



DÉTECTION DE FUITES | DIAGNOSTIC DE RÉSEAUX  
CONTRÔLE HYDRAULIQUE

# RAPPORT DE DETECTION DES RESEAUX ENTERRES

Site ESPERENZA - 129 Bd. Fernandel  
13012 Marseille

Repérage, détection et marquage-piquetage des réseaux enterrés.



Nature du document	Référence	Version/Révision	Date
Rapport	AFF012767 RM ST PHD	V1	30/01/2019





DÉTECTION DE FUITES | DIAGNOSTIC DE RÉSEAUX  
CONTRÔLE HYDRAULIQUE

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de notre mission de repérage, détection et marquage-piquetage des réseaux enterrés, nous avons le plaisir de vous adresser le rapport de l'intervention effectuée le 28 janvier 2019 à l'adresse référencée ci-dessous :

Site ESPERENZA - 129 Bd. Fernandel

13012 - Marseille

## PRÉAMBULE

**La détection des réseaux enterrés** nécessite d'une part **l'utilisation combinée des méthodes géophysiques**, notamment les détecteurs électromagnétiques et le radar géologique, et d'autre part **le respect d'un ordre chronologique dans les procédures de la détection.**

Il nous semble évident de commencer la détection avec **les méthodes passives du radiodétecteur**. De ce fait, cette première étape concerne les réseaux d'électricité, les réseaux de télécommunication et certains réseaux présentant une protection cathodique.

**Les méthodes électro-inductives actives** sont utilisées en deuxième lieu, pour les réseaux non induits (réseaux d'eau potable, éclairage public ...), à condition que ces réseaux soient constitués de matériaux conducteurs. L'utilisation de cette méthode nécessite une bonne connaissance du fonctionnement des réseaux.

**Les réseaux constitués de matériaux non conducteurs** (plastique ou béton) ou ne possédant pas les paramètres réunis à une bonne conduction (cas des conduites jointées ou absence de point de contact), quant à eux, **seront détectés par le radar**. La détection consiste à faire des coupes perpendiculaires à la direction des réseaux à détecter.

Dans certains cas, l'utilisation du radar est limitée par les conditions environnementales.

Comme la technologie géoradar n'identifie pas le type, le diamètre, ni le matériau de la conduite repérée, **la lecture de la voirie via les affleurants, l'analyse des plans récépissés** des concessionnaires de réseaux ainsi que **les résultats de la détection des réseaux conducteurs sont les paramètres utilisés dans l'interprétation des radargrammes.**

Avant les levés topographiques, une phase de vérification est réalisée pour confirmer le repérage des réseaux préalablement détectés et s'assurer qu'aucun réseau n'est oublié.

**Cette vérification consiste à balayer la zone étudiée avec le radar via la méthode des transects.**

En termes de fiabilité de précision de localisation, **ces procédures développées en interne nous ont permis d'assurer la classe de précision A** dans la majorité des prestations réalisées jusqu'à présent.

Les cas non assurés proviennent de la nature du sol et des perturbations du champ magnétique.

Nous conseillons alors au Maître d'Ouvrage d'insérer, dans le cahier des charges de l'entreprise chargée d'effectuer les travaux et/ou sondages, les obligations techniques et financières à adopter à l'approche de ces réseaux afin que les procédures de mise en sécurité habituelles soient assurées comme le spécifie le **Guide d'Application de la Réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux - fascicule 2 « Guide technique des travaux » - Décembre 2016** .

Aussi, la classe de précision A est la résultante des opérations de détection suivie du géoréférencement. Il est impératif pour garantir la qualité des prestations que les compétences de géodétection et de topographie soient réalisées par le même prestataire – raison pour laquelle **la structure Ax'eau Résodétection mutualise les compétences VRD, Géophysique et Topographie avec ses équipes afin d'éviter les biais.**



## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b><u>DOMAINE D'APPLICATION</u></b>	<b>1</b>
1.1	REGLEMENTATION ET LEGISLATION	1
1.2	DEFINITION DES RESEAUX	1
<b>2</b>	<b><u>PRINCIPES DE PRÉCAUTION</u></b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b><u>LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DU SITE</u></b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b><u>MODE OPÉRATOIRE</u></b>	<b>3</b>
4.1	VISITE SUR SITE	3
4.2	INVESTIGATIONS SUR LE TERRAIN	4
4.2.1	DETECTION	4
4.2.2	GEOREFERENCMENT DES MARQUAGES AU SOL	10
4.3	ÉDITION D'UN PLAN DE DETECTION	11
<b>5</b>	<b><u>POINTS PARTICULIERS ET RESULTATS</u></b>	<b>12</b>
5.1	RESEAUX ELECTRIQUES	13
5.2	RESEAU DE TELECOMMUNICATION ET DE FIBRE OPTIQUE	14
5.3	RESEAUX D'EAU POTABLE	15
5.4	RESEAUX D'EAUX PLUVIALES	16
5.5	RESEAUX D'EAUX USEES	17
5.6	OUVRAGES- RESEAUX DIVERS	18
5.7	REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE	19
<b>6</b>	<b><u>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS – DETECTION ET GEOREFERENCMENT DES RESEAUX ENTERRES</u></b>	<b>21</b>

## 1 DOMAINE D'APPLICATION

### 1.1 Réglementation et législation

Nous intervenons dans le cadre des investigations complémentaires visant à localiser les différents réseaux se trouvant dans la zone concernée par le projet, en vertu de la législation et réglementation en vigueur :

- la partie législative du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement : articles L. 554-1 à L.554-5 ;
- la partie réglementaire du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement : articles R. 554-1 à R.554-38 ;
- l'arrêté du 15/02/2012 pris en application du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement ;
- les deux arrêtés relatifs au «Guichet unique» : arrêté du 22 décembre 2010 modifié fixant les modalités de fonctionnement du guichet unique et arrêté du 23 décembre 2010 modifié relatif aux obligations des exploitants d'ouvrages et des prestataires d'aide envers le téléservice «reseaux-et-canalisation.gouv.fr», ainsi que les conventions et protocoles encadrant les échanges avec le guichet unique ;
- l'arrêté approuvant le guide technique qui encadre les modalités d'exécution des travaux à proximité immédiate des réseaux ;
- la partie réglementaire du chapitre IV du titre III du livre V de la 4e partie du Code du travail : articles R. 4534-107 à R. 4534-125 (Section 12 — Travaux au voisinage de lignes, canalisations et installations électriques).

### 1.2 Définition des réseaux

Les réseaux sont classés en deux catégories distinctes, d'après la norme AFNOR NF S070-003-2 :

➤ Réseaux sensibles souterrains :

- réseaux miniers ou de transport contenant des hydrocarbures liquides ou liquéfiés ;
- réseaux miniers ou de transport contenant des produits chimiques ;
- réseaux miniers ou de transport contenant des gaz combustibles, et ouvrages de distribution de gaz combustibles ;
- lignes électriques et réseaux d'éclairage public mentionnés à l'Article R. 4534-107 du Code du travail ;

## DÉTECTION DE FUITES | DIAGNOSTIC DE RÉSEAUX CONTRÔLE HYDRAULIQUE

- canalisations de transport et de distribution de vapeur d'eau, d'eau surchauffée, d'eau chaude, d'eau glacée et de tout fluide caloporteur ou frigorigène, et tuyauteries rattachées en raison de leur connexité à des installations classées pour la protection de l'environnement en application de l'Article R. 512-32 du code de l'environnement ;
- réseaux souterrains destinés à la circulation de véhicules de transport public ferroviaire ou guidé.

### ➤ Autres réseaux non sensibles :

- installations de communications électroniques, lignes électriques et réseaux d'éclairage public autres que ceux mentionnés à l'Article R. 4534-107 du Code du travail ;
- réseaux de prélèvement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine en pression ou à écoulement libre ;
- réseaux d'assainissement, contenant des eaux usées domestiques ou industrielles ou des eaux pluviales ;
- ouvrages de voirie.

## 2 PRINCIPES DE PRÉCAUTION

Nous tenons à vous rappeler que la détection de réseaux enterrés ne dispense pas l'entreprise chargée des terrassements de mettre en œuvre les mesures de sécurité habituelles. L'entreprise de terrassement continuera à procéder avec prudence vis-à-vis des grillages avertisseurs et des différents réseaux repérés et ceux non détectables. Le marquage au sol réalisé est à considérer comme un outil supplémentaire de mise en sécurité. Il ne remplace en aucun cas les mesures habituelles de précaution. Seul un plan de détection permet de garantir la présence et la position des réseaux enterrés.

Concernant les réseaux électriques aériens, l'approche du risque est différente des réseaux souterrains ; le principe fondamental est le respect des distances de sécurité. L'atteinte à l'intégrité physique des personnes prévaut et généralement survient avant le dommage au réseau. Tout chantier avec fouille doit prendre en compte l'éventuelle présence de lignes électriques aériennes en plus des réseaux souterrains et doit faire l'objet d'une analyse du risque électrique.

Distances de sécurité dans le cas des travaux à proximité de réseaux électriques :

- 3 m par rapport aux lignes ou installations aériennes sièges d'une tension électrique inférieure ou égale à 50 000 V ;
- 5 m par rapport aux lignes ou installations aériennes sièges d'une tension électrique supérieure à 50 000 V.

### 3 LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DU SITE

La zone des investigations se situe à l'adresse référencée ci-après :

Site ESPERENZA - 129 Bd. Fernandel  
13012 - Marseille

La demande du Maître d'Ouvrage spécifie d'identifier, de repérer et de géoréférencer **l'ensemble des réseaux enterrés présents sur cette zone** (Figure 1).



**Figure 1 : Emprise de la zone d'étude – Site ESPERENZA - 129 Bd. Fernandel - Marseille (13012)**

### 4 MODE OPÉRATOIRE

#### 4.1 Visite sur site

En fonction des affleurants de réseau visibles et des indices de voirie (regards, bouches à clé ...) est établie un listing des réseaux.

Il permet d'apprécier les techniques appropriées à mettre en œuvre pour la détection et le géoréférencement de ceux-ci, en tenant compte des difficultés éventuelles et des conditions environnementales. Ainsi, le matériau constitutif de chaque réseau sera identifié, si cela s'avère possible, en définissant s'il est conducteur ou non.

## 4.2 Investigations sur le terrain

### 4.2.1 Détection

Les équipements de détection sont aussi variés que les conditions de détection, il convient de les utiliser de manière appropriée pour en tirer la meilleure efficacité et précision.

Le repérage des canalisations enterrées est fortement dépendant des conditions environnementales :

- nature du sol ;
- praticabilité du terrain ;
- environnement sonore ;
- encombrement des réseaux dans le sol ;
- présence de champs électromagnétiques issus des réseaux présents (ligne aérienne proche, machine électrique ou réseaux conducteurs enterrés...);
- conditions de pose (émergences, forage dirigé ...).

Les procédés de détection sont basés sur des principes physiques liés aux principales caractéristiques des canalisations : réseaux conducteurs (porteurs ou non de champ) et non conducteurs. En fonction, les outils appropriés sont utilisés :

➤ Réseaux détectés par le détecteur électromagnétique (conducteurs) :

- les réseaux électriques ;
- les réseaux d'éclairages publics ;
- les réseaux de télécommunication ;
- les réseaux de gaz.

➤ Réseaux détectés par le radar géophysique :

- les réseaux de gaz ;
- les réseaux d'eaux pluviales et d'eaux usées ;
- les réseaux d'alimentation en eau potable.

Ces outils font l'objet d'une vérification régulière en interne afin de confirmer l'exactitude et la constance des mesures effectuées, en prenant en compte les préconisations des fabricants.

➤ Détecteur électromagnétique (Figure 2) :

La méthode repose sur le principe que tout champ électromagnétique (champ primaire), se diffusant dans un milieu plus ou moins conducteur, génère un courant induit (courant de Foucault) qui, à son tour, génère un champ électromagnétique (champ secondaire). L'intensité du champ secondaire est d'autant plus élevée que le milieu est conducteur.

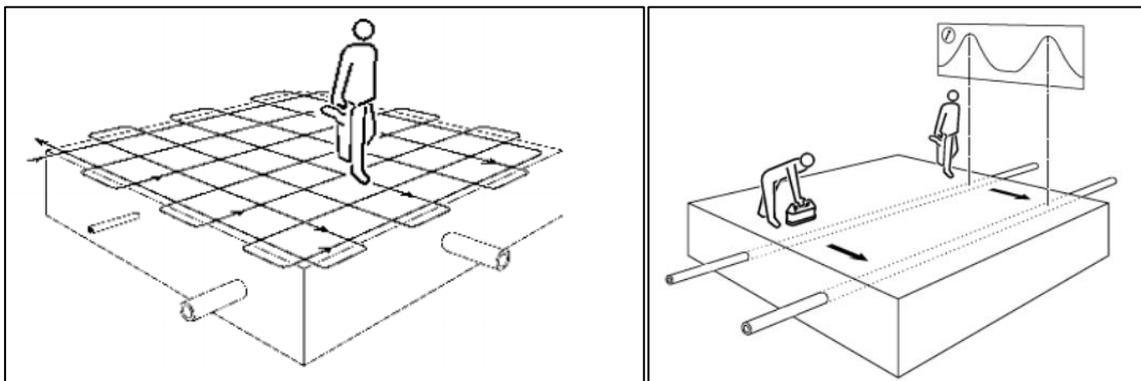


**Figure 2 : Détecteur électromagnétique Radiodétection RD8000 (N° Série : 10/8KPDL-140875 - "Bleu")**

Suivant la nature et la présence ou non d'affleurant, deux modes de détection peuvent être mis en œuvre :

- le mode passif : sans utilisation de générateur (Figure 3) ;
- le mode actif : avec utilisation d'un générateur dont la fréquence d'émission est synchronisée avec la fréquence du récepteur (Figure 4).

Détecteur électromagnétique Radiodétection RD8000



**Figures 3 – 4 : Schémas de principe – Balayage passif de la zone d'investigations en mode « POWER » (à gauche) et utilisation du mode électromagnétique actif (à droite).**

La technique consiste ensuite, dans la zone de recherche, à suivre le signal émis par la conduite induite. Elle permet ainsi de signaler la présence de réseaux conducteurs (Télécom, Electrique et autres réseaux conducteurs).

Pour les réseaux non conducteurs (ex : réseaux gravitaires, fourreaux de fibre optique,...), afin de localiser l'ouvrage à détecter, le passage d'une aiguille détectable (méthode intrusive) couplé au générateur (Figure 5) est préconisé et permet de simuler la présence d'un câble conducteur.



**Figure 5 : Exemple du passage d'une aiguille détectable couplé à un générateur (mode actif) dans un réseau gravitaire.**

- Le radar géophysique (Géoradar) :

La technique du radar géophysique (Figure 6) consiste à envoyer une onde électromagnétique dans le sous-sol, puis à la réceptionner.

L'interprétation des différentes réflexions de l'onde émise permet de caractériser le sous-sol (Figure 7).

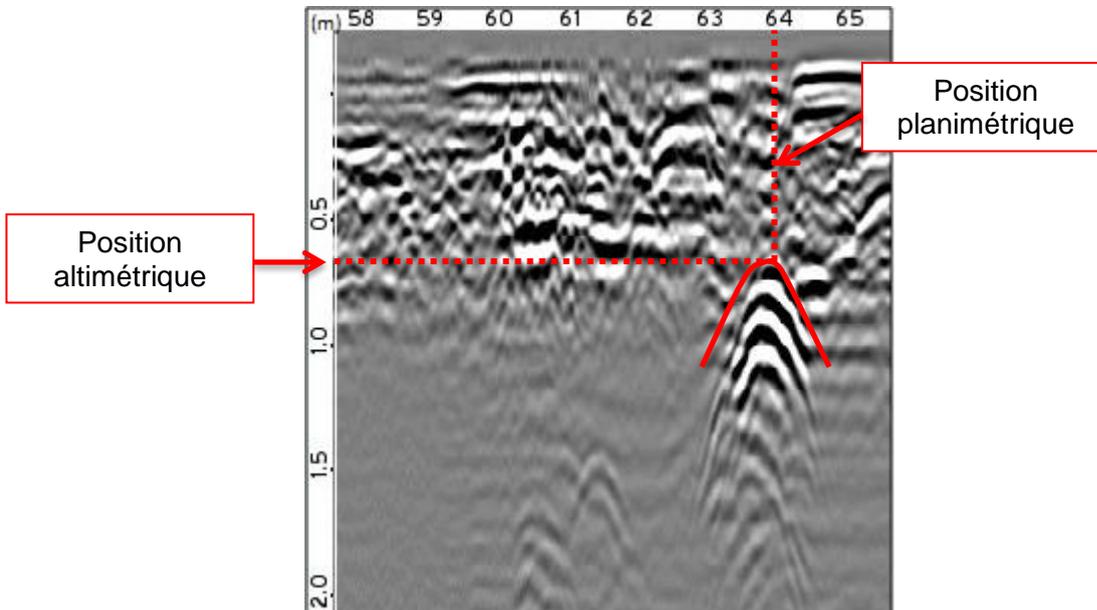
Le radar géophysique permet ainsi de signaler la présence de réseaux non détectables par d'autres méthodes et va également servir de confirmation pour les réseaux précédemment détectés.



**Figure 6 : Géoradar Mala Locato HDR Monitor (N° Série 14247001 - "Bleu")**

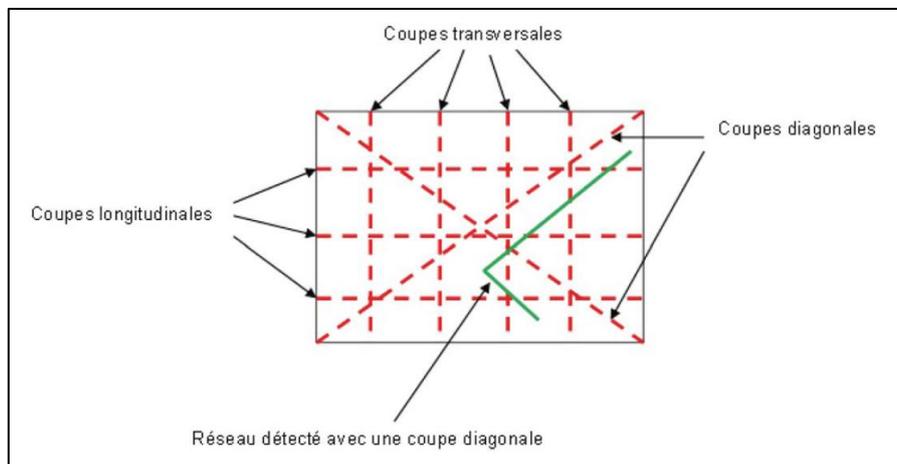
**Par ailleurs, l'interprétation des radargrammes reste tout de même très dépendante du compactage, de la nature et de la composition géologique du sol.**

DÉTECTION DE FUTILES | DIAGNOSTIC DE RÉSEAUX  
 CONTRÔLE HYDRAULIQUE



**Figure 7 : Imagerie radar avec le positionnement altimétrique et planimétrique d'une hyperbole apparentée à un réseau.**

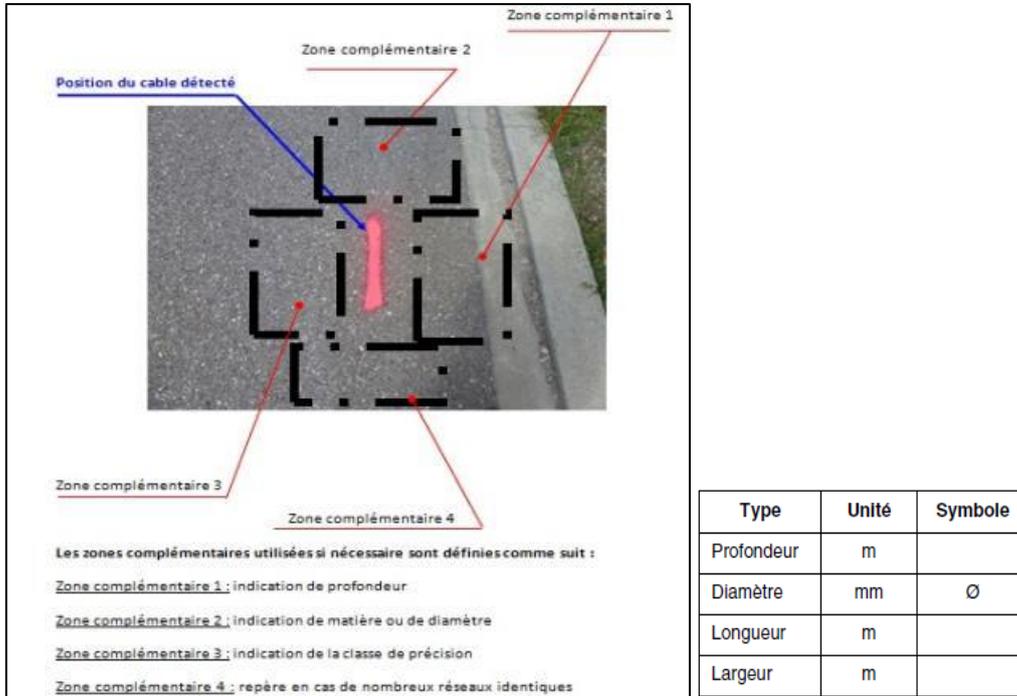
Le repérage des réseaux se fait par coupes d'orientations différentes (méthode des transects). Le maillage des coupes est à apprécier en fonction de la surface à inspecter (Figure 8).



**Figure 8 : Schéma de coupe type permettant de localiser un réseau.**

Un marquage au sol est alors réalisé afin de signaler la nature du réseau détecté, sa position, sa profondeur (Figure 9). La nature des réseaux est identifiée par un code couleur spécifique (Figure 10).

DÉTECTION DE FUITES | DIAGNOSTIC DE RÉSEAUX  
 CONTRÔLE HYDRAULIQUE



**Figure 9 : Marquage au sol et tableau des unités de mesure normalisées (NF S 70-003-2).**

DÉTECTION DE FUITES | DIAGNOSTIC DE RÉSEAUX  
 CONTRÔLE HYDRAULIQUE

Le marquage piquetage doit être réalisé conformément au code couleur établi dans la norme NF P 98-332 Si la zone d'emprise comprend plusieurs ouvrages très rapprochés les uns des autres, elle doit être matérialisée par un marquage de couleur rose	
Nature des réseaux	Couleur du marquage
Electricité BT, HTA ou HTB, éclairage ; Feux tricolores et Signalisation routière	Rouge
Gaz combustible (transport ou distribution) et Hydrocarbures	Jaune
Produits chimiques	Orange
Eau potable	Bleu
Assainissement et Pluvial	Marron
Chauffage et Climatisation	Violet
Télécommunications ; Feux tricolores et Signalisation routière TBT	Vert
Zone de travaux	Blanc
Zone d'emprise multi-réseaux	Rose
RAPPEL DES CLASSES DE PRECISION	
CLASSE	PRECISION
A	0,40 m (ouvrage rigide) 0,50 m (ouvrage flexible)
B	Supérieure à classe A ET Inférieure ou égale à 1,50 m
C	Supérieure à 1,50 m

**Figure 10 : Code de couleur établi dans la norme NF P 98-332 et rappel des classes de précision.**

#### 4.2.2 Géoréférencement des marquages au sol

Après la phase de détection, il convient de réaliser un levé topographique des marquages au sol afin de géoréférencer le tracé des réseaux.

Un GPS (Figure 11) est utilisé afin de se rattacher en coordonnées aux systèmes planimétriques (RGF 93 – Coniques conformes) et altimétriques (IGN 69), conformément à la norme NF S 70-003-3.

Un contrôle est alors systématiquement réalisé : des points dont les coordonnées sont connues dans les systèmes recherchés sont mesurés (repères IGN et points du RGF93). On compare les coordonnées théoriques avec celles mesurées via notre GPS afin de connaître les éventuels écarts et ainsi, garantir un rattachement précis en coordonnées.

Les marquages au sol sont ensuite mesurés à l'aide d'une Station totale robotisée avec unité de contrôle graphique (Figure 12). Ce type de combinaison permet de réduire au maximum les imprécisions de mesure et de réaliser le dessin en temps réel sur le terrain. Le dessin en temps réel permet à nos collaborateurs d'effectuer un contrôle sur site du tracé des réseaux mesurés vis-à-vis des DT des concessionnaires concernés et, ainsi, éviter toute erreur et incohérence de tracé.



Figure 11 : GPS Leica GG03 (N° Série : 207088 - "Bleu")



Figure 12 : Station totale LEICA TS16 (N° Série 3200876 - "Bleu") et tablette graphique Atlog PC, munie du logiciel LAND2MAP (N° Série 6JTCA85047 - "Bleu").

### 4.3 Édition d'un Plan de Détection

Les réseaux détectés sont représentés par leurs linéaires associés sur un plan de détection côté en trois dimensions (Figure 13). Les épaisseurs de linéaire correspondent aux différentes classes de précisions (A, B ou C). De plus, des zones d'emprise multi-réseaux et d'incertitude sont définies en fonction des difficultés rencontrées lors de la détection.

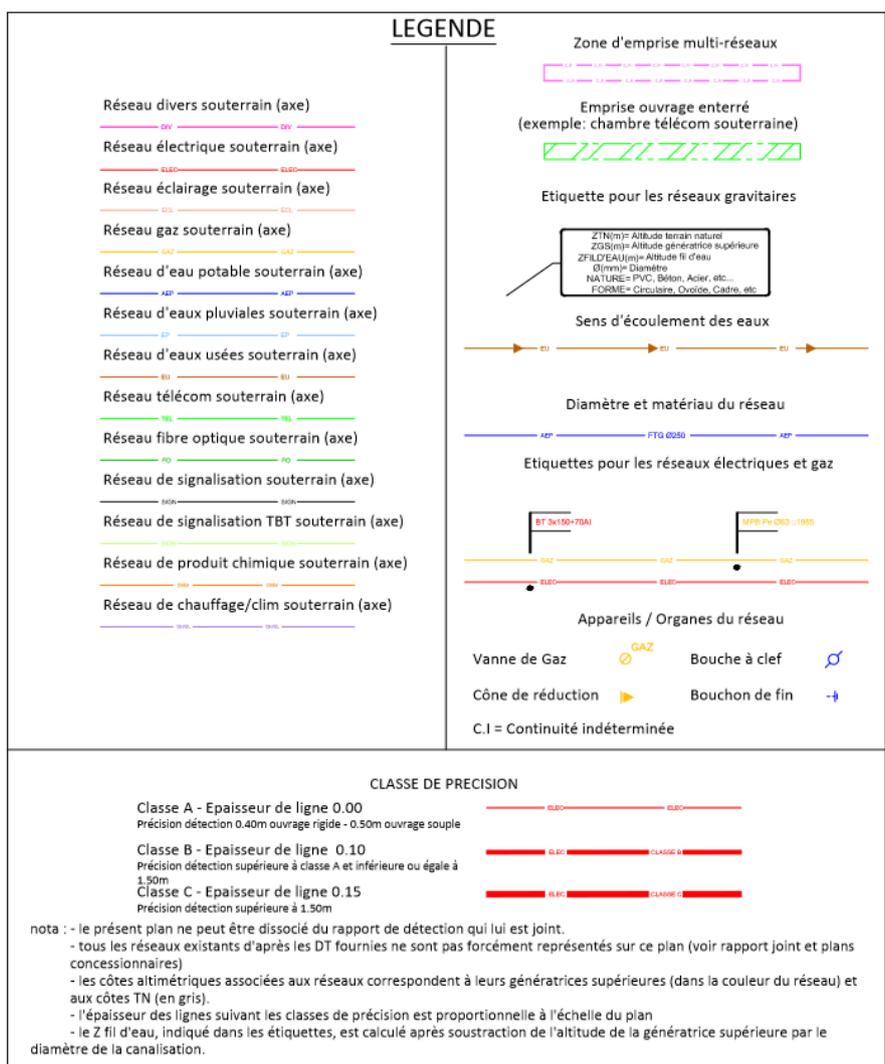


Figure 13 : Légende générale des plans de détection.

Tous les réseaux présents sur les plans de DT fourni ne sont pas forcément représentés sur le plan de détection.

Les côtes altimétriques associées aux réseaux correspondent à leurs génératrices supérieures.

De plus, nous tenons à vous signaler que ce présent rapport ne peut être dissocié du plan de détection et réciproquement.

## 5 POINTS PARTICULIERS ET RESULTATS

### ➤ Méthodes et facteurs limitant

Nos résultats et interprétations dépendent de la combinaison de plusieurs paramètres :

- les plans de récépissé de DT des concessionnaires et leur précision ;
- la présence de points d'émergence, d'affleurants de réseau, pouvant servir de repère, de base de détection ;
- la mise en œuvre des technologies adaptées via nos appareils de détection.

Outre ces paramètres, les facteurs environnementaux qui limitent nos moyens et méthodes de détection sont :

- interférences électromagnétiques générées par des réseaux voisins à celui recherché. La qualité du signal réceptionné peut devenir médiocre et entraîner la perte de données X,Y,Z du réseau recherché ;
- zone non-favorable à une détection au géoradar :
  - surface du sol encombrée ne permettant pas le passage de l'appareil,
  - forte densité de réseaux enterrés, qui ne permet pas de dissocier le réseau recherché,
  - nature du sol non favorable (composition, compactage, ferrailage béton etc...) ;
- profondeur du réseau recherché très importante ;
- passage d'une sonde intrusive impossible (réseau obstrué, blocage de la sonde...).

**Aussi, en domaine privé**, l'absence de plans, le faible nombre d'affleurants visibles, la présence d'ouvrage à faible section ( $\varnothing < 32$  mm) et/ou non conducteur (PE), la non-conformité ou non-respect de pose des ouvrages selon les règles de l'art sont des paramètres qui peuvent expliquer l'impossibilité de desceller la présence d'un ouvrage enterré.

### ➤ Marquages au sol

Les marquages au sol sont réalisés selon le code couleur normé (NF P 98-332).

Nous ajoutons aux traits de couleurs, qui représentent la position des réseaux, divers symboles (cercles, croix, lettres etc.). Ces symboles sont utilisés en internes pour dissocier les réseaux entre eux.

### ➤ Résultats généraux

La détection des réseaux débute par la lecture des affleurants, par l'ouverture des regards de visite.

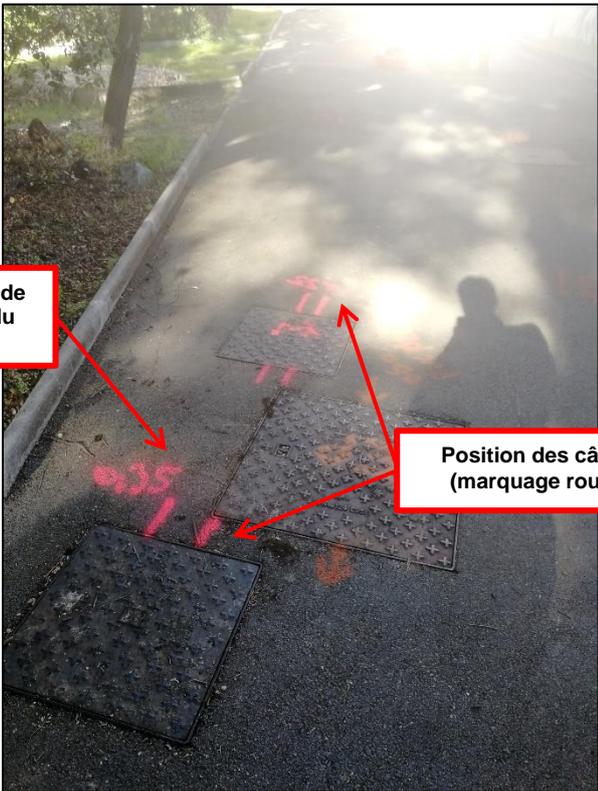
Les réseaux identifiés sont :

- Electricité
- Télécommunication et fibre optique
- Eau potable
- Eaux usées
- Eaux pluviales
- Divers

A la suite de nos investigations via nos matériels et méthodes, les réseaux enterrés sont majoritairement portés en classe de précision

Les parties qui suivent révèlent les difficultés particulières rencontrées sur le terrain et/ou les spécificités de détection liées à chaque réseau.

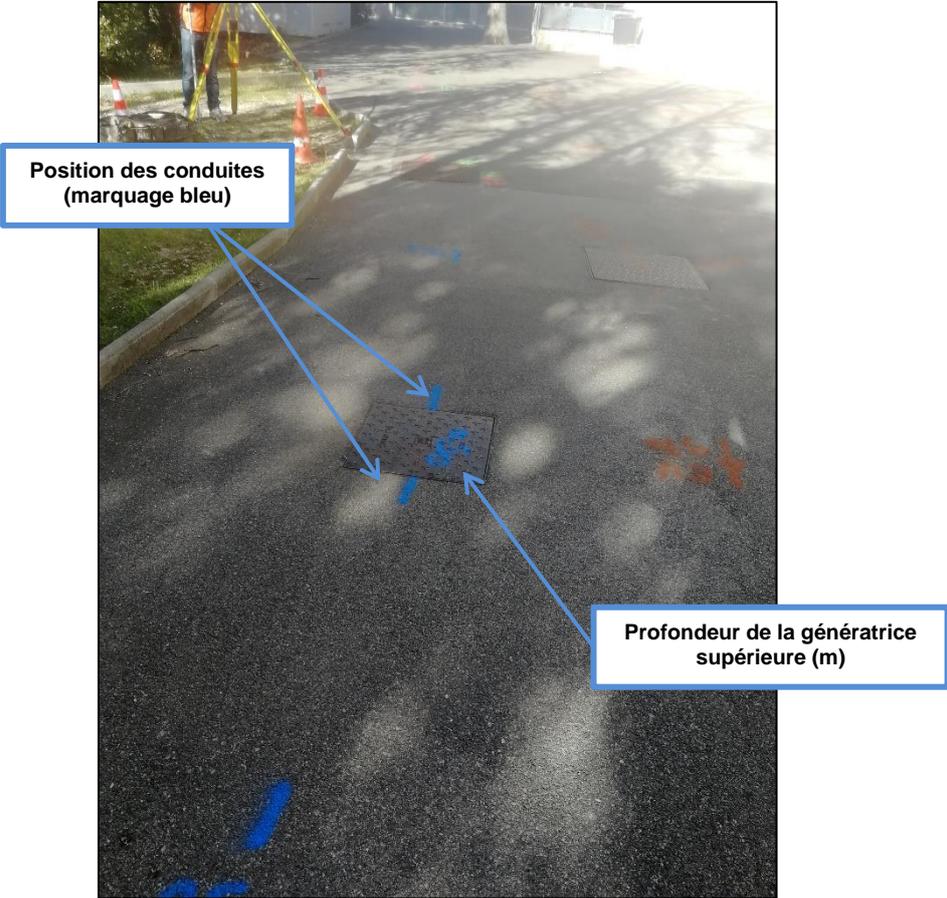
### 5.1 Réseaux électriques

RESEAUX ELECTRIQUES		
<p><b>Méthodologie de détection</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Induction électromagnétique directe des câbles ;</li> <li>- Utilisation du Géoradar (méthode des transects) ;</li> </ul>	
<p><i>Prise de vue du marquage utilisé</i></p> <div style="text-align: center;">  </div>		
<p><b>Résultats</b></p>	<p><b>Facteurs limitants</b></p>	<p><b>N° de Figure</b></p>
<p>Les réseaux électriques identifiés sont entièrement positionnés en classe de précision A.</p>	<p>/</p>	<p>/</p>

## 5.2 Réseau de télécommunication et de fibre optique

RESEAU DE TELECOMMUNICATION ET DE FIBRE OPTIQUE		
<p><b>Méthodologie de détection</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Induction électromagnétique directe des câbles ;</li> <li>- Utilisation du Géoradar (méthode des transects) ;</li> </ul>	
<p><i>Prise de vue du marquage utilisé</i></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="border: 1px solid green; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">Position des câbles (marquage Vert)</p>		
Résultats	Facteurs limitants	N° de Figure
<p>Les réseaux identifiés sont entièrement positionnés en classe de précision A.</p>	/	/

### 5.3 Réseaux d'eau potable

RESEAUX D'EAU POTABLE		
<b>Méthodologie de détection</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation du Géoradar (méthode des transects) ;</li> <li>- Induction électromagnétique des canalisations inductibles.</li> </ul>	
<p><i>Prise de vue du marquage utilisé</i></p> 		
Résultats	Facteurs limitants	N° de Figure
<p>Les réseaux d'eau potable identifiés sont majoritairement positionnés en classe de précision A.</p> <p>Cependant une partie du réseau n'est pas localisée. Nous sommes dans l'incapacité de définir la continuité de ces tronçons.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériau non-conducteur</li> <li>- Nombreux réseau à proximité (électrique et télécommunication)</li> <li>- Aucun fourreau permettant l'Aiguillage</li> </ul>	/

### 5.4 Réseaux d'eaux pluviales

RESEAUX D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES		
<b>Méthodologie de détection</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation du Géoradar (méthode des transects) ;</li> <li>- Analyse des regards de visite : matériaux, diamètres, côtes fil d'eau et génératrice supérieure, sens d'écoulement ;</li> <li>- Utilisation d'une sonde intrusive détectable ;</li> </ul>	
<p><i>Prise de vue du marquage utilisé</i></p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid #8B4513; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">Position des canalisations (Marquage marron)</p> </div>  </div>		
Résultats	Facteurs limitants	N° de Figure
Les canalisations d'évacuations des eaux pluviales identifiés sont entièrement localisées et positionnées en classe A.	/	/

### 5.5 Réseaux d'eaux usées

RESEAUX D'EVACUATION DES EAUX USEES		
<p><b>Méthodologie de détection</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation du Géoradar (méthode des transects) ;</li> <li>- Analyse des regards de visite : matériaux, diamètres, côtes fil d'eau et génératrice supérieure, sens d'écoulement ;</li> <li>- Utilisation d'une sonde intrusive détectable ;</li> </ul>	
<p><i>Prise de vue du marquage utilisé</i></p>		
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid brown; padding: 5px; margin-right: 20px;"> <p><b>Position des canalisations (marquage marron)</b></p> </div>  </div>		
<p><b>Résultats</b></p>	<p><b>Facteurs limitants</b></p>	<p><b>N° de Figure</b></p>
<p>Les canalisations d'évacuations des eaux usées identifiées sont majoritairement localisées et positionnées en classe A.</p> <p>Certaines continuités restent cependant indéterminées.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radargrammes géoradar inexploitable (contraste entre le milieu encaissant et le réseau recherché insuffisant)</li> <li>- utilisation d'une sonde détectable impossible (ouvrage obstrués, sonde bloquée) ;</li> </ul>	

## 5.6 Ouvrages- Réseaux Divers

RESEAUX / OUVRAGES DIVERS		
<b>Méthodologie de détection</b>	- Utilisation du Géoradar (méthode des transects) ;	
<p><i>Prise de vue du marquage utilisé</i></p> 		
Résultats	Facteurs limitants	N° de Figure
<p>Nous définissons en tant que « réseaux divers » des ouvrages dont la nature ne peut être identifiée avec certitude.</p> <p>Les appareils de mesure révèlent la position d'ouvrages enterrés. En effet, ici le géoradar nous indique des signatures pouvant s'apparenter à des réseaux. Toutefois, il reste à la charge de l'opérateur d'interpréter la nature de ces ouvrages.</p> <p>Lorsqu'aucune donnée de référence (ex : plan, affleurants de réseau tels que des regards ou émergences de réseau) ne permet d'interpréter l'ouvrage détecté, celui-ci est tracé sous l'appellation « Réseau divers ».</p> <p>La continuité d'un réseau divers n'est pas forcément établie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radargrammes géoradar inexploitable (contraste entre le milieu encaissant et le réseau recherché insuffisant)</li> <li>- Absence d'affleurant de réseau.</li> </ul>	/

### 5.7 Reportage photographique



DÉTECTION DE FUITES | DIAGNOSTIC DE RÉSEAUX  
CONTRÔLE HYDRAULIQUE



## 6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS – DETECTION ET GEOREFERENCEMENT DES RESEAUX ENTERRES

**L'intervention sur le terrain nous a permis de porter la majorité des réseaux enterrés observés par l'équipe en charge des investigations, en classe de précision A (sauf dans les cas particuliers cités dans ce présent rapport) : périmètre de 0,40 m autour des ouvrages rigides et 0,50 m pour les ouvrages flexibles.**

Notons toutefois que sur l'ensemble du site, les procédures de mise en sécurité habituelles doivent être réalisées.

Nous conseillons à notre Donneur d'Ordre d'insérer, dans le cahier des charges de l'entreprise TP chargée d'effectuer les travaux, les obligations techniques et financières à adopter à l'approche de ses réseaux comme le spécifie le **Guide d'Application de la Réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux - fascicule 2 « Guide technique des travaux » - Décembre 2016.**

Les marquages au sol réalisés sur le terrain, pour diverses raisons, peuvent s'effacer. Nous vous préconisons de maintenir les marquages pendant toute la durée des travaux.

*Le Technicien réseaux,  
Julien LOMBARD*

*Le Manager de proximité,  
Rémi Monier*