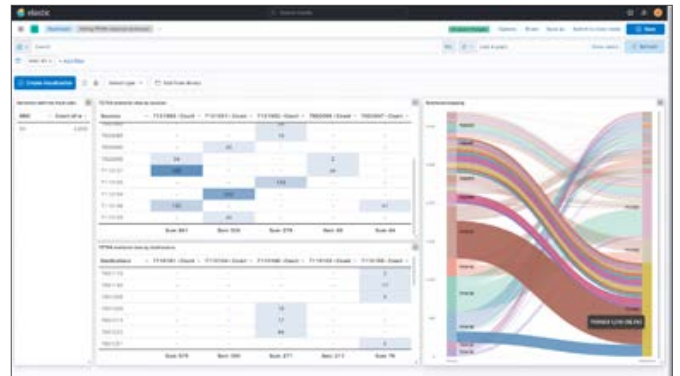


Diagramme relationnel des appels au sein d'un réseau PMR



Tableau de bord d'un réseau TETRA

DECODIO PINK

Alarmes, tâches et surveillance du réseau



Decodio **PINK** est un outil de surveillance automatisé qui collecte en continu les informations décodées ainsi que les mesures fournies par plusieurs instances de Decodio **RED**. **PINK** peut fonctionner à partir d'un seul capteur ou à partir de plusieurs capteurs (contrôle centralisé).

Decodio **PINK** déclenche une alerte lorsqu'un paramètre décodé enfreint une liste de règles définies par l'utilisateur. Les règles peuvent impliquer toutes les métriques ou tous les paramètres disponibles dans **RED** tels que l'intensité et la qualité du signal, les paramètres réseaux ou les métadonnées d'appel (signalisations d'appels, identifiants d'appelant...). Des déclenchements d'alerte issus de la combinaison de plusieurs paramètres sont également possible.

Decodio **PINK** permet une détection précise des événements, une évaluation précise de la qualité de service et/ou détection de menace. La liste des alertes actives et passées est accessible via une base de données Web.

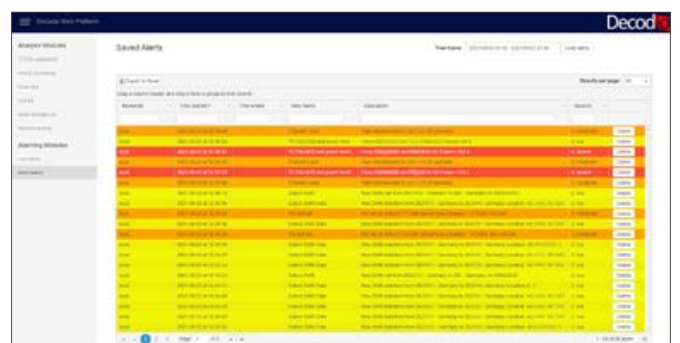
SURVEILLANCE DE RÉSEAUX (SANTÉ ET ÉTAT)

Le logiciel peut automatiquement répondre à une alerte avec une série d'actions, tels que l'envoi d'un trap SNMP à un système de gestion de réseau (NMS), l'envoi de messages TCP définis par l'utilisateur.

Pour chaque alerte, des informations contextuelles détaillées sont enregistrées dont l'heure de début/fin, les champs de données décodées qui ont enfreint la règle d'alerte.

POINTS FORTS

- Framework d'alerte flexible pour la qualité de service et la détection de menace
- Conditions de déclenchement définies par l'utilisateur
- Interactions avec l'infrastructure existante (e. g. contre-mesure, alarme, systèmes de gestion de réseau)
- Surveillance simplifiée de réseaux à grande échelle



La liste des alertes actives et passées est accessible via une base de données web

DECODIO GREEN

API pour plugins de décodage et de traitement du signal



Decodio **GREEN** fournit une interface de programmation d'application (API C/C++) permettant d'étendre les fonctionnalités de Decodio **RED** pour des besoins spécifiques de surveillance de spectre.

A travers plusieurs interfaces DLL, chargez vos implémentations cryptographiques, intégrez vos démodulateurs et décodeurs ainsi que vos modules d'analyse de signal dans **RED** sous forme de plugins.

API DE SORTIE IQ

L'interface de sortie IQ de **GREEN** permet à l'utilisateur de récupérer un ou plusieurs canaux à bande étroite issus de **RED** sous forme de données IQ. Ensuite, le système traitera les données dans une DLL externe et les résultats pourront être visualisés directement dans l'interface graphique de **RED**. Les canaux à bande étroite sont définis manuellement ou automatiquement grâce à la fonction de détection automatique intégrée à **RED**.

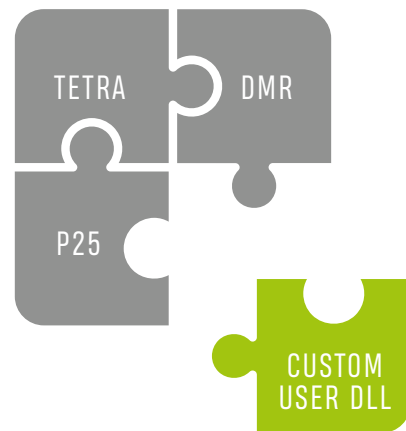
Chaque plugin se base sur les éléments d'interface graphique standards de Decodio et accessibles dans la DLL (tableaux, sorties texte/son). Plusieurs plugins peuvent être chargés et utilisés simultanément. Ceci constitue une solution idéale pour coupler l'acquisition multicanale du programme Decodio à vos propres traitements du signal.

API CRYPTO

RED est capable d'exploiter des algorithmes de déchiffrement externes via une interface DLL. A l'extérieur de **RED**, l'utilisateur peut alors mettre en œuvre ses propres algorithmes puis renvoyer les données déchiffrées à **RED**. Ces données déchiffrées sont ensuite transmises aux couches supérieures de **RED**, tout en offrant la possibilité de visualiser facilement les informations dans l'interface graphique.

POINTS FORTS

- Traitements simultanés de plusieurs flux IQ
- Chargement de plugins implémentés en C++
- Architecture ouverte pour la cryptanalyse, le décodage et le traitement du signal
- Définition d'interface graphique (GUI) flexible



GREEN permet aux utilisateurs de programmer leurs propres plugins sous forme de DLL (Dynamic Link Library) dans **RED**. Cela permet par exemple l'ajout d'un protocole particulier non disponible dans le logiciel.



DECODIO ORANGE

Visualisation des métadonnées PMR



Un outil de visualisation de données protocolaires, avec une interface d'utilisation simple, pour afficher des résultats sous forme de diagrammes et de tableaux personnalisés.

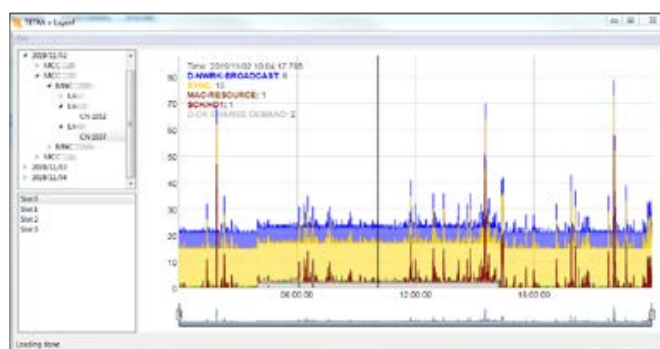
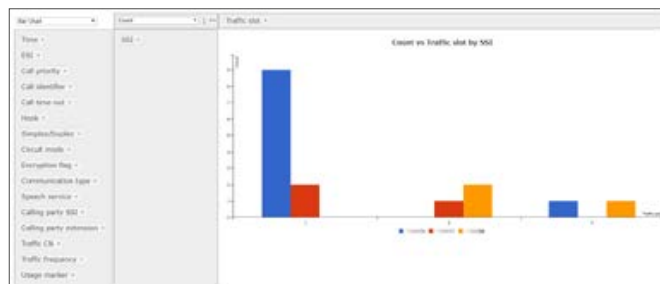
A partir des données PDU (Protocoles Data Unit) et des mesures issues de **Decodio RED**, une large gamme de modules d'analyse permet à l'utilisateur d'acquérir une connaissance profonde du comportement d'un réseau PMR.

OPTIMISATION DU RÉSEAU

La charge du réseau et les goulots d'étranglement en capacité sont rapidement analysés à partir de visualisations telles que le nombre d'appels dans une cellule du réseau, le nombre d'appels par groupe logique, la distribution de la durée des appels ou l'utilisation du canal de contrôle.

GRAPHIQUES, TABLEAUX CROISÉS ET HISTOGRAMMES

Plusieurs modules d'analyse de type tableaux croisés dynamiques permettent aux utilisateurs de combiner différentes métadonnées et d'étudier leurs relations (comme par exemple le type d'appel par numéros de source et de destination, ou la durée d'appel moyenne par groupe de conversation). Les graphiques disponibles incluent également des histogrammes permettant la visualisation du temps d'établissement des appels et la distribution de la durée des appels. Les données collectées et les graphiques générés peuvent être exportés pour être intégrés facilement dans un flux de travail existant.



RUNNER

Cartographie de réseaux (drive tests)

RUNNER est une solution avancée de tests mobiles qui permet d'évaluer la couverture de réseaux PMR. **RUNNER** combine l'analyse du signal de **RED** et l'affichage des données d'**ORANGE**. Économisez de l'espace dans votre véhicule grâce à notre logiciel sur PC, ne nécessitant qu'un récepteur RF, un ordinateur portable/tablette et une synchronisation GPS/GNSS.

APPLICATION

- Tests de couverture : Réalisez la cartographie de la couverture de votre réseau et obtenez des informations cartographiques avec des valeurs de puissance et de qualité
- Planification et vérification du réseau : Vérifiez votre planification réseau avec des paramètres de couverture mesurés dans le « monde réel »
- Tests d'interférences : Trouvez les canaux et les signaux interférents



DMR **dPMR**

ADS-B **NXDN** **P25 (P1+2)**

TETRA **TETRAPOL**

D-STAR **AIS**

Decodio

DÉTECTE | DÉCODE | VISUALISE

RED : DONNÉES TECHNIQUES

Nombre max. de canaux analogiques/numériques en parallèle	Jusqu'à 500 (selon la puissance de traitement du PC)
Largeur des canaux à bande étroite	12,5 kHz jusqu'à 5 MHz
Largeur de filtre pour les canaux à bande étroite	625 Hz à 5 Mhz
Démodulateurs analogiques	CW, USB, LSB, AM, FM, WFM
CTCSS et décodage Selcall	EIA, EEA, CCIR, PZVEI, DZVEI, ZVEI_1, ZVEI_2, ZVEI_3
Décodeurs PMR	TETRA, DMR, TETRAPOL, P25 Phase 1+2, dPMR, NXDN
Autres Décodeurs	POCSAG, MPT 1327
Décodeurs radioamateurs	C4FM, Packet Radio, DSTAR
Décodeurs aériens et maritimes	ADS-B, ACARS, VDLM2, FLARM, AIS, DSC (GMDSS-ATIS)
Entrées IQ	VITA-49, fichiers IQ WAV/RF64, carte son, sortie RF de + de 20 récepteurs commerciaux
Système d'exploitation	Windows (Linux sur demande)
Options de licence	Clé de sécurité USB ou serveur à licence flottante
Contrôle et accès à distance	Interface IP basée sur JSON

RED : OPTIONS

Classificateur avancé	CW, FSK (incl. F7B), DPSK, QPSK, 8PSK, 16PSK, 8QAM, 16QAM et OPSK, OFDM et plusieurs modes militaires comme MIL-STD-188-110, MIL-STD 188-141B ou STANAG-4285 (plus de détails sur demande)
Radiogoniométrie	Cartes personnalisées (rue, topo), affichage des lignes de relèvement (tirs gonio) monocanaux et multicanaux

LOCALIZER : DONNÉES TECHNIQUES

Entrées GNSS	GPS, Galileo, GLONASS
Configurations minimales	TDoA: 3 AoA: 2 Hybrid TDoA/AoA: 2 TDoA and 1 AoA
Options réseau	Fibre, Ethernet, LTE/4G, micro-onde point à point, wifi
Vitesses minimales du réseau	TDoA: 120 kBit/s-2 MBit/s par site AoA: 10-30 kBit/s par site

MARQUES DES RÉCEPTEURS PILOTÉS PAR DECODIO

Visitez notre site Web pour connaître la liste à jour des récepteurs

ROHDE & SCHWARZ, NARDA, SIGNAL HOUND, TEKTRONIX, NATIONAL INSTRUMENTS, IZT, HACK RF, AIR SPY, RTL-SDR, SDR-PLAY

CONFIGURATION MINIMALE RECOMMANDÉE

- Windows 10 64 bits
- Processeur 4 cœurs 3 GHz min. (par exemple Intel i7-4770)
- Carte Ethernet Gb supportant les trames jumbo
- 16 Go de RAM
- Résolution d'écran optimale : 1920 x 1200
- Carte son (option)
- SSD (recommandé, selon les besoins d'enregistrement)



Decodio AG (Suisse) · Tél. : +41 (0) 44 552 08 70
Decodio SAS (France) · Tél. : +33 (0) 2 56 85 89 90
Decodio GmbH (Allemagne) · Tél. : +49 (0) 9191 950 4240

info@decodio.com | www.decodio.com



© 2022 Tous droits réservés. Tous les autres noms de marques, de produits ou marques commerciales appartiennent à leurs propriétaires respectifs.

Decodio

Version: 11.22