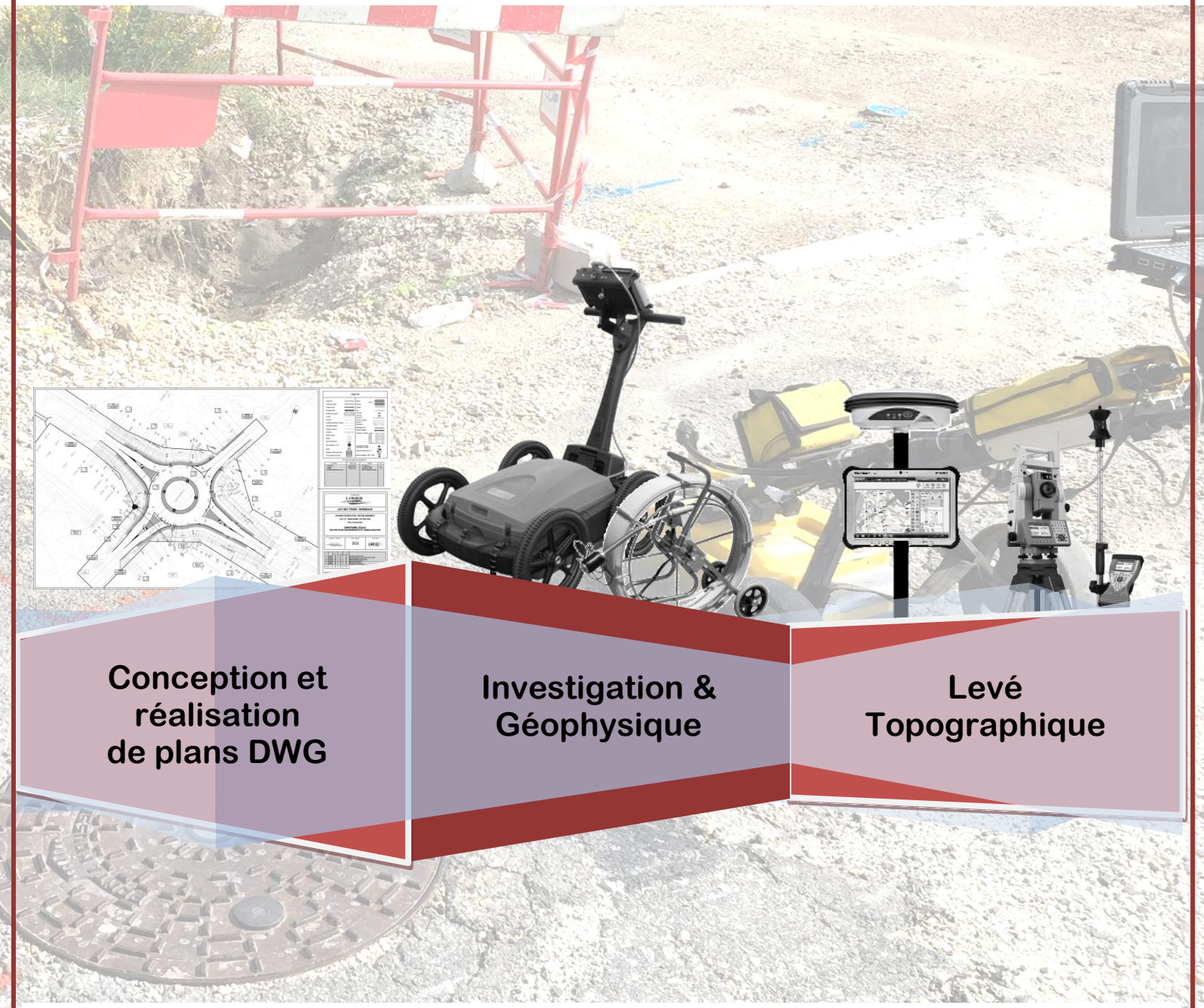
2016

I.R.E 01 INGÉNIERIE RADIODÉTECTION ÉNERGIE

I.R.E 26 INGÉNIERIE RADIODÉTECTION ÉNERGIE

Activités des sociétés



Conception et réalisation de plans DWG

Investigation & Géophysique

Levé Topographique

NOS ACTIVITÉS PRINCIPALES

➢ Investigation & Géophysique

- Repérer les réseaux existants avant le démarrage de travaux.
- Retracer l'historique de réseaux spécifiques pour les concessionnaires.
- Réalisation d'une cartographie « 3D » d'un secteur donné pour les maîtres d'ouvrages.
- Contrôle d'ouvrages béton et de son ferraillage.
- Etude de la géologie d'un site.
- Inspection caméra d'une canalisation.

➢ Levé topographique

- Recollement des réseaux précédemment détectés.
- Relevé de points via canne GPS et Station totale robotisée.

➢ Création, conception et réalisation de plans DWG

- Réalisation de plans au format AutoCad, Covadis et PDF.
- Cartographie des réseaux détectés.
- Conception d'aménagement de voirie.

INVESTIGATION & GÉOPHYSIQUE

➢ Le Géoradar

- Généralité

Radar IDS
« Duo »

Radar RADARTEAM
« Cobra »

Radar GSSI
« Utility Scan DF »

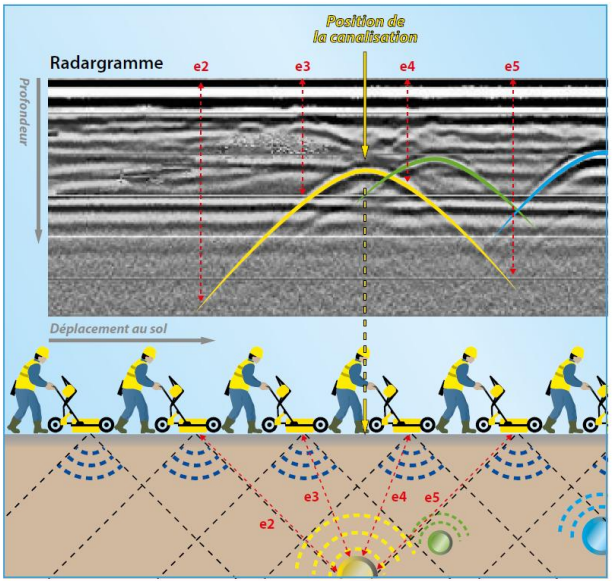
Le géoradar ou GPR (Ground Penetrating Radar) est un outil de prospection géophysique fondée sur l'analyse de la propagation, de la diffraction et de la réflexion des ondes électromagnétiques hautes fréquences (10 MHz à 2 GHz). Il permet d'obtenir des images du sous-sol (au travers de pierres, béton, enrobé, etc.) et ainsi d'étudier la composition et la structure d'une grande variété de terrains. La profondeur d'investigation dépend de l'atténuation du milieu et de la fréquence utilisée, elle peut varier de 0,10 à 50m.

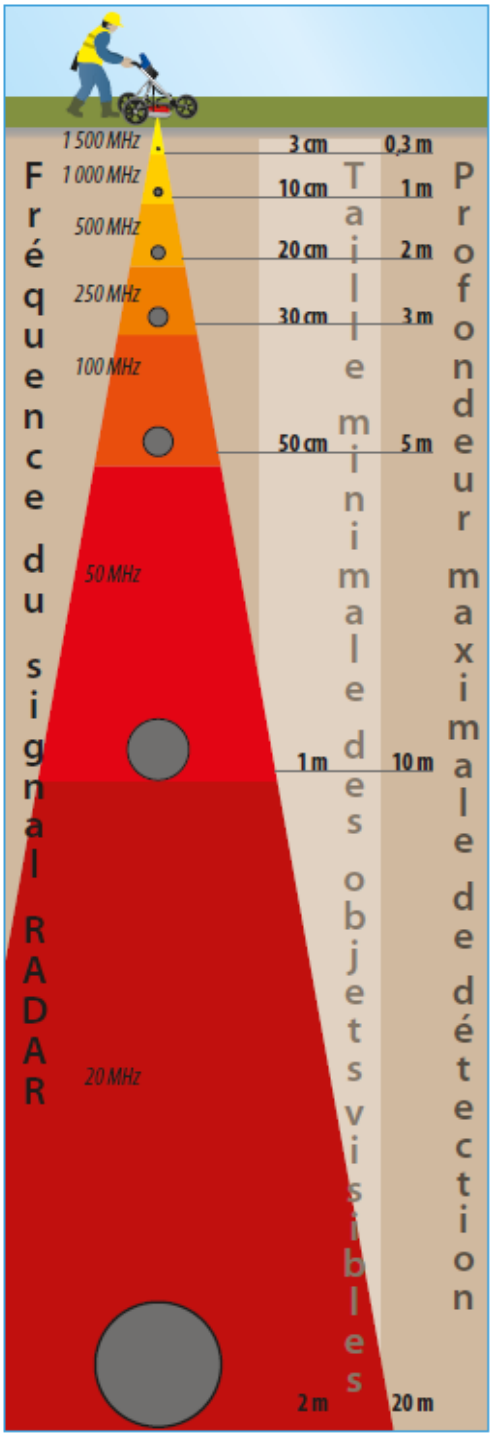
- Principe de fonctionnement

Un signal est envoyé dans le sous-sol. Une partie du signal émis par l'antenne est renvoyé vers la surface lorsqu'il rencontre des obstacles ou plus généralement des modifications de nature ou de structure du sous-sol (couches géologique, vide, blocs, etc.). Ces échos radar sont ensuite captés par l'antenne réceptrice avant d'être traités et affichés en temps réel sur un écran, sous la forme d'un radargramme (enregistrement du temps de retour des signaux émis). Les GPR ne détectent pas directement les réseaux enterrés mais permettent de mesurer et de visualiser les échos radar générés par les hétérogénéités du sous-sol exploré.

La principale difficulté liée à l'utilisation de cet outil réside dans le fait que l'écho radar que le GPR mesure peut être généré par le réseau à localiser, mais également par toutes autres hétérogénéités du milieu prospecté. Voilà pourquoi, la fiabilité de la localisation dépend avant tout de la capacité et de la pratique de l'opérateur pour l'interprétation des radargrammes. IRE 26 dispose de personnels spécialisés, formés et expérimentés à l'usage du GPR.

Le système est contrôlé par un ordinateur portable permettant l'affichage en temps réel des images générées lors du déplacement de l'antenne au-dessus de la cible. Un profil vertical ou radargrammes, directement interprétable sur le terrain est généré en continu.





L'antenne émettrice/réceptrice est généralement déplacée en ligne droite et sa fréquence de travail conditionne la profondeur d'investigation maximale ainsi que la résolution horizontale et verticale. Une antenne basse fréquence (<100 MHz) permettra une profondeur de plusieurs mètres mais ne pourra détecter que des objets de plusieurs décimètres. A l'opposé, au delà de 1 GHz, on perd en pénétration (< 1m) mais la résolution horizontale augmente. Les basses fréquences seront donc bien adaptées aux milieux géologiques, alors que les hautes fréquences conviendront à l'auscultation des bâtiments et ouvrages d'art.

Dans la gamme intermédiaire, l'outil est adapté au milieu urbain et à la détection de réseaux dans les deux premiers mètres de sol. En recherche de conduites, la précision est de l'ordre de 5 à 10cm.

Tous les types de réseaux sont détectables (conduites ou câbles métalliques, plastiques (PEHD, PVC), buses en béton, en argile, caniveaux techniques, etc.), de même, le GPR détecte également les structures non-visibles (chambres enterrées, cavités souterraines, treillis métalliques, etc.).

Ce procédé non destructif n´influe pas sur les caractéristiques techniques, chimiques ou mécaniques des réseaux rencontrés.

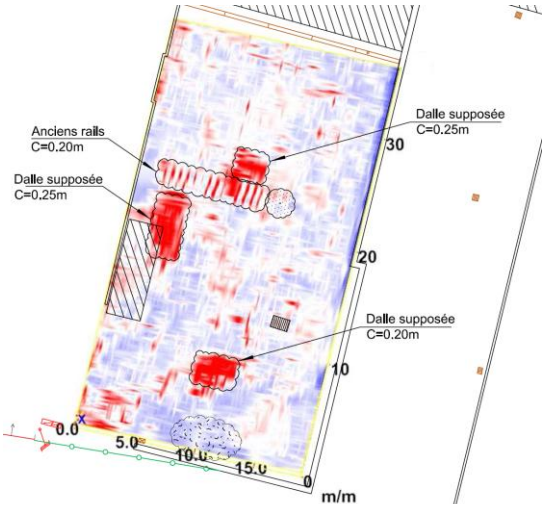
Les radars géologiques s'adaptent à différentes applications en fonction de leurs fréquences antennes :

- Détection des réseaux enterrés
- Détection de cavités
- Reconnaissance géologique
- Inspection de ferraillage béton
- Inspection des dalles

- Rendu tridimensionnelle

Dans un sol bouleversé, seul l'expérience de l'opérateur permettra de discerner le signal utile du bruit lié à la mesure. L'interprétation des radargrammes pourra toutefois être délicate. Dans ces cas, les informations du radargramme peuvent être enregistrées pour un traitement informatique ultérieur pouvant aller jusqu'à la reconstitution tridimensionnelle d'un volume si plusieurs profils sont disponibles. Pour ce faire il nécessaire de quadrillé la zone de manière rigoureuse.

Exemple : d'un opérateur en train de quadrillé une zone



Exemple : d'un rendu graphique issu de l'analyse d'une couche de radargrammes

-Les limites

- La méthode radar ne permet pas à elle seule d'identifier, ni la nature des réseaux, ni leur diamètre. L'identification des réseaux et leurs diamètres peuvent être donnés dans la mesure où les accès physiques au réseau (ex : tampons, bouche à clé, chambre, etc.) permettent visuellement d'obtenir ces renseignements.
- La présence de sols de type argileux ou d'éléments de dallages ferraillés limite, voire occulte, la détection des réseaux sous-jacents.
- Les secteurs soumis à la mission de détection et localisation doivent être dégagés de tout obstacle. La détection des réseaux est également limitée à proximité des structures de bâtiments (murs, piliers). Une distance minimum estimée à 40 cm est nécessaire pour visualiser un réseau parallèle à cette structure.

- Synthèse

La rapidité de mise en œuvre et la qualité des résultats obtenus sous le contrôle d'un opérateur expérimenté, font du géoradar un outil de géodétection qu'aucune autre méthode indirecte ne peut concurrencer à l'heure actuelle.

La Radiodétection

Les méthodes « géoradar » et « radio détection » pour le repérage des réseaux enterrés sont complémentaires et indissociables pour atteindre un degré de récolement de qualité.

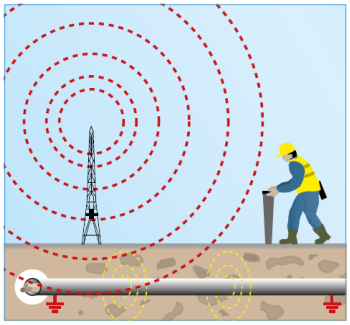
Radiodétecteur Ridgid SR20

Radiodétection RD7000 & 8000

Flexitrace

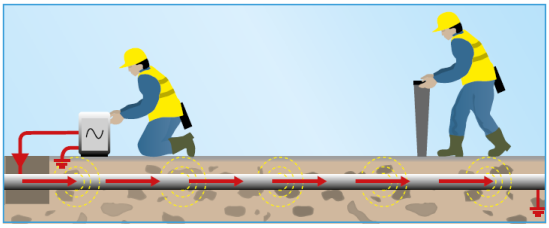
Les localisateurs électromagnétiques sont des outils portatifs utilisés pour le repérage des canalisations, fils et câbles conducteurs enterrés.

-Principe de fonctionnement



Méthode passive : utilisée pour le repérage des réseaux véhiculant du courant (par exemple : EDF) ou une radio fréquence (par exemple : France Télécom). Chaque conducteur enterré réagit à la manière d'une gigantesque antenne. Il répercute les signaux radios électriques générés par les émetteurs radiophoniques environnants, ensuite ce sont ces signaux qui sont captés par le radio-détecteur.

Cette méthode de localisation doit être utilisée avec précaution car la précision des mesures peut être altérée par certaines perturbations (nature et conductivité du sol, déformation des champs électromagnétiques, couplage entre réseaux, etc.)

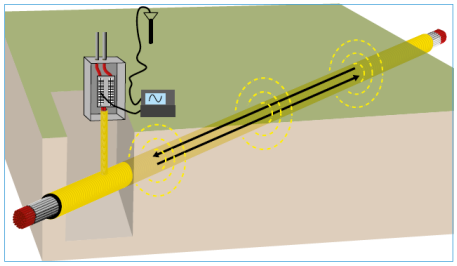


Méthode active : utilisée pour repérage des réseaux conducteurs (câbles, eaux et gaz en acier ou fonte, …) dés lors qu'ils sont physiquement accessibles et qu'il est possible d'induire un signal que le radio-détecteur saura identifier.

Cette méthode est généralement utilisée pour rechercher, identifier, localiser et mesurer la profondeur d'un réseau particulier.

Il existe différent moyen d'induire un signal dans un réseau, ces techniques sont détaillées ci-dessous :

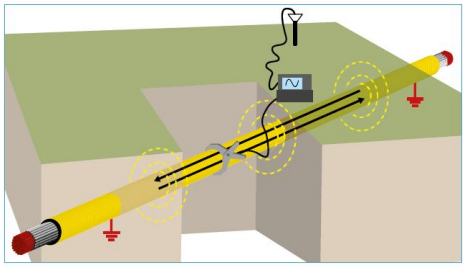
Connexion directe



L'émetteur génère un signal qui est transmis par connexion directe au réseau : une sortie du générateur est reliée au réseau à localiser, l'autre à la terre.
Technique utilisée pour repérer :

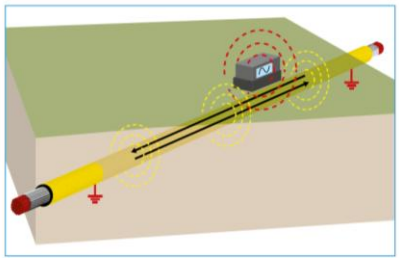
- Réseau AEP Fonte / Acier
- Réseau GAZ Acier
- Câble hors tension (ex : éclairage public).

Pince de couplage



L'émetteur génère un signal qui est transmis par un tore magnétique placé autour du réseau à localiser.
Technique utilisé pour repérer les câbles sous tension (ex : ERDF, France Télécom, signalisation SNCF, etc.).

Induction

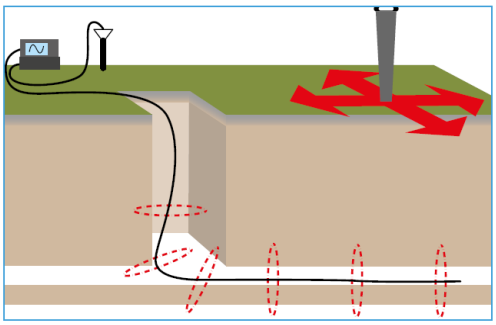


L'émetteur est placé à la surface du sol au-dessus du réseau à localiser. Celui-ci produit un signal dans le réseau par l'intermédiaire d'une bobine d'induction.
Cette technique, à la fiabilité plus aléatoire, est utilisée quand le réseau cible n'est pas directement accessible.

- Méthodes alternatives

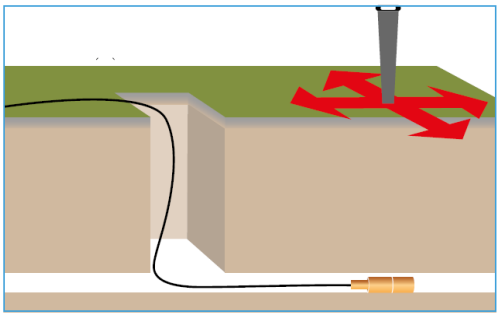
Lorsque la localisation porte sur des canalisations réalisées en matériaux non conducteurs, le signal actif ne peut pas être émis directement par le réseau cible mais à l'aide d'un émetteur particulier qui est placé dans la canalisation.

Méthode par flexitrace : une aiguille flexible détectable est introduite dans un réseau accessible (buse EU, EP, gaine en attente, branchement gaz ou autres). Cette aiguille est reliée à un générateur qui induira un signal spécifique repéré par un radiodétecteur. La limite de cette technique est directement liée à la longueur d'aiguille disponible.



Flexitrace

Méthode par sonde : une sonde autonome en énergie est introduite dans la canalisation à localiser. La sonde émet un signal spécifique repérable par un radiodétecteur.



Sondes Ridgid

➢ Autres moyens de détection

- Méthode acoustique

Les localisateurs acoustiques sont des dispositifs conçus pour le repérage des canalisations transportant soit de l'eau (ex : combiphon), soit du gaz (ex : gaztracker). Des vibrations sont générées sur les canalisations non métalliques ou dans un gaz et se propagent le long de la conduite à localiser. L'onde acoustique est détectable depuis la surface par l'intermédiaire d'un système d'écoute approprié.

Combiphon

Gaztracker2

- Recherche de défaut sur câble

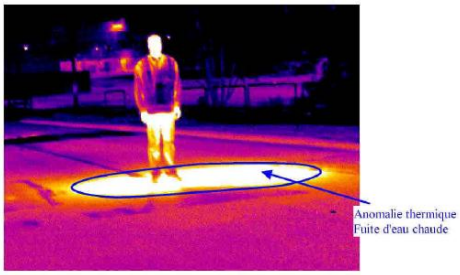
Permet de détecter un défaut sur un câble électrique en utilisant un arceau relié à un radiodétecteur. La fuite à la terre est localisée avec une précision inférieure au mètre.

- Traçage à la fluorescéine

La fluorescéine (substance émettant une lumière réfléchie de fluorescence lorsqu'elle est excitée sous les ultraviolets) est utilisée dans le cadre de tests sur les réseaux d'eaux usées, pour retrouver le cheminement de réseaux mal connus, identifier les inversions entre réseaux d'eaux usées et pluviales…

- Thermographie Infrarouge

La thermographie infrarouge est la discipline qui permet de mesurer à distance et sans contact la température d'un objet cible à partir de ses émissions d'infrarouges. Cette technique permet de détecter les problèmes dans les réseaux électriques (surtensions…) ou les déperditions thermiques (défaut dans l'isolation d'un bâtiment, détection de fuites de conduite d'eau souterraine…).

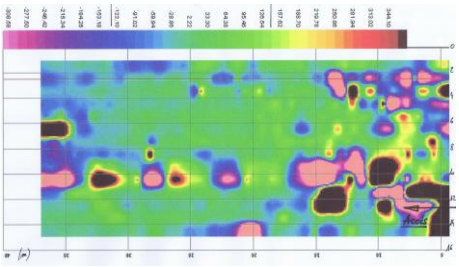


Caméra InfraRouge

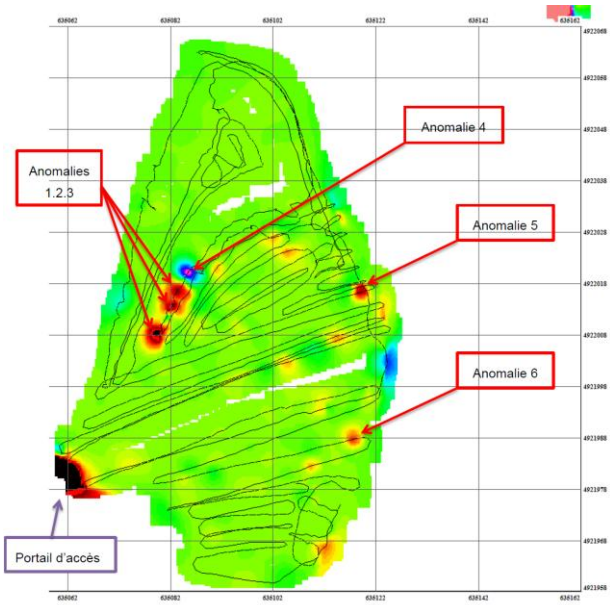
- Magnétométrie

La magnétométrie est la mesure du champ magnétique. Elle permet de détecter les anomalies et les variations locales du champ afin de repérer des éléments métalliques en sous-sol (cuves industrielles, engins ou munitions de guerre,…).

Grad601



Exemple de zone analysé au Grad 601



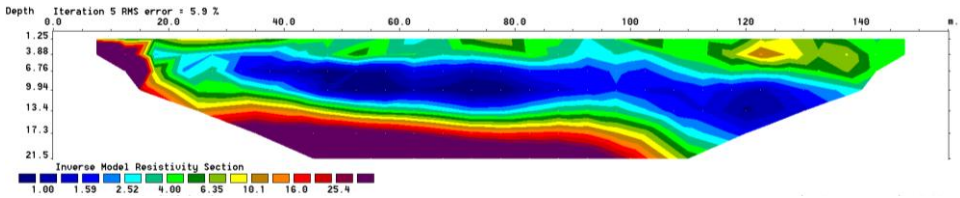
Rendu graphique après traitement des données du GSM 19

GSM 19

- Tomologie (ou panneaux électrique)

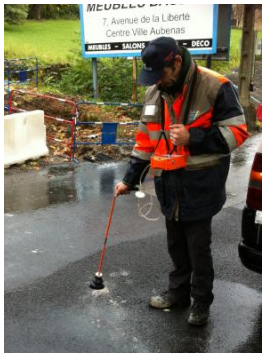
La tomologie est une méthode d'exploration qui repose sur la mesure de la résistivité électrique apparente du sous-sol et permet d'appréhender la structure de celui-ci via une coupe verticale des résistivités des couches.

Terrameter



- Recherche de fuites

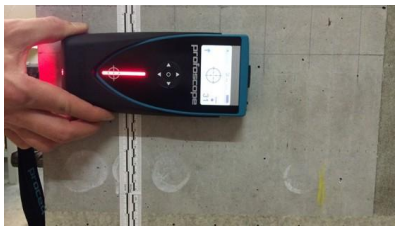
Méthode par gaz traceur : Cette technique consiste à injecter dans une partie isolée d'une conduite un gaz non toxique, plus léger que l'air et insoluble dans l'eau (hélium, hydrogène…). Le gaz s'échappe par l'ouverture de la fuite, puis atteint la surface en s'infiltrant à travers le sol et la chaussée. On repère la fuite en balayant la surface du sol située juste au-dessus de la conduite au moyen d'un détecteur de gaz très sensible.



- Contrôle du béton

Dans le cadre d'un diagnostic ou avant toute découpe ou carottage, il est indispensable d'avoir une parfaite connaissance de la structure étudiée.

Radar Esasyscan HR de GSSI
Pour déterminer la position des ferraillages



Pachomètre : Profoscope (Ferro-Scan)
Pour estimer le diamètre des ferraillages

Ce procédé permet d'obtenir en temps réel, une image de la structure auscultée (position des aciers, épaisseur du béton, mise en évidence des défauts, …)
Les antennes de très haute résolution (1.5 et 2.6 Ghz) permettent de localiser le ferraillage jusqu'à 40 cm de profondeur mais également les objets non métalliques (gaines, vides, …).

- Inspection caméra

La caméra d'inspection VIC 712 DN, est une caméra conçu pour l'inspection de grosses canalisations allant du DN 80mm au DN 350mm. Elle est équipée avec une longueur de câble de 120m pour assurer une inspection dans les endroits les plus inaccessibles.

La tête de la caméra est dotée de 30 leds pour un éclairage puissant, ainsi que d'une technologie "fil d'eau" qui permet à chaque instant d'avoir une image correctement alignée sur la ligne d'horizon.

La tête de la caméra est repérable au radiodétecteur garce à son émetteur 512Hz.

Les films sont enregistré en haute définition dans une mallette étanche, équipée d'un écran ce qui permet à l'opérateur de terrain de consulter en direct l'avancé de l'inspection caméra.

Exemples d'anomalies constatées sur un réseau AEP :

Déformation de la canalisation en PVC. Poinçonnement.

Conduite en Fonte frottement corrodée

Présence d'un système racinaire dans la canalisation

Opérateur en train d'effectuer une inspection caméra

MARQUAGE ET PIQUETAGE

Le marquage des réseaux détectés est une étape à ne pas négliger. Aussi nous apportons un soin particulier à resituer au chef de chantier, un marquage clair et précis. Chaque réseau rencontré est ainsi tracé au sol à l'aide de bombes de peintures de couleur à durée de tenue semi-pérenne (voir à faible durée de tenu dans les sites touristiques et sites historiques). Afin d'identifier distinctement chaque réseau nous appliquons le code couleur défini par la norme NF P98-332 :

Couleur du marquage	Nature des réseaux
ROUGE	Distribution d'électricité (50 V à 50 kV) : réseaux électriques BT et HTA, éclairage public, équipements dynamiques routiers Transport d'électricité (≥ 50 kV) : réseaux électriques HTB
JAUNE	Distribution de gaz : gaz combustibles type méthane, butane, propane, air butané et air propané Transport de gaz : gaz combustibles type méthane, butane et propane Hydrocarbures liquides ou liquéfiés : transport par pipelines
ORANGE	Gaz de l'air liquide (N_2, H_2, CO, Ar, O_2) Produits chimiques (fluides sous pression autres qu'hydrocarbures et gaz combustibles) : éthylène, propylène, butène, H_2S, saumure et autres
BLEU	Distribution d'eau potable : conduites, branchements flexibles (PVC, PEHD, etc.) et rigides (fonte, acier, etc.) Transport d'eau potable : conduites et accessoires
MARRON	Assainissement : conduites, branchements flexibles (PV, PEHD, etc.) et rigides (fonte, béton, etc.)
VIOLET	Chauffage urbain par eau chaude ou vapeur : caniveaux, tuyaux pré isolés Climatisation urbaine par eau glacée : caniveaux, tuyaux nus (gainés PE) ou pré-isolés
VERT	Télécom, vidéo sous fourreaux ou en pleine terre : transport, distribution, branchements et accessoires de jonction
BLANC	Équipements routiers dynamiques : signalisation, alimentation de feux, de PMV, de caméras vidéo, de réseau d'urgence, de sonorisation en TB (< 50 V)
ROSE	Réseaux de natures différentes et de forte proximité entre eux

La profondeur du réseau détecté est matérialisée sur le sol ainsi que le diamètre des buses d'assainissement et d'eaux pluviales (renseigné en cm). Nous matérialisons différemment les réseaux repérés de manière précis (et qui entre dans la classe de précision A), de ce dont nous avons des doutes sur leurs positions ou leurs profondeurs. Ainsi un réseau repéré de manière certaine est matérialisé par des traits plein, alors un réseau repéré de manière incertaine est représenté avec des pointillés.

Exemples de marquages au sol suivant le code couleur

RELEVÉ TOPOGRAPHIQUE

La maitrise des équipements de levé topographique nous permet de réaliser des levés de points ainsi que des recollements d'ouvrages précédemment détectés lors d'une campagne d'investigation antérieure.

Pour le client plusieurs avantages se détachent de cette prestation :

- Un délai écourté au maximum entre la détection des réseaux et le levé de points. Minimisant ainsi le risque de pertes d'informations lié à la détérioration du marquage au sol.
- Un même opérateur effectue la détection et le levé de points, limitant ainsi tout oubli ou perte d'informations.
- Un seul interlocuteur pour répondre aux interrogations.

- Le GPS + Tablette Atlog

Ce matériel sera de préférence utilisé pour tout levé topographique à réaliser dans un périmètre dégagé exempt d'arbres et de hauts bâtiments (par exemple : parking, cours, zone rurale et péri-urbaine).

La tablette Atlog équipée du logiciel de dessin Land2Map permet à l'opérateur de dessiner le plan en temps réel tout effectuant le levé topographique.

Avantage : Gain de temps lors de la phase de dessin sur AutoCAD

Rendu visuel en temps réel du levé (évite les erreurs)

Précision du levé

Connectivité possible avec un radiodétecteur

GPS GG03 (Leica) ***Tablette FZ-G1 (Logiciel LAND2MAP)***

- La Station totale

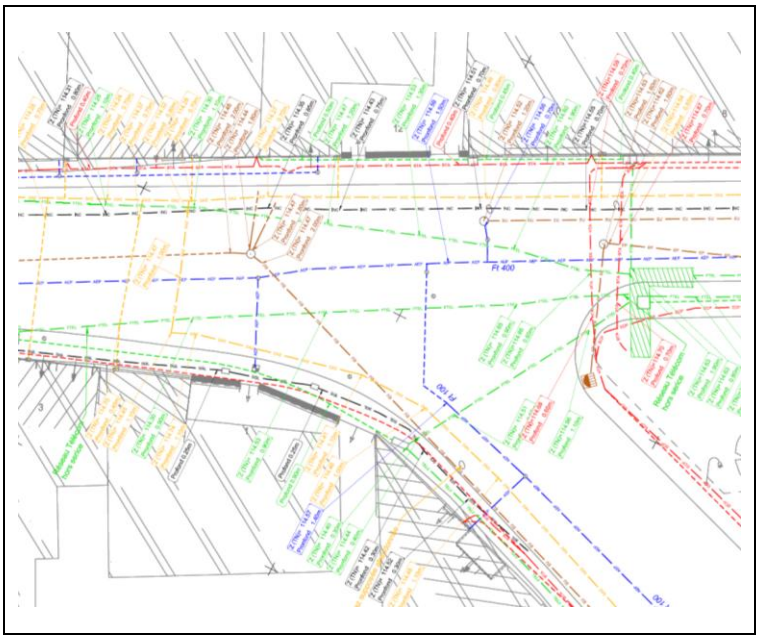
La station sera utilisée pour les cas où le signal GPS ne sera pas assez précis (par exemple : zone urbaine dense, au pied de bâtiments, sous une couverture végétale dense)

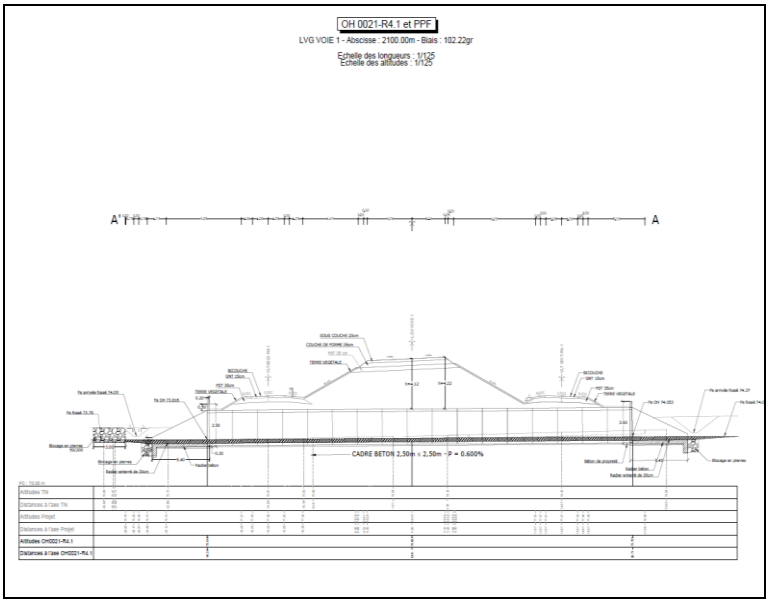
Station totale robotisée TS12 et tablette

RÉALISATION DE PLAN

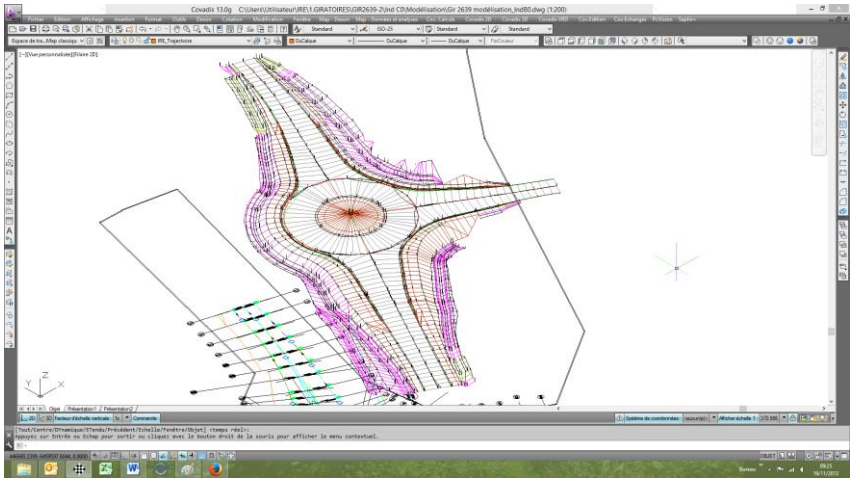
Equipé de licences informatiques tel que Autocad MAP 2013, COVADIS 2013 et AutoPiste, nous sommes à même de réaliser différents plans pour de nombreux usages.

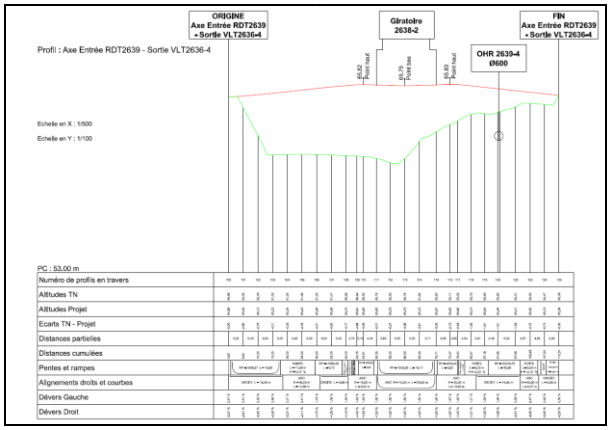
- **Plan 2D et coupes techniques** :
  - Réalisation de plans des réseaux détectés,
  - Création de plans d'Exécution d'ouvrages hydrauliques, etc…
  - Coupes techniques répondants à une charte graphique définie.





- **Plan 3D :**
  - Conception de giratoire à l'aide d'Autopiste,
  - Réalisation de plan d'Exécution pour la création ou l'aménagement de voirie,
  - Edition des profils en long et des profils en travers.





RÉFÉRENCES

Les sociétés IRE, présentent depuis 2009, spécialisées dans l'activité radar et autres moyens d'inspection de sols, présentent une solide expérience pour ce type d'investigation géophysique, y compris toutes les opérations de marquage-piquetage et de géoréférencement associées, avec de nombreuses références en matière de prospections sous voiries, sites industriel, sites publics et parkings, voies SNCF, sites nucléaire, sites portuaire, aussi bien pour des conseils généraux, des communautés de communes, des collectivités que pour des entreprises, gestionnaires de réseaux, bureaux d'études, sociétés immobilière, …

DTP TERRASSEMENT	Berthouly	SBTP	CITELUM
SOBECA	EIFFAGE	Cegelec	GAUTHEY
COCA SUD-EST	EUROVIA	E.H.T.P.	Socafl
SACER	aei Ardéchoise Electrique Industrielle	GIAMMATTEO	VINCI CONSTRUCTION
CER	SERPOLLET	REC RAMPA ENERGIE COMMUNICATION	eTDe
SPIE	COLAS	BOUYGUES	HYDROGEOTECHNIQUE
GRDF GAZ RÉSEAU DISTRIBUTION FRANCE	erdf L'ÉLECTRICITÉ EN RÉSEAU	DEAL	FAMY
EUROMÉDITERRANÉE	ECR environnement	SNCF	Géant Casino
SYSTRA	CNR	ADIS Le spécialiste de l'habitat	SAFEGE Ingénieurs Conseils
Yvelines Conseil général	Cabinet MERLIN Groupe MERLIN	SID	SAINT-GOBAIN
Régie dignoise des eaux	suez environnement	MONTELIMAR PORTE DE PROVENCE	Valréas
TOURNON SUR RHÔNE	VALS Les Bains	VILLE DE DIGOIN	Val d'Isère

Ville de BOURG en BRESSE www.bourgenbresse.fr	Syndicat Mixte Beaujolais Azergues	ViennAgglo	Auchan
MACON L'ÉNERGIE POUR VOUS, AVEC VOUS !	RhôneAlpes Région	metz	CONSEIL GENERAL SAÔNE & LOIRE
Lambesc	communauté du PAYS D'AIX www.agglo-paysdaix.fr	Pont Claix	l'ain Conseil général
MALLEMORT DE PROVENCE	La ville de Romans	AIN 01 le Département	VALENCE ROMANS SUD RHÔNE-ALPES

HABILITATIONS - CERTIFICATIONS

- **Accréditation GrDF pour recherche spécifique de réseaux gaz (aptitude pour géodétection par moyen géoradar, Radiomagnétique, Flexitrace et Gaztracker).**

- **Habilitation électrique** B0, H0V, B2, H2, BE Mesure, HE Mesure

- **Certification AIPR (Attestation d'Intervention à Proximité des Réseaux) niveau concepteurs**

- **Adhérent Fédération Nationale des Entreprises de Détection de Réseaux Enterrés**

IRE01 • 218 route de Chazelles • 01340 Marsonnas
Tél : +33 (0)4 74 22 75 24 • Port : +33 (0)6 58 49 60 94 • fax : +33 (0)4 27 50 24 04 • Courriel : nicolas.bugnot@ire-france.com
RCS DE BOURG EN BRESSE | SIRET 534 995 06300011 | CODE NAF 7112B

IRE26 • 27 Rue Ludwig Van Beethoven • 26200 Montélimar
Tél : +33 (0)4 75 01 10 75 • Port : +33 (0)6 42 50 70 22 • fax : +33 (0)9 70 62 82 84 • Courriel : olivier.sautel@ire-france.com
RCS DE ROMANS | SIRET 513 840 959 00029 | CODE NAF 7112B