



PinPointR



Contenu

À propos de ce manuel.....	3
Présentation	3
Antenne	4
Panneau de connexion	5
Batterie	5
Chariot.....	6
Codeur d'odomètre	7
Supports GPS	8
Présentation	9
Installation de l'application IPR.....	9
Note de sécurité	9
Utilisation de l'application IPR.....	10
Commutation entre différentes antennes	10
Paramètres et préférences.....	10
Symboles et fonctions du GPS.....	13
Roues	13
Visualisation et ajustement des données	13
Restaurer les traces manquées	15
Projets	16
Projet à une ligne.....	16
Projet à plusieurs lignes.....	17
Projets GPS	21
Visualisation des fichiers	21
Note sur la vitesse et les paramètres de relevé.....	22
Note sur les perturbations des communications Wi-Fi.....	22
Annexe A, Spécifications	23
Annexe B, Formats de fichiers.....	24
Annexe C, GPS	27
Annexe D, Avis réglementaires	28

À propos de ce manuel

Le système ImpulseRadar PinpointR utilise une antenne qui est un système autonome de radar à pénétration de sol (GPR) à bande ultra-large (UWB). Grâce à la double fréquence et la conception mécanique, combinées aux divers accessoires comme le kit de montage du GPS, le système convient à différents types d'applications de localisation et de cartographie.

Pour obtenir des informations sur d'autres applications et/ou configurations, veuillez contacter votre représentant ImpulseRadar local ou notre équipe commerciale à l'adresse suivante : sales@impulseradar.se

Ce manuel est structuré comme suit :

- Section 1 - Matériel Antennes et accessoires
- Section 2 - Logiciel Acquisition des données et contrôle
- Section 3 - Annexes Notes complémentaires et informations techniques

Nous vous invitons à nous faire part de vos commentaires sur ce manuel et son contenu. Veuillez nous envoyer vos commentaires ou suggestions à l'adresse suivante : info@impulseradar.se

Matériel

Présentation

La conception électronique du système PinpointR et de son antenne à double canal est basée sur une plateforme technologique moderne d'échantillonnage en temps réel (RTS), offrant des capacités d'acquisition de données de pointe. L'antenne PinpointR intègre deux canaux GPR distincts, fonctionnant à grande vitesse, ainsi qu'un GPS intégré.

<u>Antenne</u>	<u>Abréviation</u>	<u>Fréquence centrale</u>
• PinpointR	PPR4080	400 MHz et 800 MHz

Le système PinpointR comprend un chariot et l'antenne PinPointR avec une gamme d'accessoires illustrés dans la **Figure 1** ci-dessous.



Figure 1 Présentation du système

La collecte de données est gérée par une liaison Ethernet WiFi et un appareil Android/PC approprié exécutant l'application Impulseradar (IPR-App). Avec le programme IPR-App, l'opérateur peut collecter des données sur une seule ligne, mais avec deux fréquences, ou quelques types différents de projets multi-lignes. Qu'une seule ligne de données ait été collectée pour un projet, les ensembles de données peuvent être directement importés dans le logiciel CrossPoint Windows pour traitement et évaluation.

Pour obtenir des informations sur d'autres applications et/ou configurations, veuillez contacter votre représentant ImpulseRadar local ou notre équipe commerciale à l'adresse suivante : sales@impulseradar.se

Antenne

L'antenne PinpointR est de conception robuste, équipée d'un canal à basse et haute fréquence, permettant de détecter les réseaux publics à faible et à grande profondeur. Alimentation électrique par une batterie li-ion amovible et rechargeable, facile à changer sur le dessus de l'antenne. Connecteurs et bouton Marche/Arrêt, comme indiqué ci-dessous dans la **Figure 2**.

L'antenne PinpointR comprend également un récepteur GPS différentiel de haute qualité (Ublox/Tallysman). Il n'y a pas de connexion externe à ces composants, bien que des marques sur le boîtier indiquent leur emplacement interne approximatif.



Figure 2 Antenne PinpointR avec batterie

Panneau de connexion

Se référer à la disposition figurant dans la **Figure 2**:

- **Argent** - Bouton marche/arrêt. Appuyez une fois sur le bouton pendant environ 2s pour allumer l'antenne. Lorsqu'elle est allumée, le bouton s'illumine en bleu. Une pression ultérieure éteint l'antenne.
- **Bleu** - GPS externe. Permet la connexion d'une antenne GPS externe pour offrir un positionnement plus précis. La communication est basée sur le protocole RS232 et NMEA 0183, V2.
- **Noir** - Roue de mesure. Notez que ce connecteur est placé plus en arrière sur les basses fréquences.

Tous les connecteurs de câble sont de type Yamaishi de grande qualité. Les connecteurs de câble sont insérés/enlevés en tenant la douille du connecteur puis en poussant ou tirant doucement en ligne droite sans tourner. Les connecteurs sont verrouillés de telle sorte qu'il ne soit pas possible d'endommager l'appareil en branchant un câble sur le mauvais connecteur.

Batterie

L'antenne PinpointR est alimentée par une batterie li-ion amovible et rechargeable, d'une capacité nominale de 8,7Ah/96,57Wh, qui assure environ 7 heures de fonctionnement continu.

Remarque : Les batteries ImpulseRadar Li-ion sont homologuées conformément à la norme UN38.3 et peuvent donc être transportées/expédiées par voie aérienne en toute sécurité.

La batterie se fixe solidement au sommet de l'antenne. Pour l'insérer, placez-la sur la plaque de montage et glissez-la doucement en place, jusqu'à ce que vous entendiez la goupille de verrouillage s'enclencher (clic). Pour l'enlever, tirez sur la goupille de verrouillage, puis faites glisser doucement la batterie hors de la plaque de montage. Reportez-vous aux images **Figure 3** ci-dessous.



Figure 3 Montage de la batterie

Chariot

Le chariot PinPointR est équipé d'une poignée pliable, comme indiqué ci-dessous dans la Figure 4. Le chariot permet de manœuvrer facilement l'antenne sur toute une série de surfaces.

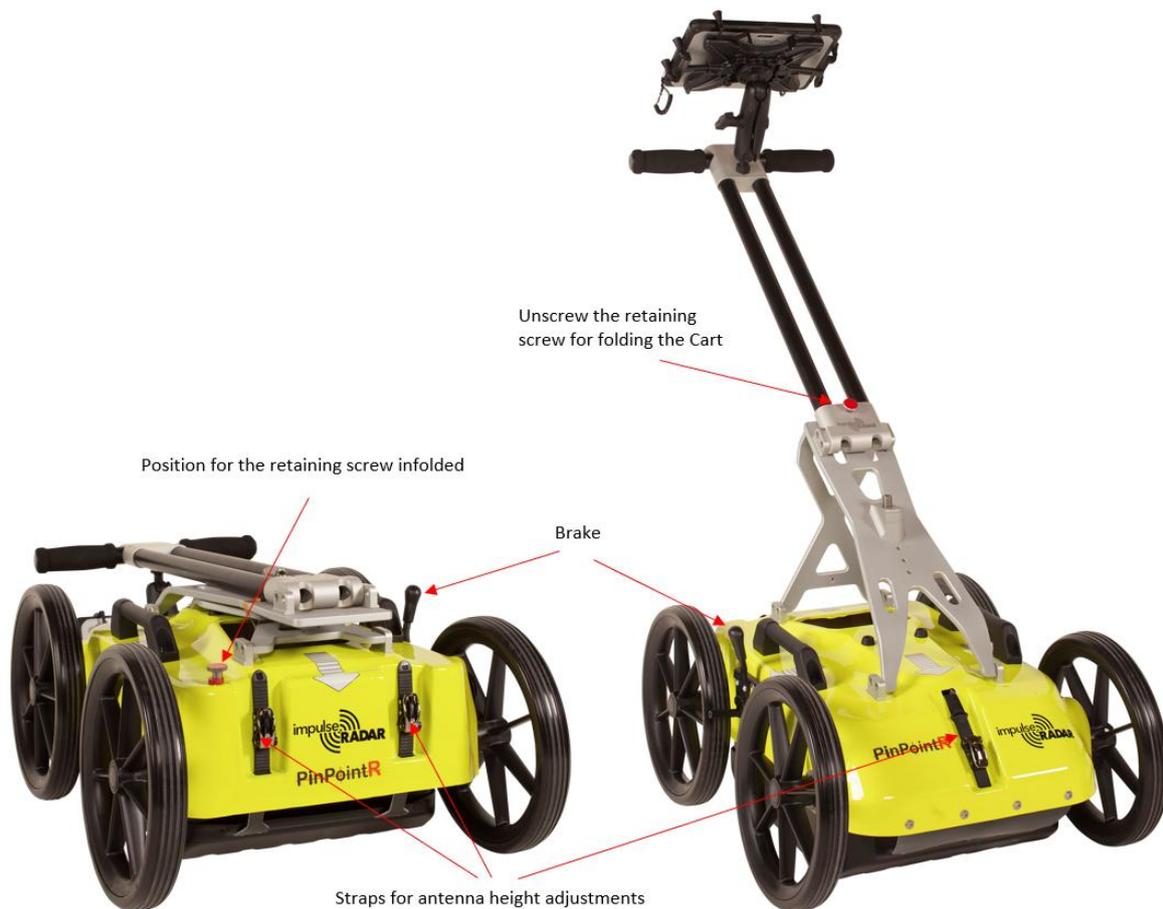


Figure 4 Chariot PinpointR (pliable)

Le chariot comporte un frein sur la roue arrière droite, facilement enclenchable avec le pied.

Lorsqu'il n'est pas utilisé, le mécanisme de la poignée peut être replié en retirant la vis de retenue M5, comme indiqué dans la **Figure 4** ci-dessus. Cela permet de réduire la taille physique globale pour faciliter le transport et/ou le stockage.

L'antenne est montée dans un plateau qui est relié au capot du chariot par des sangles de support réglables. Cela permet de positionner l'antenne sur la surface du sol ou très près de celle-ci. Cette disposition, telle qu'elle est illustrée dans la **Figure 5** ci-dessous, permet à l'antenne de « flotter » librement à la verticale et de suivre le contour du sol, ou de se déplacer au-dessus des bosses et autres petits obstacles.



Figure 5 Montage de l'antenne et réglage de la hauteur

Procédure d'installation de l'antenne, comme indiqué dans la **Figure 5** ci-dessus :

1. Retirez les deux sangles arrière des connecteurs à pression
2. Soulevez le capot du chariot et faites glisser l'antenne dans le plateau de support
3. Connectez l'antenne au plateau à l'aide de vis M5 des deux côtés
4. Fermez le capot du chariot et remettez les sangles arrière en place dans les connecteurs
5. Branchez le câble de l'odomètre (connecteur noir)
6. Ajustez les sangles avant et arrière pour obtenir la hauteur souhaitée
7. En cas de besoin, la batterie peut être installée/retirée par l'ouverture du capot du chariot

Remarque : lorsque vous retirez l'antenne, n'oubliez pas de débrancher le câble de l'odomètre avant de soulever le capot du chariot.

Codeur d'odomètre

Pour mesurer la distance, le chariot-poussoir intègre un codeur d'odomètre qui est relié à l'antenne par le câble et le connecteur de l'odomètre. Le codeur lui-même est relié à la roue arrière droite au moyen d'un joint torique en caoutchouc. Si nécessaire, ce joint torique peut être facilement retiré et remplacé en retirant d'abord la roue en dévissant la vis de retenue M6 (comme indiqué dans la **Figure 6** ci-dessous). Un joint torique de rechange supplémentaire est placé sur le câble du codeur à l'intérieur du capot.

Remarque : lors du remontage de la roue, utilisez de la Loctite bleue ou un produit équivalent pour aider à fixer la vis de fixation M6.



Figure 6 Codeur d'odomètre et assemblage de la roue

Supports GPS

Un accessoire optionnel de montage du GPS est disponible pour le chariot, comme indiqué ci-dessous dans la **Figure 7**.



Figure 7 Supports de GPS sur le chariot

Logiciel

Présentation

Le PinpointR est configuré et commandé sans fil via l'application IPR, une fois installé sur un appareil Android approprié. Voir en **Annexe A** la liste des exigences en matière de spécifications.

Les appareils Android qui satisfont aux exigences minimales des spécifications ou les dépassent offriront généralement de meilleures performances en termes de récupération des données et de fonctionnalités à l'écran. Cela dit, les smartphones bas de gamme basés sur Android peuvent offrir un moyen rapide et simple de collecter des profils radar.

Les appareils Android n'étant pas aussi standardisés que les PC, il peut y avoir de légères variations dans la façon dont les logiciels sont installés et utilisés entre les différents appareils. La section suivante détaille les différentes captures d'écran et menus extraits d'un appareil recommandé. Cependant, il peut être légèrement différent de votre appareil personnel.

Installation de l'application IPR

Note de sécurité

Dans le cadre du système d'exploitation Android, il existe une restriction de sécurité qui empêche l'installation d'applications depuis l'extérieur du Google Play Store. Comme l'application IPR n'est pas encore disponible sur la boutique Google Play, vous devrez procéder à quelques ajustements des paramètres système de votre appareil pour procéder à l'installation, comme suit :

1. Naviguer vers Paramètres > Personnel > Verrouiller l'écran et la sécurité
2. Cochez l'option « Sources inconnues »
3. À l'invite du message, sélectionnez « OK »

Vous pouvez maintenant procéder à l'installation de l'application IPR.

Le logiciel IPR App est fourni sur une clé USB et peut être installé soit directement à partir de cet appareil, soit en le copiant sur la mémoire interne de votre appareil Android. Quelle que soit la méthode choisie, le processus d'installation se déroule comme suit :

1. Localisez le fichier <IPR-X.XXX.apk>¹ et lancez-le pour lancer l'installation
2. Le système de fichiers recommandé pour cette application est « ES File Explorer »
3. Lorsque vous y êtes invité, autorisez l'application PinpointR à accéder aux photos, aux médias et aux fichiers de votre appareil, afin que les radargrammes puissent être enregistrés et ouverts. Autorisez également l'application PinpointR à accéder à l'emplacement de votre appareil. Cette autorisation permet à l'application de gérer la communication Wi-Fi et Bluetooth, ce qui est nécessaire pour que l'application puisse se connecter correctement à l'antenne PinpointR. L'application continuera à demander les autorisations jusqu'à ce que toutes les autorisations demandées soient accordées. Si vous refusez l'autorisation et que vous cochez en même temps la case « ne plus me demander », vous serez dirigé vers l'application Android Settings et l'application se fermera ensuite parce qu'elle ne fonctionnera pas correctement sans les autorisations.

¹X.XXX sera numérique selon la dernière version du logiciel.

Utilisation de l'application IPR

Depuis l'écran d'accueil de votre appareil Android, appuyez sur l'icône IPR App pour accéder à l'écran de démarrage de l'application. L'écran de démarrage, comme indiqué ci-dessous dans la **Figure**, permet d'accéder aux différentes fonctions de l'application IPR.

Dans la **Figure**, l'image de gauche montre un exemple de connexion correcte de l'antenne, avec toutes les fonctions disponibles. Cela inclut l'état de la batterie de l'antenne, qui peut être contrôlé depuis l'application comme indiqué. L'image de droite montre la fonctionnalité limitée lorsqu'il n'y a pas de connexion d'antenne.

Remarque : le numéro de version de l'application est indiqué sous le logo Impulseradar de l'écran de démarrage et peut être demandé au cas où vous auriez besoin de services d'assistance.

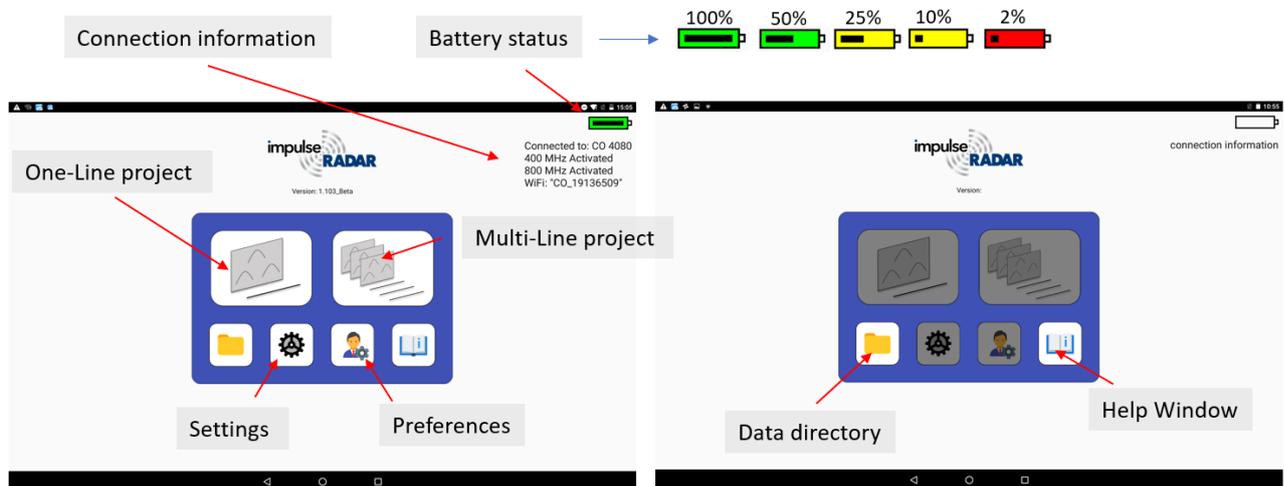


Figure 8 Écran de démarrage de PinpointR. À droite : appareil non connecté.

Commutation entre différentes antennes

L'application IPR détectera si vous vous connectez à une antenne qui n'est pas la même que l'antenne précédente à laquelle vous étiez connecté, puis vous invitera à redémarrer l'application.

Paramètres et préférences

Le menu des paramètres et des préférences, comme indiqué dans les **figures 9 et 10**, ci-dessous, contient les paramètres nécessaires pour contrôler le système PinpointR pendant l'acquisition des données. Une fois fixés, ces paramètres restent inchangés pour toutes les acquisitions de données ultérieures.

Description détaillée des paramètres de réglage :

- **Trig source** - définit la manière dont la collecte de données est contrôlée. En général, il s'agit de la roue du chariot sélectionnée dans le menu d'options de la roue, le déclenchement temporel ou manuel peut également être utilisé. En mode manuel, l'utilisateur doit appuyer sur le bouton de trigonométrie à l'écran pour chaque A-scan¹.
- **Distance interval** - définit la distance entre chaque A-scan¹, lorsque Trig Source est réglé sur Wheel, ou Manual (parfois aussi appelé distance ponctuelle).
- **Time interval** - définit le temps entre chaque A-scan¹ lorsque la source Trig est réglée sur Time.
- **Soil velocity** - définit la vitesse utilisée pour calculer l'échelle de profondeur.
- **Number of samples** - définit la fenêtre temporelle ou la profondeur de pénétration maximale, et la profondeur maximale adjacente pour les deux canaux est calculée en fonction de la vitesse dans le sol.



Figure 9 Paramètres de réglage

- **Data mode** - définit le nombre de bits utilisés lors du stockage des données radar résultantes. Les antennes PinpointR, en dessous de 600 MHz, peuvent fournir plus de 16 bits, donc 32b peuvent être sélectionnés. Le nombre précis de bits utiles dépend de la distance ponctuelle, de la vitesse de relevé et de la fréquence de l'antenne. Une fréquence d'antenne plus basse combinée à une vitesse plus lente et à une plus grande distance entre les points fournit un plus grand nombre de bits utiles. La limite actuelle est d'environ 19-20 bits utiles. Notez que l'utilisation de 32 bits lors de relevés nécessitant une vitesse élevée ne fait qu'augmenter le risque de perte de données en liaison Ethernet, utilisez 16 bits et non de longues fenêtres de temps inutiles pour réduire la charge sur la transmission des données dans ces cas.
 - **GPS** - définit s'il faut utiliser le module interne ou un système connecté à l'extérieur. Si vous sélectionnez External, vous devez ajuster le taux de bauds correct, qui peut être obtenu dans le manuel d'utilisation du système GPS utilisé. EXT + TP est destiné à être utilisé avec un appareil externe tout en recueillant l'horodatage précis sur chaque scan A à l'aide du GPS interne. Si aucun GPS externe n'est présent, lorsque cette option est sélectionnée, un fichier de synchronisation horaire sera quand même créé. Voir également le paragraphe suivant sur les symboles GPS.
 - **Wheels** - définit le type de roue connecté à l'antenne pour la mesure de la distance. Les options de roues standard comprennent Cart et Single. Pour PinpointR qui n'utilise que la sélection de la roue du chariot, il faut mettre le curseur sur « Cart ».
 - **Restore factory settings** - Si les paramètres internes ont été corrompus ou après une mise à jour du microprogramme, il est conseillé de restaurer les paramètres d'usine, tous les paramètres essentiels du système seront remis à l'état initial.
 - **Firmware upgrade** - Menu permettant de mettre à jour le microprogramme, voir le paragraphe suivant.
- ¹ Un A-scan est une enveloppe, ou une trace, formée en reliant tous les échantillons collectés à un point spécifique le long de la ligne de relevé.

Description détaillée des préférences :

- **Default Project Name (Single Line)** - Par défaut, le nom est l'unité de série de l'antenne. L'opérateur peut modifier/effacer et changer le nom selon ses propres souhaits.
- **Measurement system** - Définit si les valeurs utilisées sont métriques ou impériales. Lorsqu'elles sont réglées sur Imperial, les unités seront en pieds (ft.) et en 10^{ème} de pieds.
- **Vertical scale** - Réglage du temps ou de la profondeur pour l'échelle verticale.
- **Generate Field Report** - Production/arrêt du rapport PDF
- **Operator name** - Les informations seront stockées dans le rapport PDF.
- **Company name** - Les informations seront stockées dans le rapport PDF.

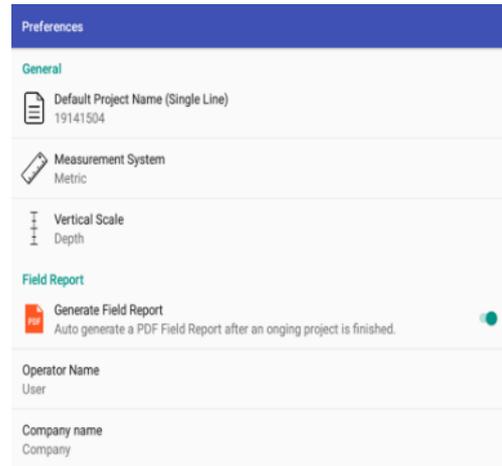


Figure 10 Préférences

Les fonctions générales de l'écran de démarrage et de l'écran de collecte des données sont présentées Figure ci-dessous

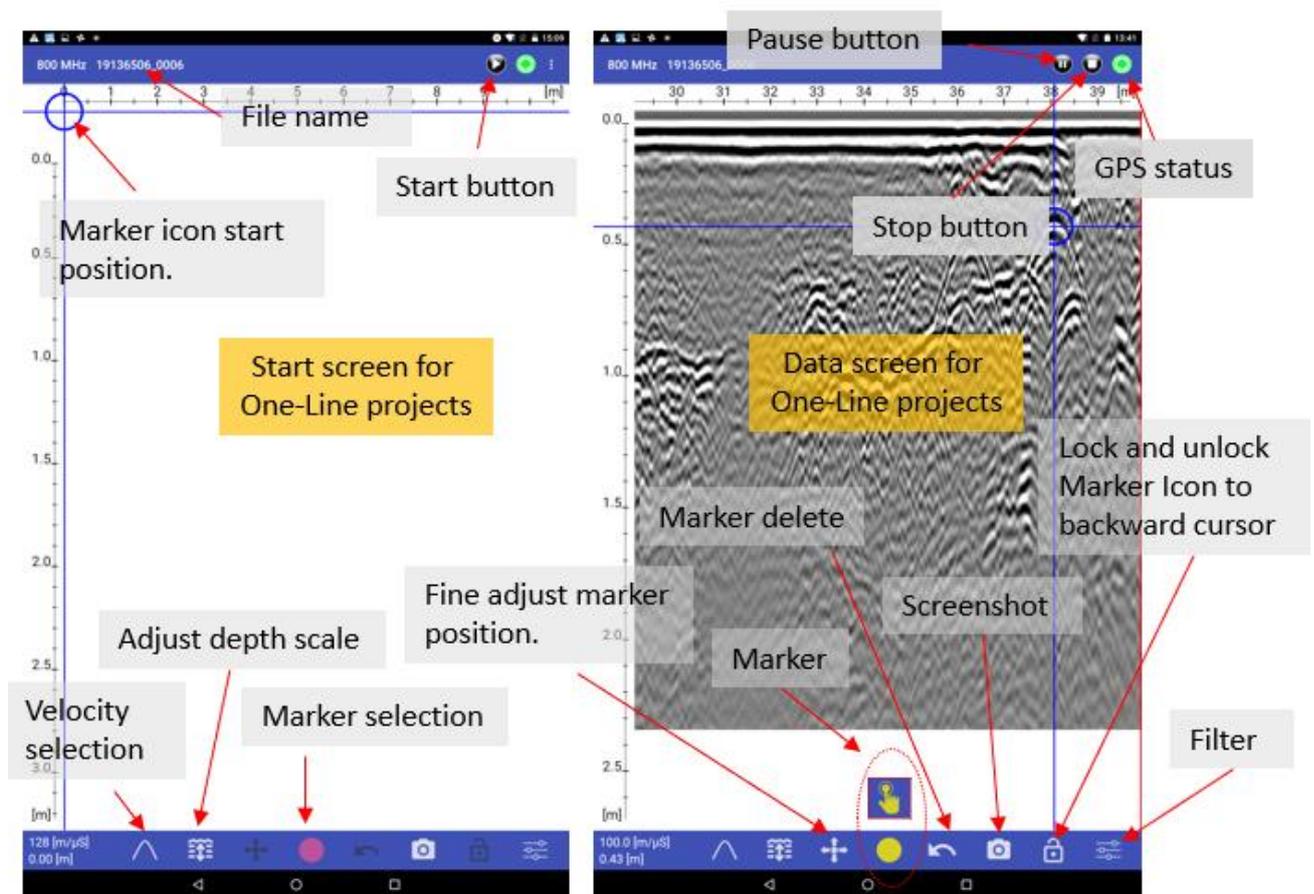


Figure 11, Barre de menu pendant la collecte des données

Symboles et fonctions du GPS

En appuyant sur le symbole GPS a, on peut obtenir une vue statique des satellites et des coordonnées actuelles, voir la **Figure** ci-dessous.

Le symbole GPS changera en fonction des solutions disponibles, les symboles que nous utilisons pour le montrer sont indiqués dans la **Figure 12**.

Notez que, pour que les coordonnées GPS soient enregistrées dans le fichier, le symbole GPS doit être affiché avant de commencer la collecte des données.

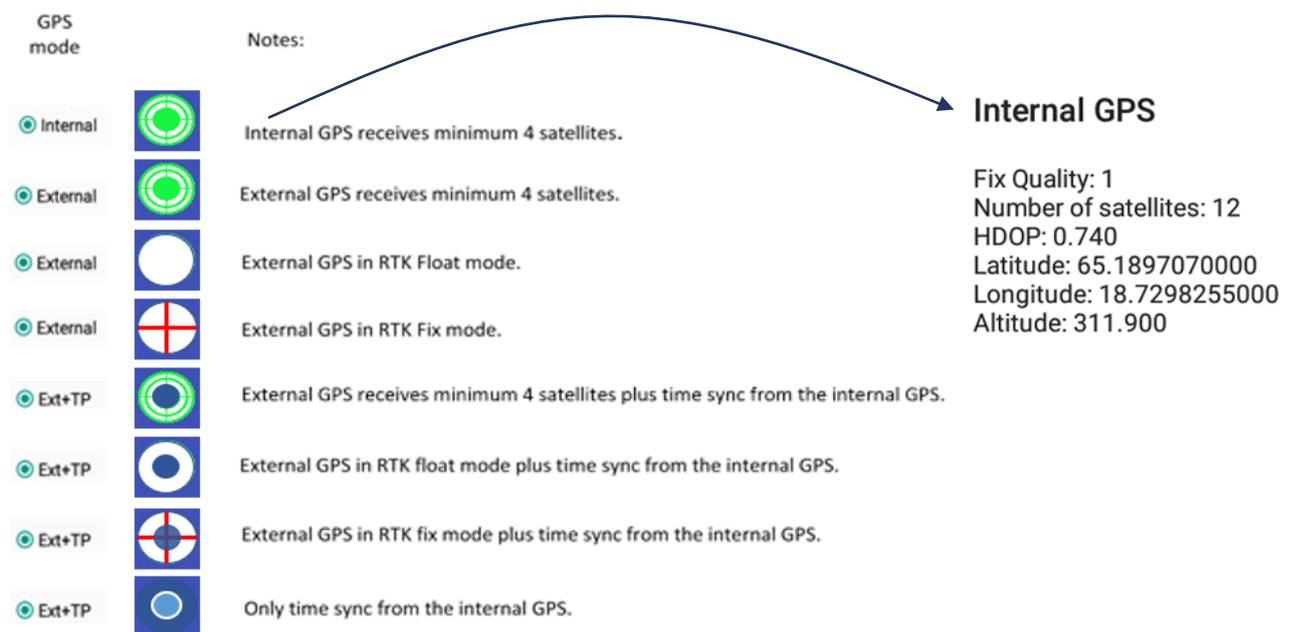


Figure 12, Symboles GPS et leur signification et les informations GPS s'affichent lorsque l'on appuie sur le symbole

Notez que lorsqu'un RTK-GPS est utilisé, connecté au système, le fichier de positionnement généré est ajusté pour le décalage temporel dans le RTK si la synchronisation temporelle est activée dans le menu des paramètres, de sorte qu'aucune autre manipulation de données n'est nécessaire. Le fichier de temporisation est fourni pour les rares cas où le RTK est exécuté séparément du système, par exemple, dans une configuration à plusieurs capteurs.

Roues

La roue du chariot est la sélection par défaut du système PinPointR. Toute autre utilisation du système nécessitera un nouveau calibrage de la roue.

Visualisation et ajustement des données

Les fonctionnalités de l'écran et du système diffèrent selon le type de projet. Il est possible d'utiliser les fonctions de marquage et d'analyse de la vitesse pour les projets One-Line ainsi que pour les projets Reference line et GPS. Pendant l'acquisition des données, indépendamment du type de projet, la vue de l'écran peut être réglée pour afficher soit le canal haute fréquence uniquement, soit le canal basse fréquence uniquement, soit les deux canaux haute et basse fréquence ensemble,

comme indiqué dans la **Figure** ci-dessous. Une double pression sur l'écran de l'appareil permet de basculer entre ces vues. Les marqueurs ne peuvent être réglés que lorsque l'un des deux canaux est affiché à l'écran. Lorsque les hautes et les basses fréquences sont affichées, les icônes de marqueur et d'analyse de la vitesse ne sont pas disponibles dans la partie inférieure de l'écran.

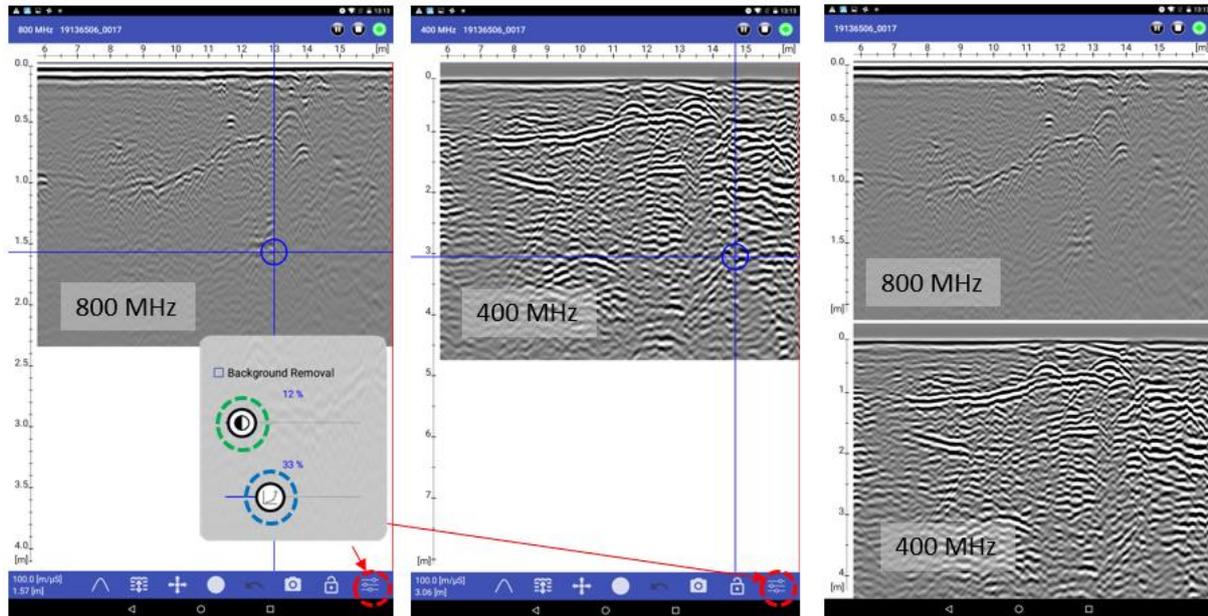


Figure 13 Vues d'écran pendant l'acquisition des données,

Dans la vue monocanal, le gain et le contraste de l'image du radargramme peuvent être ajustés à partir des barres de défilement de la fenêtre du filtre. La fenêtre du filtre s'ouvre lorsque l'on appuie sur l'icône du filtre (marquée en rouge dans la **figure 14**). La fenêtre de filtrage se fermera si vous appuyez sur le bouton de fermeture ou quelque part en dehors de la fenêtre de filtrage. Il est également possible de déplacer la fenêtre du filtre, il suffit d'appuyer avec un doigt à l'intérieur de la fenêtre et de se déplacer à l'endroit désiré. La barre de défilement pour le contraste est marquée en vert, et celle pour le gain est marquée en bleu sur la **figure 14**.

L'application se souvient du dernier canal que vous avez regardé (HF, LF ou les deux), et des derniers réglages de contraste et de gain que vous avez utilisés. La prochaine fois qu'un nouveau projet ou un nouveau relevé sera lancé, il appliquera ces paramètres.

Si vous redémarrez l'application, ces paramètres spécifiques seront réinitialisés.

Remarque : les images présentées dans la **Figure 14** sont des captures d'écran d'un appareil Toughpad FZ-A2 de Panasonic. La taille des icônes varie en fonction de la taille de l'appareil Android.

Dans la vue monocanal, la position du zéro peut être ajustée en faisant glisser l'échelle de haut en bas. Une fois définie, la position zéro est enregistrée et sera utilisée pour les profils suivants. Il est donc logique de le faire dès le début d'un relevé ; cela permettra également de gagner du temps dans la gestion des données importées dans le logiciel d'interprétation et de visualisation CrossPoint.

Avant de commencer la collecte des données ou après avoir arrêté une ligne, vous avez accès aux paramètres par le biais du bouton de menu, qui se trouve dans le coin supérieur droit de l'écran, comme indiqué dans la **Figure** ci-dessous.



Figure 15 Accéder au menu de paramétrage

Le zoom se fait, comme sur les autres appareils Android, avec des gestes à deux doigts, en augmentant ou en diminuant la distance entre les doigts. Le zoom est effectué pas à pas sur cinq positions, de 1,0x à 5,0x. Le zoom actuel est visible dans le coin inférieur gauche de l'écran.

Si le radargramme ne tient pas sur l'écran lorsque les données sont zoomées, le défilement peut se faire en faisant glisser un doigt de haut en bas sur l'écran.

D'autres boutons permettent de contrôler la collecte des données, notamment Start, Halt/Resume et Stop. Le fait d'appuyer sur le bouton « Halt » met temporairement en pause la collecte de données, tandis que le fait d'appuyer à nouveau sur le même bouton permet de reprendre la collecte de données.

Restaurer les traces manquées

Pendant l'acquisition des données et le transfert des données radar de l'antenne vers l'appareil Android, certaines traces radar peuvent être manquées. Cela est généralement dû à une liaison Ethernet faible ou interrompue. Par exemple, lorsque l'on travaille dans des zones où les niveaux de perturbation RF sont élevés, ou lorsque le dispositif d'acquisition de données est déplacé trop loin de l'antenne.

Cependant, comme toutes les données radar sont sauvegardées sur la carte micro SD interne de l'antenne, toute trace manquée peut facilement être restaurée à la fin de chaque profil lorsque le bouton d'arrêt est enfoncé. Si cela se produit, un message sera affiché à l'écran, comme le montre la **figure 16** ci-dessous.

Remarque : Si vous mettez l'application en mode veille (minimiser l'application) pendant l'acquisition des données (par exemple si vous répondez à un appel téléphonique), le relevé en cours s'arrêtera et les données seront sauvegardées, mais les traces manquées risquent de ne pas être restaurées !

Remarque : il est essentiel que l'unité d'acquisition de données et l'antenne soient proches l'une de l'autre pendant ce processus. Dans le cas contraire, le processus de restauration pourrait prendre beaucoup plus de temps.

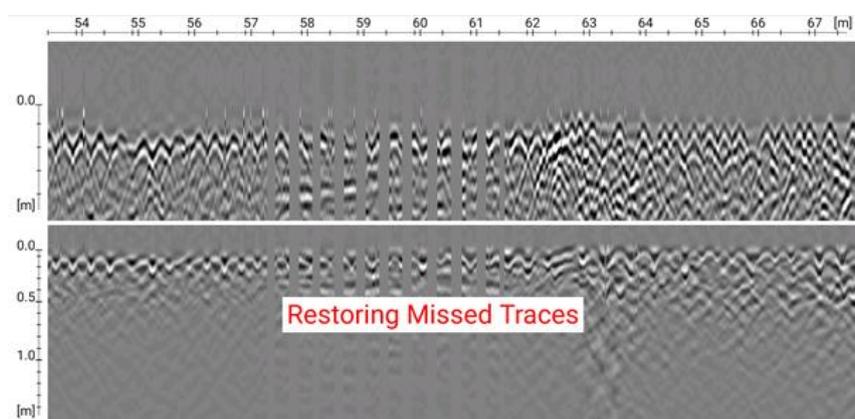


Figure 16 Récupération des données lorsque l'acquisition est arrêtée

Projets

Dans l'écran d'accueil, vous pouvez sélectionner un « projet à une ligne » ou un « projet à plusieurs lignes ». Comme les noms l'indiquent, cela donne la possibilité de collecter des projets ayant un profil à une seule ou à plusieurs lignes. Quel que soit le type de projet, un fichier *.cor (coordonnées GPS) sera enregistré avec les données GPR si le GPS interne peut se verrouiller sur les satellites appropriés.

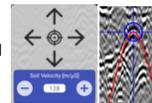
Projet à une ligne

Les projets à une ligne comprennent la fonction de jeu de marqueurs et l'analyse de la vitesse par la méthode d'ajustement de l'hyperbole. Les boutons de fonction sont placés sous l'écran de données du radar lorsque les données sont affichées avec la basse ou la haute fréquence, voir la **figure 14**. Avec le logiciel, l'opérateur peut modifier les normes AS5488 et APWA pour les marqueurs, mais aussi créer des caractères de fabrication personnalisés avec du texte et des symboles de couleur. Notez que la sélection du marqueur standard ou personnalisé doit être faite avant le démarrage d'un projet individuel. Une fois qu'un projet à une ligne est lancé, les marqueurs sont verrouillés sur le projet précédent utilisé.

1 Velocity adjustments: Tap on the screen where you want to place the theoretical hyperbola.



2 Tap on the hyperbola icon to activate. Fine adjust the position with the arrow keys and match the red theoretical hyperbola with the minus or plus symbol. Tap the centre hair cross to execute the new velocity setting.



3 The new soil velocity value will be adjusted and viewed in the left lower corner on the screen
Tips! Tap on the camera  symbol and a *.png file will be created in the radar data directory.

1 Adjust depth scale: Tap on the screen where you have your anomaly symbol to adjust the velocity value to match the depth to a known target.



2 Fine adjust the position with the arrow keys. Adjust the depth with the minus or plus symbols. Tap to set correct depth on the hair cross.



3 The new depth together with the soil velocity value will be adjusted and viewed in the left lower corner on the screen.

1 Select standards and type of markers: Tap and hold for 1-2 sec on the present symbol.



2. Select available industry standards or custom markers. Tap on the wanted colour to change marker.



3 Tap on the marker symbol (yellow dot) and a numbered marker gets created with the selected colour.

1 Marker set: Tap on the screen as close you can to your target.



2 Activate the arrow icon, use the arrows to adjust the position for selected marker type.



3 The last produced marker can be deleted, just tap on the arrow icon.

1 Quick Marker set: Tap the marker symbol and select the finger/mark icon.



2 Tap on top of a reflector and a numbered marker will be generated. Note! As long quick marker is activated it is not possible to toggle in-between the channels without producing unwanted markers.

1 Lock and unlock marker icon to backward cursor: Tap the icon to change in-between.



2 In marker lock position a marker can be set by using the arrow icon, move the Marker icon up and down with the arrow keys. Set the marker by tap in the centre.

1 Gain and contrast setting: Tap the icon and use the bars for adjusting.

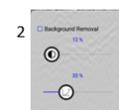


Figure 17 : description des fonctions de marqueur et d'analyse de la vitesse

Projet à plusieurs lignes

Trois types de projets à plusieurs lignes sont disponibles comme suit :

- Ligne de référence (RL)
- Double vue (DV)
- GPS

Ligne de référence (RL)

Le projet RL associe et oriente les profils GPR vers une référence linéaire. Il peut s'agir de tout type de ligne physique à laquelle on peut se référer pendant et après la collecte des données. Il peut s'agir par exemple de lignes de délimitation, de bordures ou de clôtures, ou simplement d'un mètre ruban posé sur le sol. Quoi qu'il en soit, une extrémité de la ligne doit être définie comme le point de départ, puis des points équidistants doivent être marqués sur sa longueur. Les profils sont ensuite rassemblés en lignes droites, perpendiculaires à la ligne de référence, et un marqueur de référence est placé dans les données GPR à chaque fois que la ligne de référence est franchie **Figure 18**, comme illustré ci-dessous.

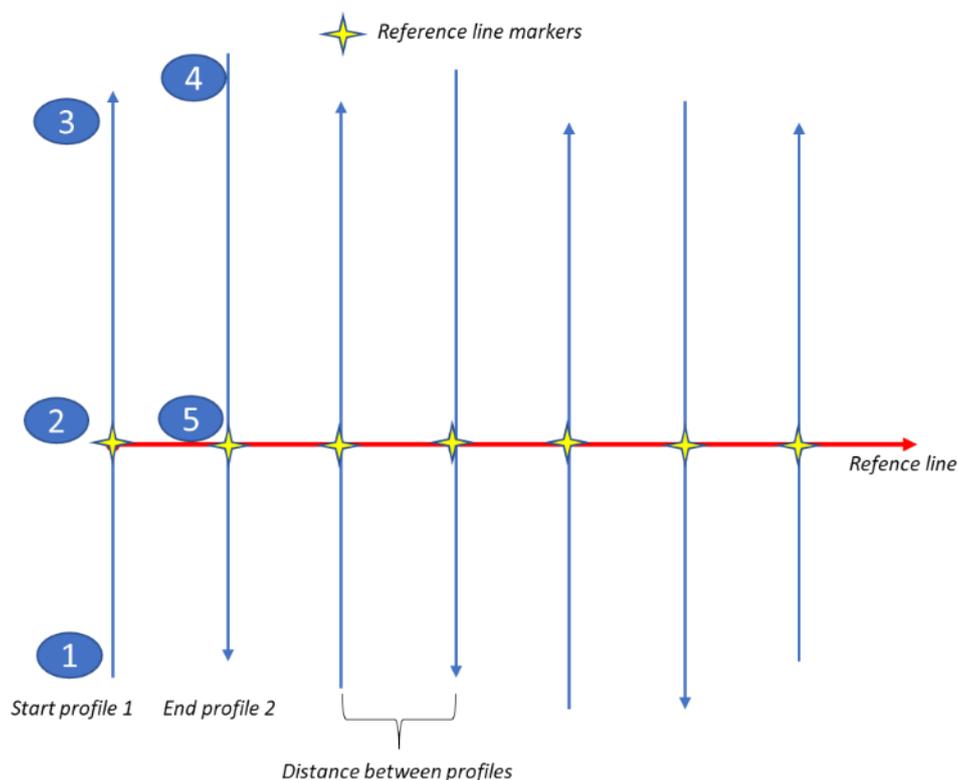


Figure 18, Présentation d'un projet de ligne de référence

À partir de l'écran de démarrage du projet (**Figure 9** ci-dessus), vous serez invité à saisir un nom de projet et la distance entre chaque profil. Une fois entré, appuyez sur le bouton « Démarrer le projet » pour continuer.

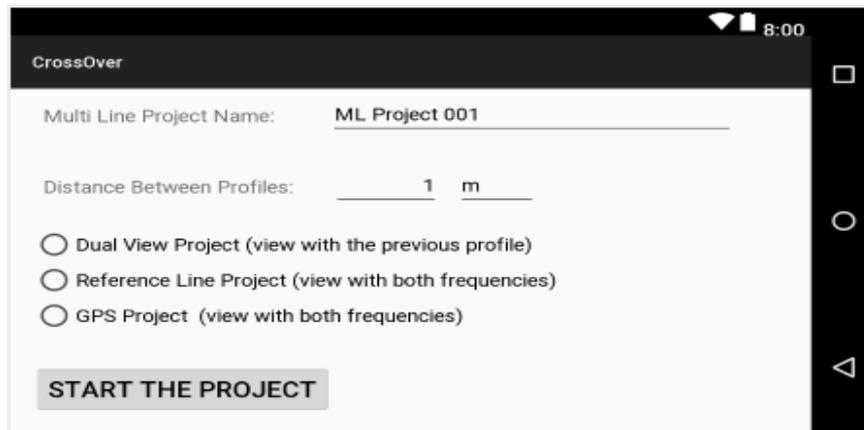


Figure 9 Écran de démarrage du projet à plusieurs lignes

Une fois le projet lancé, l'écran de collecte de données apparaîtra avec des boutons de contrôle directionnel, comme indiqué dans la **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** ci-dessous.

Remarque : pendant la collecte des données, vous pouvez toujours visualiser les données à un canal (basse ou haute fréquence) ou à deux canaux (basse et haute fréquence), comme dans le mode « projet à une ligne ».

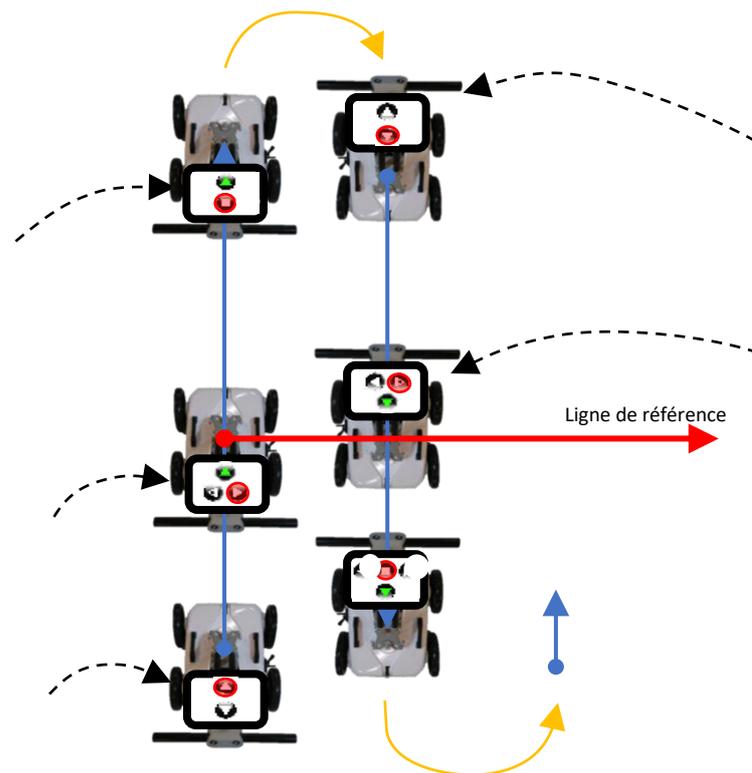


Figure 19 Contrôles au cours des projets de lignes de référence, relevé vers l'avant et profils à droite du premier profil

Sélectionnez la direction de la collecte (avant/arrière) et appuyez sur le bouton approprié pour lancer le profil. Notez que l'exemple de la **figure 19** illustre un déplacement vers l'avant du chariot pour

tous les profils du projet de la ligne de référence, nécessitant un virage à 180° à la fin de chaque profil. Le bouton sélectionné sera surligné en vert pour indiquer la direction choisie et des boutons supplémentaires (gauche/droite) seront disponibles. Ces boutons sont utilisés pour le placement du marqueur de référence, en indiquant la position du point de départ par rapport au sens de la marche, lors du franchissement de la ligne de référence.

Le premier profil est recueilli en s'éloignant de la position **1**. Lorsque la ligne de référence au point **2** est atteinte, un marqueur de référence est placé dans les données en appuyant sur la touche de la flèche « droite ». Le bouton de droite est sélectionné parce que le prochain profil sera à droite du premier. Assurez-vous que le chariot est arrêté en haut de la ligne de référence, les flèches sur le capot du chariot doivent correspondre à la ligne de référence. Le profil continue d'être collecté jusqu'au point **3**, où le bouton d'arrêt est actionné.

Le système est ensuite déplacé vers le point de départ du deuxième profil (point **4**). Il est important de respecter la distance entre les profils, comme le montre la **figure 18**. Appuyez sur le bouton d'avancement pour commencer la mesure lorsque le chariot est en position pour le deuxième profil. Une fois le point **5** atteint, un marqueur de référence est à nouveau placé dans les données. Cette fois, le bouton de marquage gauche est sélectionné car le prochain profil sera à gauche du présent.

Après avoir arrêté le dernier profil, il suffit de balayer du bas de l'écran sur la méthode standard d'Android, de taper sur la flèche pointant vers la gauche et de répondre « oui » pour que ce projet de ligne de référence soit terminé.

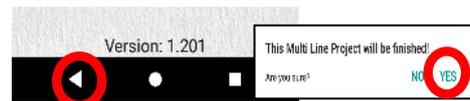


Figure 20, Clôture d'un projet de RL

Si les données sont correctement recueillies, tous les profils seront correctement alignés et orientés par rapport à la ligne de référence et les uns par rapport aux autres lors de l'ouverture du projet dans le logiciel CrossPoint®.

Double vue (DV)

Ce type de projet est destiné à faciliter l'interprétation sur place, plutôt que le post-traitement. Il est particulièrement utile pour identifier les caractéristiques/objets qui sont relativement linéaires dans une zone d'étude, par exemple les murs de fondation, les racines d'arbres ou les conduites des réseaux.

Lors de la collecte et de la visualisation d'un seul profil GPR, il est difficile de juger si un réflecteur est un véritable point d'intérêt, ou simplement à partir de débris aléatoires comme une pierre ou un morceau de roche cassée. Par conséquent, il est utile de visualiser un ou plusieurs profils parallèles pour faciliter leur interprétation. C'est la base du projet DV, qui permet de visualiser le profil actuel collecté en même temps que le précédent, ce qui permet de voir plus facilement si les réflecteurs sont alignés dans des positions similaires. Pour que cela fonctionne, la position de départ de chaque profil doit être alignée avec la position d'arrêt du profil précédent, comme le montre la **figure 21** ci-dessous.

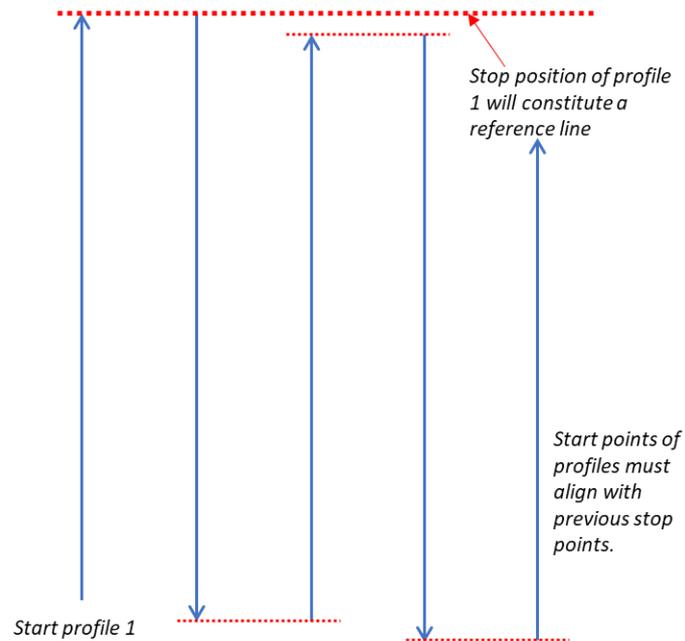


Figure 21 Présentation du projet Double vue

Lorsque l'on appuie sur le bouton d'arrêt à la fin d'un profil, le radargramme est automatiquement inversé, de sorte que le point de départ du profil suivant est correctement aligné. Au fur et à mesure que le nouveau profil est collecté, ses données peuvent être comparées avec la ligne précédente. En outre, le curseur de secours (ligne rouge) couvre les deux profils, ce qui permet de voir encore plus facilement à quel point les réflecteurs sont alignés, comme le montre la **figure 22** ci-dessous.

Il est possible d'importer un projet DV dans Crosspoint®. Ce faisant, il devrait y avoir un espacement équidistant entre tous les profils et les profils devraient être parallèles comme requis pour un projet de RL. À l'importation, la fin du profil 1 constitue une ligne de référence artificielle. Si cela est envisagé avant le relevé, un projet DV peut être utilisé pour le post-traitement/l'interprétation tout comme un projet RL.

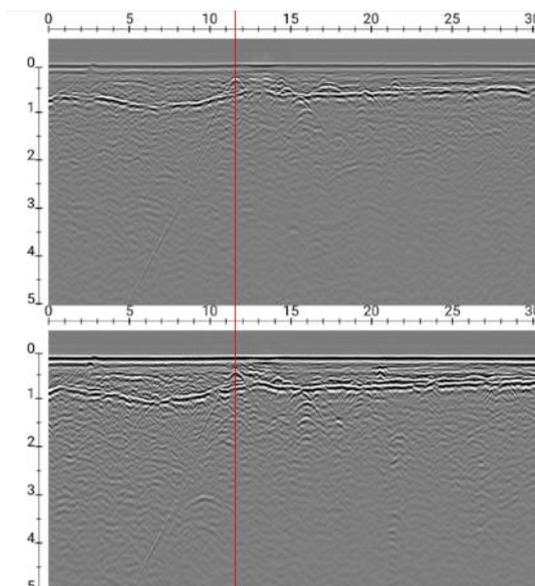


Figure 22 Projet de double vue montrant deux profils parallèles avec un curseur de secours

Projets GPS

Comme le nom l'indique, ce type de projet nécessite un GPS pour le positionnement. Cependant, pour être utile à la cartographie précise, un RTK-GPS de qualité topographique est nécessaire. Cela dit, il est possible d'exécuter un projet GPS en utilisant le GPS interne de l'antenne PinPointR, mais il manquera la précision requise pour une interprétation précise.

Lors de l'utilisation du GPS, tout est organisé en fonction de la précision du GPS, de sorte qu'aucune procédure de relevé particulière n'est nécessaire. Il suffit de démarrer et d'arrêter les profils selon les besoins ou de prendre un seul profil long en zigzaguant dans la zone de relevé. Toutefois, le premier facilite grandement l'interprétation des données lors de l'utilisation de CrossPoint, puisque plusieurs profils peuvent être visualisés simultanément. Quoi qu'il en soit, CrossPoint chargera correctement les cartes et les données.

Visualisation des fichiers

L'application IPR n'est pas destinée à l'analyse des données ; cependant, les fichiers sauvegardés peuvent être consultés pour aider à prendre des décisions sur place, y compris l'AQ/CQ des données collectées. Il n'y a pas de vue spéciale pour les données relatives aux projets, mais les profils individuels sont accessibles. Lors de la visualisation des fichiers enregistrés, vous pouvez zoomer et ajuster le gain/contraste comme vous le feriez lors de la collecte des données. Toutefois, une fonction supplémentaire permet de faire défiler les profils, qui se commandent d'un simple mouvement horizontal du doigt.

Note sur la vitesse et les paramètres de relevé

Le système PinpointR peut produire de très grandes quantités de données. Le goulot d'étranglement dans la vitesse de relevé est principalement lié au lien Ethernet.

À des vitesses de relevé élevées et à de courts intervalles de distance, le système sera rarement en mesure de dépasser 16 bits. Par conséquent, la charge sur la liaison de données peut être réduite en choisissant de collecter des données de 16 bits au lieu de 32.

Le choix de longues fenêtres de temps inutiles (nombre d'échantillons) augmente également les transferts de données, c'est pourquoi il est recommandé de choisir une fenêtre de temps adaptée.

Enfin, tous les systèmes GPR perdent leur résolution latérale en profondeur. Cela diminue la demande sur l'intervalle de distance, l'espacement des points, pas besoin de collecter des données plus denses que nécessaire, par rapport à ce que vous voulez résoudre. Ainsi, l'augmentation de la distance entre les points permet également de réduire la charge de la liaison de données. Nous avons fixé la distance minimale des points à 1 [cm], donc un intervalle de distance court ne convient qu'au balayage du béton avec 800 MHz.

Note sur les perturbations des communications Wi-Fi

Si la fonction Bluetooth est activée dans votre appareil de mesure (téléphone ou tablette), elle entraînera des perturbations de la communication Wi-Fi entre votre appareil et l'antenne. Par conséquent, l'application IPR vous invitera et désactivera automatiquement le Bluetooth s'il est activé.

Lorsque l'application IPR est connectée à l'antenne, elle empêche votre appareil de se connecter à d'autres réseaux Wi-Fi locaux, afin d'éviter que votre appareil ne passe automatiquement à un autre Wi-Fi pendant un relevé en cours.

Remarque : Si vous avez plusieurs appareils à proximité qui sont connectés ou ont été connectés à l'antenne IPR, il est très important de désactiver le Wi-Fi dans tous ces appareils (sauf votre appareil de mesure). Notre recommandation est de mettre ces appareils en mode avion ! Si vous ne le faites pas, la communication entre votre appareil de mesure et l'antenne peut être perturbée et manquer de nombreuses traces.

Annexe A, Spécifications

Les produits ImpulseRadar sont en développement continu et nous nous réservons le droit de modifier les spécifications à tout moment et sans préavis. Vous pouvez vérifier les spécifications des produits à tout moment en contactant notre siège social à l'adresse suivante support@impulseradar.se

PinpointR

ANTENNE	
Technologie	Échantillonnage en temps réel ImpulseRadar
Type d'antenne	PinpointR à double canal
Fréquence centrale	CH-1 : 400 MHz/CH-2 : 800 MHz
Rapport signal/bruit (SNR)	> 100 dB
Nombre de bits significatif/utile	> 16 bits
Scans/seconde	> 800
Vitesse de relevé	> 130 km/h à 5 cm d'intervalle
Fenêtre temporelle	400 ns
Bande passante	> 120 %, fractionnaire, -10 dB
Mode d'acquisition	Roue, temps ou manuel
Positionnement	Codeur de roue, DGPS interne, GPS externe (protocole NMEA 0183)
Alimentation électrique	Batterie rechargeable Li-Ion 12 V, ou source ext. 12 V DC
Consommation d'énergie	1,26 A
Durée de fonctionnement	7 heures
Dimensions	444 x 355 x 194 mm
Poids	6,35 kg (batterie comprise)
Température de fonctionnement	-20° à +50°C
Environnement	IP65
Certification réglementaire	En cours (FCC & CE)
CHARIOT	
Dimensions (plié pour le transport)	870 x 540 x 370 mm
Dimensions (en cours d'utilisation)	1010 x 540 x 1030 mm
Roues	4 x Ø315 mm
Poids	12,8 kg (chariot uniquement) ¹ , 20 kg (chariot, antenne et écran) ²
INTERFACE UTILISATEUR	
Écran	720 x 1280 pixels au moins
Système d'exploitation	Android™ (> ver. 5 Lollipop) ou ultérieur
Mémoire	2,7 Go SDRAM au moins
Processeur	Intel Atom x5-Z8550, Quad-core 2,3 GHz Krait 400 au moins
Recommandation	Panasonic Toughpad FZ-A2 (ou équivalent)

Fichiers stockés dans le répertoire du projet

<nom du projet> - nom du projet actuel (le répertoire des données du projet porte le même nom)

<nom du projet>_Combiné - les fichiers combinés sont enregistrés dans le sous-répertoire

Type de fichier	Description	Convention d'appellation	Explication
*.IPRB	Fichier de données de profil	<nom du projet>_XXX_AYY.iprb	Où YY est le numéro courant du profil (canal) (à partir de 1) et XXX est un numéro courant du profil (à partir de 1) ¹
*.COR	Positions à partir du GPS	<nom du projet>_XXX.cor	où XXX est un numéro de profil en cours d'exécution. ¹
*.mlproj	Fichier de données sur les projets à plusieurs lignes	<nom du projet>_XXX.mlproj	Où YY est le numéro courant du profil (canal) (à partir de 1) et XXX est un numéro courant du profil (à partir de 1) ¹

Tableau 1 Types de fichiers ImpulseRadar et descriptions

¹ les noms de fichiers sont complétés par des zéros pour remplacer « X », par exemple <project name>_001_AYY.iprb</project>

Fichiers/informations stockés dans le système

Fichier d'en-tête du profil (fichier texte)

Exemple de fichier d'en-tête	Explications
VERSION D'EN-TÊTE : 20	Numéro de version
VERSION DES DONNÉES : 16	Format de données 16b
DATE : 12/06/2017	Date de mesure
HEURE DE DÉMARRAGE : 14:48:13	Heure de début de la mesure
HEURE D'ARRÊT : 14:48:38	Heure d'arrêt de la mesure
ANTENNE : 800 MHz	Fréquence de l'antenne
SÉPARATION DES ANTENNES : 0,090	Séparation des antennes en mètres
ÉCHANTILLONS : 500	Nombre d'échantillons dans une trace
POSITION DU SIGNAL : 6	Position du signal
ÉCHANTILLONS COUPÉS : 0	Échantillons coupés (non utilisés actuellement)
PASSAGES : 64	Nombre de passages
PILES MAX : 512	Nombre maximum de piles
PILES AUTO : 1	Piles auto (1 = ON)
FRÉQUENCE : 10240	Fréquence d'échantillonnage
FENÊTRE TEMPORELLE : 48,828	Fenêtre temporelle en nS
DERNIÈRE TRACE : 1741	Nombre de traces dans le profil
SOURCE DE TRIG : roue	Source trig - temps ou roue
INTERVALLE TEMPOREL : 0,010	Intervalle de trig si la source de trig est le temps (sec)
INTERVALLE DE DISTANCE : 0,009778	Intervalle de trig si la source de trig est la roue (m)
INTERVALLE DE DISTANCE ENTRE LES UTILISATEURS : 0,010000	Intervalle de distance pour l'interface
	Position d'arrêt en mètres

POSITION D'ARRÊT : 17,024	Nom de la roue (20 caractères maximum)
NOM DE LA ROUE : chariot	Calibrage des roues (tics par mètre)
CALIBRAGE DE LA ROUE : 306,799877930	Niveau zéro
NIVEAU ZÉRO : 58	Vitesse au sol (m/uS)
VITESSE AU SOL : 100	Prétraitement des informations
PRÉTRAITEMENT : Prétraitement inconnu	Version d'Android et nom de l'appareil
COMMENTAIRE DE L'OPÉRATEUR : Android SDK : Dispositif 28 (9) : Sony H8324	Version du microprogramme du récepteur
MICROPROGRAMME ANTENNE : 49000072	Pas en usage actuellement
MATÉRIEL ANTENNE : F1702	Version FPGA du récepteur
FPGA ANTENNE : D085	Numéro de série du récepteur
N° SÉRIE ANTENNE : CO_117755	Version du logiciel
VERSION DU LOGICIEL : CO 1.163	Positionnement : (0-NO ; 1-TS ; 2-GPS)
POSITIONNEMENT : 0	Nombre de canaux utilisés
CANAUX : 2	Cette configuration de canal
CONFIGURATION DES CANAUX : 1	Position du canal par rapport au positionnement ext.
CH_X_OFFSET : 0,000	Position du canal par rapport au positionnement ext.
CH_Y_OFFSET : 0,000	En avant ou en arrière
DIRECTION DE LA MESURE : -1	Direction du départ de la RL (sens des aiguilles d'une montre 360°)
DIRECTION RELATIVE : 90	Distance entre le début de RL et la section transversale
DISTANCE RELATIVE : 1,000	Distance entre le début du profil et la section transversale
DÉBUT RELATIF : 0,000	

Tableau 2 Informations sur le fichier d'en-tête du profil

Fichier de données de profil

Il s'agit d'un fichier binaire. PinpointR peut créer des fichiers de données au format 16 ou 32 bits (voir le champ « VERSION DE DONNÉES » dans le fichier d'en-tête). Les échantillons sont stockés sous forme d'entiers signés de 16 ou 32 bits. Les traces sont stockées de manière séquentielle.

Positions à partir du GPS

Il s'agit d'un fichier texte. Le format de fichier est simplement une version analysée de la chaîne NMEA écrite avec des séparateurs de tabulation comme suit :

Numéro de trace <tab> date <tab> heure <tab> latitude <tab> « N » <tab> longitude <tab> "E" <tab> hauteur au-dessus du niveau de la mer <tab> « M » <tab> Qualité position (4 - RTK)*

Le numéro de trace est compté à partir de 1 (et non de 0). Le numéro de trace est relié à des positions utilisant exactement le temps à partir d'un GPS interne.

Exemple :

1	2017-03-15	10:12:19:60165.18991723150	N	18.72870853800	E	317.289	M	4
2	2017-03-15	10:12:19:79665.18991695317	N	18.72870772433	E	317.527	M	4
5	2017-03-15	10:12:20:00065.18991630983	N	18.72870888283	E	317.528	M	4
8	2017-03-15	10:12:20:20365.18991530700	N	18.72871088067	E	317.525	M	4
12	2017-03-15	10:12:20:39865.18991406333	N	18.72871390350	E	317.562	M	4
17	2017-03-15	10:12:20:60165.18991227283	N	18.72871711767	E	317.588	M	4
23	2017-03-15	10:12:20:79665.18991046267	N	18.72872101300	E	317.557	M	4
33	2017-03-15	10:12:21:00065.18990848683	N	18.72872542550	E	317.557	M	4

*** Champ de qualité de position :**

0 = non valable
1 = GPS fixe (SPS)
2 = DGPS fixe
3 = PPS fixe
4 = Cinématique en temps réel
5 = RTK flottante
6 = estimé (estimation du point) (caractéristique 2.3)
7 = mode de saisie manuelle
8 = mode de simulation

En-tête de projet à plusieurs lignes (.mlproj), fichier texte

Projet à double vue de type 1

```
ML_PROJECT_TYPE : REF_LINE
<profils>
2ch dual nr2_001_0
2ch dual nr2_001_1
2ch dual nr2_002_0
2ch dual nr2_002_1
2ch dual nr2_003_0
2ch dual nr2_003_1
</profils>
TYPE : 1
SÉPARATION : 0,25
```

Projet à ligne de référence de type 2

```
ML_PROJECT_TYPE : REF_LINE
<profils>
2ch refile nr2_001_0
2ch refile nr2_001_1
2ch refile nr2_002_0
2ch refile nr2_002_1
</profils>
TYPE : 2
SÉPARATION : 0,25
```

Projet ML GPS 3

```
ML_PROJECT_TYPE : GPS
<profils>
1.201 extern gps ml outside_001_0
1.201 extern gps ml outside_001_1
1.201 extern gps ml outside_002_0
1.201 extern gps ml outside_002_1
1.201 extern gps ml outside_003_0
1.201 extern gps ml outside_003_1
```

</profiles>

TYPE : 3

SÉPARATION : 0,25

Annexe C, GPS

Mode de fonctionnement de RTK

La RTK implique une station de base fixe et un ou plusieurs récepteurs GPS mobiles, également appelés « rovers ». À condition que la station de base ait une ligne de visée continue sur chaque rover, elle transmet des corrections GPS à chacun en temps réel par ondes radio. Si un nombre suffisant de satellites sont visibles, la RTK peut fournir une position fixe, à une fraction de pouce près. Si le nombre de satellites visibles est insuffisant, la RTK ne peut fournir qu'une solution flottante, avec une précision de quelques centimètres.

RTK fixe

La RTK utilise une formule mathématique ou un algorithme compliqué pour calculer le nombre exact de longueurs d'onde radio entre les satellites et l'antenne de la station de base - processus connu sous le nom de résolution d'ambiguïté - et donner une solution fixe ou flottante. Dans une solution fixe, le nombre de longueurs d'onde est un nombre entier, et l'algorithme est contraint de produire un nombre entier. Un faible nombre de satellites visibles, une mauvaise géométrie de la constellation de satellites et une mauvaise liaison radio entre la station de base et le rover peuvent empêcher une solution fixe.

RTK flottante

Dans une solution flottante, l'algorithme ne donne pas une solution fixe acceptable, de sorte que l'ambiguïté peut être un nombre décimal ou à virgule flottante. Selon Tripod Data Systems, une solution flottante génère généralement des coordonnées précises entre 10 cm et 45 cm sur une distance connue entre deux points d'un peu plus de 800 m. Si une solution flottante est la seule solution disponible, il peut être possible de réinitialiser un système RTK, ou simplement d'attendre une solution fixe plus précise. Toutefois, si la mauvaise visibilité des satellites est en cause, il se peut qu'une solution fixe ne soit pas disponible.

Considérations

La précision de la collecte des données RTK dépend de la distance entre la station de base et les rovers, il est donc souhaitable de maintenir cette distance à moins de 10 km. Les systèmes RTK sont disponibles en versions à fréquence unique et à double fréquence ; les versions à double fréquence sont généralement plus rapides, plus précises et fonctionnent sur de plus longues distances que les versions à fréquence unique, mais elles sont en conséquence plus coûteuses.

Annexe D, Avis réglementaires

Le fonctionnement des instruments de RPG est régi par divers organismes de réglementation et législations en fonction de la situation géographique, comme suit

- Europe ETSI EN 302 066-1&2 V1.2.1
- États-Unis FCC, Part 15.F
- Canada IC RSS-220 limites

Les antennes CrossOver répondent aux exigences de la législation pour chacun de ces organismes de régulation.

Une exigence commune de ces règlements est que les équipements GPR ne doivent être utilisés que par des professionnels et ceux qui adhèrent aux règles de fonctionnement suivantes :

- Les émetteurs UWB doivent toujours être utilisés à proximité du sol ou du matériel faisant l'objet du relevé
- Lorsqu'elle n'est pas utilisée, la collecte de données doit être arrêtée et l'appareil ou les appareils doivent être éteints
- Les émetteurs ne doivent pas être dirigés vers le haut, mais uniquement vers l'objet du relevé

Notes supplémentaires pour les utilisateurs au Canada et aux États-Unis

L'utilisation de ce dispositif est réservée aux forces de l'ordre, aux pompiers et aux sauveteurs, aux instituts de recherche scientifique, aux sociétés minières commerciales et aux entreprises de construction. L'exploitation par toute autre entité est une violation du code 47U.S.C.301 et l'exploitant peut être soumis à des sanctions légales.

L'utilisation est soumise aux conditions suivantes : (1) ce dispositif ne doit pas causer d'interférences nuisibles et (2) ce dispositif doit accepter toute interférence reçue, y compris les interférences qui peuvent causer un fonctionnement non désiré du dispositif.

Le fonctionnement de ce dispositif ne doit se faire qu'en contact avec le sol ou à moins de 1 m de celui-ci.

RSS 220 :

Ce dispositif radar à pénétration du sol ne doit être utilisé qu'en contact avec le sol ou au maximum à 1 m du sol.

Ce dispositif radar à pénétration du sol ne doit être utilisé que par des organismes d'application de la loi, des établissements de recherche scientifique, des sociétés minières commerciales, des entreprises de construction, et des organismes d'intervention d'urgence ou de lutte contre les incendies.

RSS GEN :

Ce dispositif contient des émetteurs/récepteurs exempts de licence qui sont conformes aux RSS exempts de licence d'Innovation, Science et Développement économique du Canada. L'utilisation est soumise aux deux conditions suivantes :

(1) Ce dispositif ne doit pas causer d'interférences.

(2) Ce dispositif doit accepter toute interférence, y compris les interférences qui peuvent provoquer un fonctionnement non désiré du dispositif.

L'émetteur/récepteur exempt de licence contenu dans le présent appareil est conforme aux dispositions du CNR d'Innovation, Sciences et Développement économique du Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :

1. L'appareil ne doit pas produire de brouillage ;
2. L'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Coordination de l'utilisation de la RPG (États-Unis)

La réglementation de la FCC exige que les utilisateurs d'équipements RPG coordonnent l'utilisation de leurs équipements RPG comme décrit ci-dessous :

§15.525 Exigences de coordination.

(a) Les systèmes d'imagerie UWB doivent être coordonnés par la FCC avant que l'équipement puisse être utilisé. L'exploitant doit respecter les contraintes d'utilisation des équipements résultant de cette coordination.

(b) Les utilisateurs d'appareils d'imagerie UWB doivent fournir des zones opérationnelles au Bureau de l'ingénierie et de la technologie de la FCC, qui coordonne ces informations avec le gouvernement fédéral par l'intermédiaire de l'Administration nationale des télécommunications et de l'information. Les informations fournies par l'opérateur UWB doivent comprendre le nom, l'adresse et les autres coordonnées pertinentes de l'utilisateur, la ou les zones géographiques d'exploitation souhaitées, ainsi que le numéro d'identification FCC et toute autre nomenclature du dispositif UWB. Si l'appareil d'imagerie est destiné à être utilisé pour des applications mobiles, la ou les zones géographiques d'exploitation peuvent être le ou les États ou le ou les départements dans lesquels l'équipement sera exploité. L'opérateur d'un système d'imagerie utilisé pour un fonctionnement fixe doit fournir un emplacement géographique spécifique ou l'adresse à laquelle l'équipement sera exploité. Ce matériel doit être soumis au Service de coordination des fréquences, OET, Commission fédérale des communications, 445 12th Street, SW, Washington, D.C. 20554, Attention de : Coordination UWB.

(c) Les fabricants, ou leurs agents commerciaux agréés, doivent informer les acheteurs et les utilisateurs de leurs systèmes de la nécessité d'entreprendre une coordination détaillée des zones opérationnelles avec la FCC avant que l'équipement ne soit utilisé.

Pour votre commodité, les informations requises par la FCC sont indiquées à la page suivante. Veuillez imprimer et remplir les informations et mettre la lettre à la poste. La FCC répondra en confirmant la coordination.

Date : _____

Pour :

Direction de la coordination des fréquences, OET
Commission fédérale des communications
445, 12^{ème} rue, SW
Washington, D.C. 20554
ATTN : Coordination UWB.
Fax : 202-418-1944

Objet : AVIS DE COORDINATION DU RADAR PÉNÉTRANT DU SOL DE LA FCC

NOM DE LA SOCIÉTÉ :

ADRESSE PRINCIPALE :

COORDONNÉES [NOM ET NUMÉRO DE TÉLÉPHONE DU CONTACT] :

ZONE D'OPÉRATION [DÉPARTEMENTS, RÉGIONS OU ZONES PLUS VASTES] :

ID FCC (cochez la case)

PinpointR : 2ALZQ-CO4080