



HAL
open science

La réforme DT-DICT : quel marché pour le géomètre-expert ?

Vincent Déniel

► **To cite this version:**

Vincent Déniel. La réforme DT-DICT : quel marché pour le géomètre-expert ?. Sciences de l'ingénieur [physics]. 2013. dumas-00920120

HAL Id: dumas-00920120

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00920120v1>

Submitted on 17 Dec 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS
ÉCOLE SUPÉRIEURE DES GÉOMÈTRES ET TOPOGRAPHES

MÉMOIRE

présenté en vue d'obtenir

le DIPLÔME D'INGÉNIEUR CNAM

Spécialité : Géomètre et Topographe

par

Vincent DÉNIEL

La réforme DT-DICT : quel marché pour le géomètre-expert ?

Soutenu le 28 Juin 2013

JURY

PRESIDENT : Monsieur Arnauld GALLAIS

**MEMBRES : Monsieur Gwénaél SAGNE
Monsieur Richard THEVENOT
Monsieur Stéphane DURAND
Monsieur Ghyslain FERRE
Monsieur Jean-Frédéric FUCHS
Monsieur Laurent POUX**

**Maître de stage
Professeur référent**

Remerciements

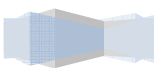
Tout d'abord je tiens à remercier mon maître de stage Gwénaél Sagne, géomètre-expert à Géomat, pour m'avoir accepté en tant que stagiaire, encadré et permis de réaliser ce TFE dans d'excellentes conditions.

Je remercie également ses collaborateurs pour avoir répondu à mes questions et pour m'avoir fait participer à leurs activités.

Mes remerciements s'adressent aussi à Denis Attencia et Jennifer Fardin, géomètres-experts à Géomat, grâce à qui j'ai pu avoir des contacts au sein des collectivités.

Merci à Mr Thévenot, mon professeur référent, pour les entretiens qu'il m'a accordés, et pour ses conseils.

Mes remerciements se tournent également vers tous les interlocuteurs (élus, responsables au sein des collectivités, commerciaux, conducteurs de travaux, etc.) qui ont bien voulu me consacrer un peu de leur temps et répondre à mes questions.



Liste des abréviations

BTP : Bâtiments et Travaux Publics

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

DAO : Dessin Assisté par Ordinateur

DCE : Dossier de Consultation des Entreprises

DICT : Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DT : Déclaration de projet de Travaux

EDIGEO : Echange de Données Informatisées dans le domaine de l'information GEOgraphique

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

FNEDRE : Fédération Nationale des Entreprises de Détection de Réseaux Enterrés

IC : Investigations Complémentaires

IML : Incertitude Maximale de Localisation

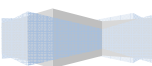
INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des Risques

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

RFID : Radio Frequency Identification

SIG: Système d'Information Géographique



Glossaire

Exécutant de travaux

Personne physique ou morale assurant l'exécution des travaux

Exploitant de réseaux

Tout exploitant, gestionnaire, opérateur, distributeur, transporteur de réseaux (qu'il soit propriétaire ou non de cet ouvrage) ou son représentant ayant reçu délégation

Investigations complémentaires

Recherche de renseignements sur un ouvrage (type, emplacement, état,...)

Ouvrage

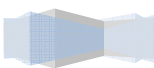
Tout ou partie de canalisation, ligne, installation ainsi que les branchements et équipements ou accessoires nécessaires à leur fonctionnement

Responsable de projet

Maître d'ouvrage, personne physique ou morale, de droit public ou de droit privé, pour le compte de laquelle les travaux sont exécutés, ou son représentant ayant reçu délégation

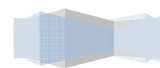
Téléservice (www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr)

Base de données sur internet recensant, pour tout réseau en service aérien, souterrain ou subaquatique implanté en France, les coordonnées de son exploitant et sa zone d'implantation

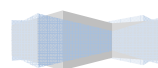


Sommaire

REMERCIEMENTS	2
LISTE DES ABREVIATIONS	3
GLOSSAIRE	4
SOMMAIRE	5
INTRODUCTION	7
1. LE MARCHE	9
1.1. LE POINT DE DEPART : LA REFORME DT-DICT	9
1.1.1. <i>Présentation</i>	9
1.1.2. <i>La connaissance de l'emplacement des réseaux</i>	10
1.1.3. <i>Le marquage piquetage des réseaux</i>	10
1.1.4. <i>Le respect des classes de précision A, B et C</i>	11
1.1.4.1. Arrêté du 16 septembre 2003	12
1.1.4.2. Arrêté du 15 février 2012	13
1.2. IMPACTS SUR LES COLLECTIVITES LOCALES	15
1.2.1. <i>Les impacts techniques</i>	15
1.2.2. <i>Les impacts temporels</i>	16
1.2.3. <i>Les impacts financiers</i>	16
2. LA DEMANDE	18
2.1. LES CIBLES VISEES : LES COLLECTIVITES	18
2.2. LE RETOUR D'EXPERIENCE SUR LES VILLES TEST ORLEANS ET PERPIGNAN	19
2.2.1. <i>Les enseignements</i>	19
2.2.2. <i>Les activités à développer pour le géomètre-expert</i>	20
2.3. DES DEMANDES VARIEES SELON LES COLLECTIVITES	21
2.3.1. <i>L'hétérogénéité des collectivités</i>	21
2.3.2. <i>Analyse de plusieurs cahiers des charges</i>	22
2.3.2.1. Pourquoi analyser des CCTP ?	22
2.3.2.2. L'analyse des CCTP	22
2.3.2.3. Conséquences pour les collectivités d'un mauvais CCTP	24
2.3.2.4. Analyse de la réponse d'une collectivité à un appel d'offre	24
2.3.3. <i>Rencontre avec des collectivités</i>	25
2.3.3.1. Création d'un questionnaire	25
2.3.3.2. Bilan des réponses obtenues aux différents entretiens	25
2.4. LE DECRET N°2012-97 DU 27 JANVIER 2012	27
2.5. BILAN SUR LES BESOINS DES COLLECTIVITES	28
3. L'OFFRE	29
3.1. LA CONCURRENCE	29
3.1.1. <i>La compétence et le savoir-faire des entreprises concurrentes</i>	29
3.1.2. <i>La concurrence représente elle une menace ?</i>	30
3.2. L'INNOVATION DE SERVICES	31
3.2.1. <i>Les services techniques</i>	31
3.2.1.1. La fourniture de données SIG	31
3.2.1.1.1. L'intérêt d'un SIG pour les collectivités	31
3.2.1.1.2. Les services liés aux données SIG	32
3.2.1.1.2. Quel fond de plan ?	33
3.2.1.1.3. La gestion des données	35
3.2.1.1.4. Le SIG mobile	37



3.2.1.2.	Le marquage piquetage des réseaux	40
3.2.1.2.1.	Les services liés au marquage piquetage	40
3.2.1.2.2.	Détermination de l'emplacement du réseau	40
3.2.1.2.3.	Matérialisation sur le terrain.....	45
3.2.2.	<i>La mission de conseil et d'accompagnement</i>	48
3.2.2.1.	Conseil	48
3.2.2.2.	Accompagnement	49
3.2.2.3.	Présentation au conseil municipal de la ville de Lécousse	50
3.2.2.	<i>Bilan</i>	51
3.2.2.4.	Aléas et risques en fonction des services et des conseils	51
3.2.2.5.	Des nouvelles missions pour le géomètre-expert	52
CONCLUSION	.....	53
RESUME	.....	55
BIBLIOGRAPHIE	.....	57
TABLES DES ANNEXES	.....	59
LISTE DES FIGURES	.....	79
LISTE DES TABLEAUX	.....	80



Introduction

Le territoire français est desservi par plus de quatre millions de kilomètres de réseaux souterrains, aériens et subaquatiques de transport et de distribution. En 2011, on recensait plus de 400 endommagements par jour sur ces réseaux suite à la réalisation de travaux à proximité. Or, l'endommagement des réseaux peut entraîner de lourdes conséquences, tant sur la sécurité des travailleurs, des riverains et des biens, que sur la protection de l'environnement, et sur l'économie des projets.

Suite à de graves accidents survenus lors de travaux à proximité des réseaux, les pouvoirs publics ont décidé de réformer en profondeur la réglementation et les pratiques en vigueur, afin d'améliorer la sécurité des travaux à proximité des réseaux. La nouvelle réglementation s'adresse tant aux maîtres d'ouvrage, aux maîtres d'œuvre, aux gestionnaires de voiries, aux exploitants de réseaux et concessionnaires d'ouvrages, aux exécutants de travaux, qu'aux particuliers, aux assureurs, aux collectivités territoriales, aux architectes, aux paysagistes, etc.

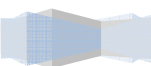
La réforme a été portée par la loi « Grenelle 2 » du 12 juillet 2010 et par plusieurs décrets et arrêtés ministériels. Notamment le décret du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution des travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, et son arrêté d'application du 15 février 2012. Les principes fondamentaux de la réforme concernent le rééquilibrage des responsabilités entre les acteurs, la localisation préalable aux travaux des réseaux existants dans l'emprise du projet, la création d'un guichet unique, et l'arrêt possible des travaux à l'initiative de l'entreprise.

La réforme DT-DICT ou « anti-endommagement des réseaux » impose de nouvelles obligations aux maîtres d'ouvrage, aux exploitants de réseaux, et aux exécutants de travaux. Deux obligations nous intéressent plus particulièrement. Il s'agit de la connaissance de l'emplacement des réseaux, et du marquage piquetage des réseaux avant les travaux. En effet, les exploitants de réseaux devront procéder à une amélioration continue de la cartographie de leurs réseaux, et fournir les plans de ceux-ci en réponse aux DT et DICT. Quant au marquage piquetage, c'est une obligation qui incombe désormais au responsable de projet.

Un autre point important de la réforme concerne les classes de précision de localisation des réseaux. Il existe trois classes A, B et C. Avec la réforme tous les réseaux neufs ou modifiés devront être géoréférencés en classe A. Nous verrons comment procéder aux mesures qui permettent d'atteindre cet objectif, et nous verrons si cette notion, très importante, est bien comprise par les différents acteurs.

La réforme s'étale sur plusieurs périodes. La mise en œuvre globale de la nouvelle réglementation s'est faite le 1^{er} juillet 2012. D'autres échéances sont prévues : en 2013, 2017, 2019 et 2026.

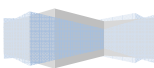
Suite à ces nouvelles obligations pour les différents acteurs, le géomètre-expert peut réfléchir à de nouvelles activités qu'il pourrait développer pour les aider à faire face à la réforme. Pour cela, dans le cadre de mon TFE, j'étudierai la réforme et les nouvelles obligations, le besoin existant, et les services à mettre en place.



Le but du TFE sera d'étudier quels services pourront être proposés pour faire face à la réforme : des services techniques mais aussi du conseil et de l'accompagnement. Nous nous intéresserons plus particulièrement aux collectivités territoriales car celles-ci sont à la fois maîtres d'ouvrage, exploitants de réseaux, et parfois exécutants de travaux. Et surtout elles ne disposent pas toutes de services structurés pour répondre aux obligations induites par la réforme DT-DICT.

L'étude sera réalisée en s'inspirant d'un modèle d'étude de marché. Cela permettra à l'entreprise de savoir s'il existe une réelle opportunité dans le développement de services en lien avec la réforme DT-DICT. Les objectifs sont les suivants : connaître les besoins des collectivités, étudier les nouvelles activités possibles pour le géomètre-expert, proposer des services qui pourraient aider les collectivités, et prendre contact avec celles-ci.

L'étude sera divisée en trois grandes parties. La première sera consacrée au marché où nous étudierons d'une part la réforme DT-DICT, et d'autre part les impacts de cette réforme sur les collectivités locales. Dans une deuxième partie nous étudierons la cible de notre étude (les collectivités), et quels sont ses demandes et ses besoins. Et enfin, la dernière partie sera consacrée à l'offre avec l'étude de la concurrence et la proposition de services.



1. Le marché

1.1. Le point de départ : la réforme DT-DICT

1.1.1. Présentation

Dans le but de renforcer la sécurité des personnes et des biens lors de travaux à proximité des réseaux, un plan anti-endommagement des réseaux a été créé par la Direction générale de la prévention des risques du Ministère de l'Écologie. Ce plan est défini dans la loi Grenelle 2 promulguée le 12 juillet 2010. Cette réforme touche les exploitants de réseaux, les maîtres d'ouvrage, les exécutants de travaux et les gestionnaires du domaine public. De plus, elle expose fortement les communes et leurs EPCI sur le plan organisationnel, financier et en termes de responsabilité.

La signification de DT et DICT est la suivante :

- DT : Déclaration de projet de travaux (ex DR)
- DICT : Déclaration d'intention de commencement de travaux

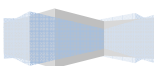
La réforme présente plusieurs objectifs. Tout d'abord, elle a pour but de sécuriser les personnes intervenant à proximité des réseaux et éviter les endommagements de réseaux. Ensuite, la réforme va permettre de centraliser sur un guichet unique les coordonnées des exploitants de réseaux et la localisation cartographique sommaire de leur zone d'intervention.

Un autre objectif est d'améliorer la connaissance des réseaux en fiabilisant leur cartographie et en les localisant avant la consultation des entreprises de travaux.

Et enfin, la réforme renforcera la responsabilité des maîtres d'ouvrage et clarifiera la responsabilité des différents acteurs.

Les textes définissant la réforme DT-DICT sont les suivants :

- Décret n°2010-1600 du 20 décembre 2010 : Mise en place du guichet unique créé en application de l'article L. 554-2 du Code de l'Environnement
- Arrêté du 23 décembre 2010 : Obligations des exploitants d'ouvrages et des prestataires d'aide envers le téléservice « www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr »
- Décret n°2011-1241 du 5 octobre 2011 : Exécution des travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution
- Arrêté d'application du 15 février 2012 : Application des dispositions du décret du 5 octobre 2011. *Cet arrêté du 15 février 2012 abroge et remplace l'arrêté du 16 novembre 1994 d'application du décret n°91-1147 du 14 octobre 1991 (décret dit « DR/DICT »), et il précise les dispositions contenues dans le nouveau décret.*
- Arrêté du 19 février 2013 : encadrant la certification des prestataires en géoréférencement et en détection des réseaux, et mettant à jour des fonctionnalités du téléservice www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr



- Décrets et arrêtés spécifiques d'ici fin 2013 suite à la réunion de synthèse organisée par le MEDDE le 27 mai 2013, en présence de l'ensemble des acteurs concernés par la réglementation DT-DICT.
- La norme NF S70-003 en 4 parties: les travaux à proximité des réseaux, la détection des réseaux enterrés, le géoréférencement des réseaux, et les clauses techniques et financières à insérer dans les marchés de travaux
- Le guide technique : principales recommandations techniques, et prescriptions particulières obligatoires à respecter

1.1.2. La connaissance de l'emplacement des réseaux

La réforme impose à chaque exploitant de disposer d'une cartographie de ses réseaux ainsi que la classe de précision associée à chaque réseau.

Lors des réponses aux DT et DICT l'exploitant doit fournir les plans de ses réseaux. S'il ne les fournit pas, il doit procéder au marquage piquetage de ses réseaux sur le terrain. Dans les deux cas, cela implique de connaître l'emplacement de ces réseaux.

De plus, la réforme impose aux exploitants une démarche afin d'atteindre la classe A pour l'ensemble des réseaux. En effet, la réforme définit trois classes de précision (A, B et C) pour la cartographie des réseaux. Et la classe A correspond à la classe ayant la meilleure précision.

La mise à jour de la cartographie est l'une des obligations permettant d'atteindre ce but. Par exemple, lors d'investigations complémentaires (IC) menées par un responsable de projet, l'exploitant de réseaux doit obligatoirement intégrer le résultat de ces IC dans sa cartographie. Les IC correspondent à une recherche de renseignements sur des ouvrages afin de confirmer leurs présences ou leurs absences, leurs positions exactes, ainsi que leurs caractéristiques. Pour les réaliser il existe des techniques de localisation intrusives (terrassement mécanique ou manuel), et non intrusives (détection par radar géologique, détection par méthode électromagnétique, etc.).

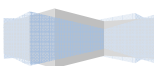
Par ailleurs, la réforme impose le marquage ou piquetage des réseaux sur le terrain avant le début de tous travaux. Pour y répondre il faut donc avoir connaissance de l'emplacement de ces réseaux.

1.1.3. Le marquage piquetage des réseaux

Article R554-27 du Code l'Environnement :

« Pour chacun des ouvrages souterrains en service identifiés, le responsable du projet procède ou fait procéder, sous sa responsabilité et à ses frais, à un marquage ou un piquetage au sol permettant, pendant toute la durée du chantier, de signaler le tracé de l'ouvrage. »

Le marquage piquetage des réseaux est l'un des points forts de la réforme. Lorsque l'exploitant de réseaux fournit les plans lors de la réponse à la DICT, le marquage piquetage est à la charge du maître d'ouvrage. Il est obligatoire pour tout élément souterrain situé dans l'emprise de travaux ou à moins de 2 m en planimétrie de celle-ci. Dans le cas où l'exploitant ne fournit pas les plans, le marquage piquetage est à sa charge et non à celle du maître d'ouvrage.



Le marquage piquetage permet, pendant toute la durée du chantier, de signaler le tracé et la localisation des points singuliers (affleurants, changement de direction, etc.).

Lorsque la densité des réseaux souterrains est susceptible de nuire à la lisibilité du marquage piquetage individuel des ouvrages (centres urbains), celui-ci peut être remplacé par un marquage piquetage de la partie de l'emprise des travaux justifiant l'emploi de techniques adaptées à la proximité des ouvrages souterrains.

Le marquage piquetage est effectué en tenant compte de l'incertitude de positionnement du tracé de l'ouvrage concerné. De plus, il doit être maintenu en bon état tout au long du chantier par chacun des exécutants des travaux au fur et à mesure de leurs interventions respectives.

Il faut bien noter qu'il existe des sanctions si les maîtres d'ouvrage ne réalisent pas le marquage. Les amendes administratives peuvent atteindre 1500€ et peuvent être doublées en cas de récidive.

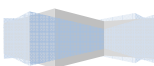


Figure 1 - Marquage au sol d'un réseau électrique (couleur rouge) et d'un réseau de télécommunication (couleur vert), auteur: Arnaud Bouissou – MEDDE

A la fin du marquage piquetage un procès verbal doit être réalisé sur le site du chantier entre le maître d'ouvrage et l'entreprise qui fait le marquage. En annexe n°1 se trouve un document, présent dans la norme NF S70-003, qui fixe les principes de marquage piquetage sur chantier et énumère les pratiques et éléments à mentionner obligatoirement dans le procès verbal de chantier.

1.1.4. Le respect des classes de précision A, B et C

Les classes de précision constituent un élément important de la réforme. En effet, chaque partie d'un ouvrage sera localisée et définie selon une classe de précision. L'interprétation de ces précisions est difficile et il est donc important de bien expliquer le fonctionnement de ces classes.



1.1.4.1. Arrêté du 16 septembre 2003

Cet arrêté définit les classes de précision. Il impose aussi des mesures de contrôle ainsi qu'une obligation de résultats.

Le principe de cet arrêté est le suivant :

- Tout d'abord on effectue des mesures de contrôle (avec un coefficient de sécurité C)
- Puis on calcule des écarts en position E_{pos} entre les points de contrôle et les points initiaux
- Et on utilise un gabarit ou un modèle standard
 - o Gabarit : définition de seuils par contrat
 - o Modèle standard : calcul de l'écart moyen en position $E_{moy.pos.}$ et 3 critères de validation

Mesures de contrôle

« Une mesure n'est considérée comme mesure de contrôle que lorsque sont mis en œuvre des procédés fournissant une précision meilleure que celle de la classe de précision recherchée, avec un coefficient de sécurité C au moins égal à 2 ». De plus, le coefficient doit être déterminé selon « les règles de l'art ». Voici deux exemples permettant de déterminer C :

- On effectue un contrôle en utilisant des méthodes et/ou appareils différents au moins 2 fois plus précis que pour les mesures initiales
- On effectue un contrôle avec les mêmes méthodes et appareils mais en réitérant les mesures (moyenne de 4 mesures -> écart type divisé par 2)

Ecarts en position

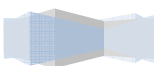
L'écart en position peut être défini comme la distance euclidienne entre le point initial et le point contrôlé.

Type de coordonnées	Z (levé altimétrique)	X, Y (levé planimétrique)	X, Y, Z (levé tridimensionnel)
E_{pos}	$E_{pos} = \sqrt{ez^2} = |ez|$	$E_{pos} = \sqrt{ex^2 + ey^2}$	$E_{pos} = \sqrt{ex^2 + ey^2 + ez^2}$

Dans le cas d'un levé tridimensionnel où les modèles planimétrique et altimétrique sont dans des systèmes différents (RGF93 et IGN69) les coordonnées seront traitées séparément.

L'écart moyen en position $E_{moy.pos.}$ correspond à la moyenne des N écarts en position E_{pos} :

$$E_{moy.pos.} = \frac{\sum E_{pos}}{N}$$



Modèle standard

Une classe de précision de [xx]cm est une valeur définissant la qualité des positions des objets géographiques qui doit répondre à 3 conditions :

1) L'écart moyen en position $E_{\text{moy.pos.}}$ de l'échantillon est inférieur à : $[xx] \times \left(1 + \frac{1}{2 \times C^2}\right)$ cm
(avec C le coefficient de sécurité des mesures de contrôle)

2) Premier seuil : $T1 = k \times [xx] \times \left(1 + \frac{1}{2 \times C^2}\right)$

Le nombre N' d'écarts en position dépassant le seuil T1 ne doit pas dépasser l'entier immédiatement supérieur à $0.01 \times N + 0.232 \times \sqrt{N}$.

N est le nombre de points contrôlés.

N	De 1 à 4	De 5 à 13	De 14 à 44	De 45 à 85	De 86 à 132	De 133 à 184	De 185 à 240	De 241 à 298	De 299 à 359	De 360 à 422	De 423 à 487
N'	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tableau 1- Exemples de nombre N' maximaux d'écarts dépassant le premier seuil T acceptés pour un échantillon de N éléments

Par exemple si l'on contrôle 50 points : $N' = 2.14 \rightarrow N' = 3$ (entier supérieur)

Le coefficient k est fonction du nombre n de coordonnées caractérisant la position du point :

n	1	2	3
k	3,23	2,42	2,11

Tableau 2- Valeurs du coefficient k en fonction du nombre n de coordonnées

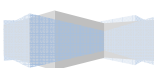
3) Second seuil : $T2 = 1.5 \times k \times [xx] \times \left(1 + \frac{1}{2 \times C^2}\right)$

Aucun écart en position ne doit dépasser ce second seuil T2.

1.1.4.2. Arrêté du 15 février 2012

Avant toute chose il est important de rappeler que le décret n°2000-1276 du 26 décembre 2000 définit le système légal de référence des coordonnées. En France métropolitaine il s'agit du RGF93 (projections Lambert 93 et Conique Conforme 9 zones) en planimétrie, et de l'IGN1969 en altimétrie (sauf pour la Corse qui a l'IGN1978).

L'arrêté définit les classes A, B et C en utilisant l'incertitude maximale de localisation (IML). Il s'agit du seuil à ne pas dépasser par les mesures d'écart en position. L'IML est comparable au second seuil du modèle standard de l'arrêté du 16 septembre 2003.



Classes de précision cartographique des ouvrages en service	
Classe A	IML ≤ 40 cm pour les réseaux rigides IML ≤ 50 cm pour les réseaux souples IML ≤ 80 cm pour les ouvrages ferroviaires ou guidés
Classe B	Classe A < IML ≤ 1.5 m
Classe C	IML > 1.5 m IML non fourni par l'exploitant

Tableau 1- Classes de précision A, B et C

L'arrêté du 15 février 2012 impose la précision de localisation des relevés en classe A.

Voici l'application numérique pour la classe A pour un IML ≤ 40 cm :

$$T2 = 1.5 \times k \times [xx] \times \left(1 + \frac{1}{2 \times C^2}\right)$$

Choisissons un coefficient de sécurité C égal à 2.

En planimétrie (pour deux coordonnées k = 2.42):

$$T2 = 1.5 \times 2.42 \times [xx] \times 1.125$$

avec T2 = 40 cm

$$[xx] = \frac{40}{1.5 \times 2.42 \times 1.125}$$

$$[xx] = 9.79 \text{ cm}$$

En altimétrie (pour une coordonnée k = 3.23) :

On effectue le même calcul et on trouve $[xx] = 7.34 \text{ cm}$

La classe A est donc une classe de précision d'environ 10 cm en planimétrie et 7.5 cm en altimétrie.

Pour satisfaire la classe A (IML=40 cm) en planimétrie les trois conditions suivantes doivent être réunies (selon l'article 5 du 16 septembre 2003) :

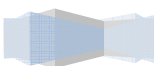
- $E_{\text{moy.pos.}} < 11.25 \text{ cm}$
- Un nombre limité N' d'écarts en position peut dépasser T1 = 26.66 cm
- Aucun écart de position E_{pos} ne doit être supérieur à 40 cm

Donc pour avoir la classe A il faut des écarts en position inférieurs à 26.66 cm et avec une moyenne à 11 cm. Seuls quelques écarts peuvent être compris entre 26.66 cm et 40 cm.

Il est donc très important de comprendre que la classe A est une classe de précision de 10 cm. Car la classe A est définie selon l'incertitude maximale de localisation (soit le second seuil T2 égal à 40cm). Sur le terrain cela revient à mesurer avec une précision d'environ 10 cm.

Voici deux exemples pour mieux comprendre cette notion :

- Un réseau détecté en parallèle à 30 cm de sa position réelle est donc en classe B car cela ne respecte pas les deux premières conditions
- Un réseau détecté en parallèle à 20 cm de sa position est donc en classe B car cela ne respecte pas la première condition



Cette notion, très importante, est difficile à comprendre pour les non-initiés. C'est pourquoi il faut bien informer les différents acteurs sur ces classes de précision.

Par ailleurs, la notion d'incertitude maximale a été utilisée pour ne pas qu'un ouvrier confonde précision et tolérance. La précision correspond à la qualité d'un mesurage, d'un instrument, d'un lever, etc. Et la tolérance peut être définie comme un intervalle ou une variation admissible. Elle est généralement calculée à partir de la précision de l'appareil : $T = 2.7 * Précision$.

De plus, il faut noter que l'incertitude maximale est reportée de part et d'autre de l'emprise du réseau (par exemple le diamètre) pour la sécurité des intervenants et non plus selon la génératrice supérieure comme pour la cartographie.

1.2. Impacts sur les collectivités locales

Les collectivités locales sont très impactées par la réforme car elles sont à la fois maîtres d'ouvrage, exploitants de réseaux, et parfois exécutants de travaux.

1.2.1. Les impacts techniques

En tant qu'**exploitant de réseaux** les collectivités ont de nouvelles obligations.

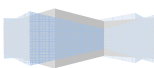
Tout d'abord elles doivent enregistrer leurs coordonnées et les informations relatives à leurs réseaux pour chaque commune et arrondissement municipal auprès du téléservice, déclarer les longueurs cumulées des réseaux sensibles et non sensibles qu'elles exploitent, et enregistrer les zones d'implantation des réseaux. Les réseaux sensibles sont les réseaux présentant un caractère dangereux pour la sécurité lors de travaux : gaz, hydrocarbures, lignes électriques, etc. Et parmi les réseaux non sensibles on trouve les canalisations d'eau potable, d'assainissement, d'éclairage public en très basse tension.

Par ailleurs, elles doivent répondre aux DT et DICT en fournissant les plans de réseaux en indiquant la classe de précision, effectuer un plan de récolement géoréférencé pour ses nouveaux réseaux, se préparer aux situations d'urgence en signalant à l'entreprise de travaux les organes de coupure, et anticiper un plan de coupure au cas où.

Les exploitants devront aussi réaliser le marquage piquetage des réseaux enterrés lorsqu'ils ne fourniront pas de plans lors de la réponse aux DICT.

Et enfin elles sont dans l'obligation d'améliorer la cartographie de leurs réseaux en utilisant les meilleurs fonds de plans disponibles, et en intégrant les résultats des investigations complémentaires lorsque les maîtres d'ouvrage en font pour préciser le tracé de leurs réseaux.

En tant que **responsable de projet** elles devront obligatoirement consulter le guichet unique (téléservice), et réaliser des DT. De plus, elles devront réaliser le marquage des réseaux avant le



début des travaux. Il sera également nécessaire de lancer des investigations complémentaires (lorsque les réseaux sont cartographiés en classe B ou C), et d'inclure des clauses techniques et financières particulières dans les marchés avec les entreprises.

En tant qu'**exécutant de travaux** la collectivité devra consulter le guichet unique pour réaliser ses DICT. De plus, elle devra maintenir le marquage pendant toute la durée des travaux.

1.2.2. Les impacts temporels

Depuis le 1^{er} juillet 2012 la mise en œuvre globale de la réforme est effective, et la consultation du guichet unique est obligatoire pour les responsables de projet, les exploitants et les exécutants de travaux.

A compter du 1^{er} juillet 2013, les exploitants devront prendre en compte le résultat des investigations complémentaires dans la cartographie de leurs réseaux.

Les exploitants de réseaux ont jusqu'au 1^{er} janvier 2014 pour enregistrer leurs zones d'implantation de leurs ouvrages sur le guichet unique.

A partir du 1^{er} juillet 2019, il sera obligatoire de fournir des fonds de plan et des tracés géoréférencés des réseaux sensibles enterrés en unité urbaine lors des réponses aux DT et DICT (et 2026 pour les réseaux sensibles hors unité urbaine). L'unité urbaine, au sens de l'INSEE, est une commune ou un ensemble de communes présentant une zone de bâti continu (pas de coupure de plus de 200 mètres entre deux constructions) qui compte au moins 2 000 habitants

Par ailleurs, pour répondre aux DT et DICT, l'exploitant a 9 jours (jours fériés non compris) ou 15 jours lorsqu'une DT est transmise sous forme non dématérialisée.

1.2.3. Les impacts financiers

La réforme DT-DICT impose de nouvelles obligations et cela implique des coûts financiers supplémentaires.

Les exploitants doivent s'acquitter d'une redevance pour financer le téléservice. Le montant de la redevance est calculé chaque année par l'Ineris. Il est fonction de la longueur du réseau et du nombre de communes où il est implanté. Par exemple, calculons la redevance pour une collectivité qui aurait 200 km de réseau AEP, 170 km de réseau assainissement, et 120 km de réseau d'éclairage public (réseau sensible). La formule est la suivante :

$R = A \times [LS \times 1.15 + (LN - LO)] \times (1 - B/N)$ où

A = 0.305

LS = longueur des réseaux sensibles cumulés (en Km)

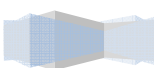
LN = longueur des réseaux non-sensibles cumulés (en Km)

LO = 300

B = 1/3

N = nombre de communes sur lesquelles sont implantés les réseaux

Pour cette collectivité la redevance sera de 42.50 €.



De plus, il faut noter que lorsque $LS*1.15+LN$ est inférieur ou égal à 0 l'exploitant ne paye pas de redevance. Donc les collectivités qui ont peu de réseaux n'auront pas cette charge financière.

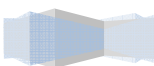
La cartographie des réseaux aura un coût. Notamment sa mise à jour continue car il faudra obligatoirement intégrer les résultats des investigations complémentaires dans la cartographie, il faudra aussi relever en classe A les nouveaux réseaux et les modifications sur les réseaux existants.

De plus, dans certains cas (plans en classe B ou classe C) le coût des investigations complémentaires sera partagé entre le maître d'ouvrage et l'exploitant de réseaux. Le prix de ces opérations de détection peut s'avérer très élevé si la longueur du chantier est importante. Il existe deux types de prix : le prix à la journée (de 900 € à 1200 € HT) ou le prix au mètre (de 3 € à 15 € HT par mètre).

Le marquage sera à réaliser par le responsable de projet ou par l'exploitant s'il ne fournit pas de plans lors de la réponse aux DICT. Donc lorsque la collectivité se placera en tant que maître d'ouvrage elle devra disposer d'un technicien pour aller marquer les réseaux, ou alors déléguer cela à un prestataire. Dans les deux cas cela aura un coût supplémentaire.

Pour répondre aux DT et DICT, en respectant les délais (9 jours ou 15 jours si DT non-dématérialisée), il faudra du personnel dédié à cette activité.

Et il existe des sanctions administratives en cas de non-respect des obligations. Les amendes peuvent s'élever à 1500€, et peuvent être doublée en cas de récidive. Les sanctions seront appliquées par les DREAL. Les infractions seront constatées par des procès-verbaux adressés au procureur de la République.



2. La demande

2.1. Les cibles visées : les collectivités

Les cibles visées dans notre étude sont les collectivités, et plus particulièrement les communes gestionnaires de réseaux qui ne disposent pas de services structurés pour faire face aux nouvelles obligations de la réforme DT-DICT. La gestion des réseaux des petites et moyennes communes est souvent déléguée à une collectivité ou un EPCI de taille plus importante, car ceux-ci disposent de moyens supérieurs. Les réseaux enterrés couramment gérés à l'échelle communale sont principalement les réseaux d'eau potable, des eaux usées, des eaux pluviales, d'éclairage public, de la fibre optique ou encore la signalisation des feux. Par contre, la compétence de la gestion de ces réseaux peut être assurée par les communes en régie, déléguée à un syndicat ou confiée à un prestataire.

Nous allons voir que toutes les collectivités ne sont pas au même niveau concernant la réforme DT-DICT, qu'elles ne répondent pas toutes aux nouvelles obligations, et qu'elles gèrent différemment leurs réseaux. Il faut donc étudier leurs besoins, et réfléchir aux solutions qu'il serait possible de leur apporter.

Les collectivités sont la cible de notre étude. On peut étudier à l'échelle départementale leur répartition pour avoir une idée des différentes structures existantes et de leur nombre. Prenons par exemple le cas de l'Ille-et-Vilaine.

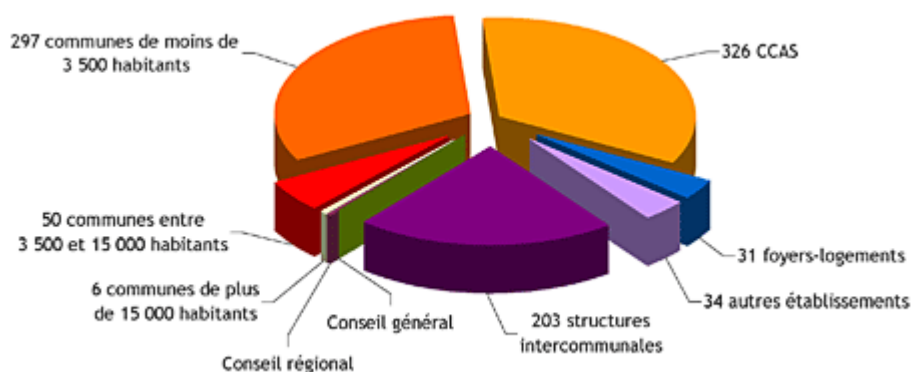
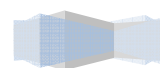


Figure2 - Répartition des collectivités locales en Ille-et-Vilaine, source : www.cdg35.fr

Le département de l'Ille-et-Vilaine comprend 353 communes dont 297 ont moins de 3500 habitants, 50 ont entre 3500 et 15000 habitants, et 6 ont plus de 15000 habitants. De plus, le département comprend 203 structures intercommunales dont 26 communautés de communes et 3 communautés d'agglomération. Il y a donc un certain nombre de collectivités qui pourraient être intéressées par des solutions pour répondre aux nouvelles exigences induites par la réforme DT-DICT.



2.2. Le retour d'expérience sur les villes test Orléans et Perpignan

L'expérimentation de la réforme a débuté en septembre 2011 à Orléans et à Perpignan. Ces deux villes ont été retenues car elles disposent notamment de fonds de plan récents au 1/200, ainsi que des partenariats avec des exploitants de réseaux. A Orléans, 70% du territoire de la ville est couvert par une cartographie au 1/200. De plus, depuis 1993 un partenariat existe entre le SIGOR (SIG de la ville d'Orléans) et certains exploitants (GRDF, ERDF, Lyonnaise des eaux) pour mettre en commun la cartographie des réseaux.

2.2.1. Les enseignements

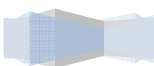
La mise en œuvre globale de la nouvelle réglementation DT-DICT sur les villes d'Orléans et Perpignan nous permet aujourd'hui d'en retirer quelques enseignements :

- Les investigations complémentaires doivent être mieux cadrées ;
- La dématérialisation des échanges doit être renforcée, et le tout numérique encouragé ;
- La maîtrise d'œuvre doit s'impliquer dans la réforme plus qu'elle ne l'a fait jusqu'alors ;
- Il faut lever les freins à la mise en place de Base de Données Urbaines « corps de rue » des collectivités ;
- Les clauses « normalisées » dans les marchés de travaux sont très attendues ;
- Le marquage piquetage n'est pas encore rentré dans les mœurs ;
- De nombreuses entreprises de BTP ne se sont pas encore appropriées les bonnes pratiques fixées par le guide technique ;
- La possibilité offerte d'arrêt de travaux est encore peu utilisée, et les constats d'arrêt de travaux comme les constats de dommages sont peu utilisés ;

L'expérimentation sur les sites d'Orléans et Perpignan a permis de mettre en évidence les impacts auxquels les collectivités locales devraient faire face¹ :

- Des charges supplémentaires pour les communes, liées aux réponses aux DT, pour les réseaux d'éclairage public et de signalisation ;
- Une difficile appréciation des communes de l'impact des investigations complémentaires sur les charges et la gestion de la voirie ;
- Des difficultés pour obtenir des réponses aux DT lorsque la communauté de communes est exploitante ;
- L'absence de réponse sur les classes de précision pour la cartographie EP et signalisation, et l'absence de cartographie Grande Echelle pour ces réseaux ;
- Des sollicitations importantes des services techniques, au titre de l'exploitation, pour la localisation des canalisations suite aux DT, notamment liées à l'absence de plans ;

¹ Extrait d'une interview de Mr Richard Valéro, en charge de l'expérimentation des DT-DICT chez ERDF, accordée au site internet « www.protys.fr » le 29 octobre 2012.



- De fortes contraintes sur les arrêtés de voirie pour la réalisation des investigations complémentaires ;

Concernant la cartographie les expérimentations ont permis de mettre évidence certains problèmes :

- 7 fonds de plan différents ont été utilisés en réponse aux DT-DICT ;
- Un problème de calage des plans issus des investigations complémentaires sur le fond de plan de l'exploitant (les références sont différentes) ;

De plus, il est nécessaire de faire un contrôle systématique du fond de plan fourni par le maître d'ouvrage et de procéder à sa mise à jour. Et il est indispensable d'établir un cahier des charges à disposition des donneurs d'ordre, et d'une charte graphique commune (élaboration en cours par l'OGÉ).

Des améliorations vont donc pouvoir être apportées à la nouvelle réglementation DT-DICT. Les premières évolutions ont été intégrées dans le décret modificatif des articles R.554-1 à R.554-38 (Code l'Environnement) publié le 20 août 2012. Ce décret prévoit par exemple la possibilité de compléter les investigations en phase travaux, la mise en œuvre des mesures préparatoires à l'engagement d'un chantier de travaux est simplifiée lorsque la cartographie des réseaux en service est de précision insuffisante.²

D'autres évolutions réglementaires sont à noter. Un arrêt modificatif DT-DICT a été signé le 19 février 2013. Il encadre la certification des prestataires en géoréférencement et détection de réseaux, et il apporte plusieurs améliorations au guichet unique. De plus, une modification complémentaire des textes est prévue à l'été 2013 pour prendre en compte les conclusions de l'expérimentation.

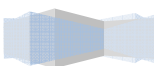
2.2.2. Les activités à développer pour le géomètre-expert

Le géomètre-expert peut donc réfléchir au développement de nouvelles activités en lien avec la réforme DT-DICT suite aux différents retours d'expérience sur les villes test.

Tout d'abord, on a vu que le marquage piquetage n'est pas encore dans les mœurs alors que c'est l'une des obligations de la réforme. Il faut donc informer les collectivités (en tant que responsable de projet ou exploitant de réseaux) sur leurs responsabilités concernant le marquage. Cela pourrait se faire par exemple par l'intermédiaire de conseil ou de formation. Et le géomètre-expert pourrait aussi développer l'activité de marquage piquetage pour le compte des exploitants de réseaux notamment les collectivités.

Les communes ont du mal à comprendre l'impact des investigations complémentaires. Là aussi il faudrait les informer sur l'obligation de procéder à des investigations complémentaires,

²Extrait d'une interview de Mr Richard Valéro, en charge de l'expérimentation des DT-DICT chez ERDF, accordée au site internet « www.protys.fr » le 29 octobre 2012.



quand est-ce que c'est obligatoire, et sur les coûts financiers que cela implique. Il faudrait leur expliquer le lien entre les classes de précision des plans de réseaux et les investigations complémentaires.

L'expérience sur les villes test a aussi mis en évidence la difficulté pour obtenir des réponses aux DT lorsque la commune est exploitante de réseaux. Mais il faut savoir pourquoi la commune ne répond pas : est-ce parce qu'elle ne dispose pas de service pour prendre le temps de répondre, est-ce parce qu'elle ne sait pas les remplir, est-ce par méconnaissance de son réseau, ou est-ce parce que la documentation relative aux réseaux est archivée et donc difficile à consulter ? Le géomètre-expert peut donc intervenir en tant que conseil pour réaliser les réponses aux DT.

En ce qui concerne la cartographie des réseaux, il y a une absence de réponse sur les classes de précision pour les réseaux EP et signalisation, et un manque de cartographie grande échelle pour ces réseaux. Il y aura donc de plus en plus de marchés concernant la numérisation de réseaux. Le géomètre-expert, avec sa connaissance de la mesure, pourra donc se voir confier ce genre de mission.

L'expérience a aussi mis en évidence un problème de calage des plans issus des investigations complémentaires sur le fond de plan de l'exploitant car les références sont différentes. Le géomètre-expert peut donc accompagner la collectivité pour mettre en place des méthodes de travail à imposer aux entreprises. Un des conseils qui pourrait être donné serait la mise en place de points géoréférencés sur le chantier pour que toutes les entreprises utilisent ces points.

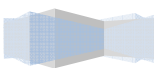
2.3. Des demandes variées selon les collectivités

2.3.1. L'hétérogénéité des collectivités

Les collectivités sont très différentes les unes des autres. Certaines disposent de moyens financiers, humains et matériels suffisants ce qui leur permet d'avoir un service pouvant répondre à la nouvelle réforme, un service pour gérer la cartographie de leurs réseaux par SIG, ou un service pouvant aller sur le terrain effectuer des levés ou réaliser des interventions sur les réseaux. D'autres, quant à elles, ont des moyens mais ne disposent pas de service par manque de volonté ou d'implication.

Par ailleurs, il existe des collectivités sans moyens mais qui veulent s'investir dans la réforme et qui souhaitent trouver des solutions peu coûteuses pour répondre aux nouvelles obligations. Ces collectivités ont le plus souvent commencé à réfléchir à différentes solutions car cette problématique les intéresse. Par exemple, la ville de Louargat, où j'ai pu rencontrer le responsable des services techniques, dispose de moyens humains et matériels bien que ce soit une petite commune de 2000 habitants.

Et on peut aussi distinguer les collectivités qui gèrent en régie leurs réseaux de celles qui délèguent leur gestion à une société par contrat d'affermage ou de concession.



2.3.2. Analyse de plusieurs cahiers des charges

2.3.2.1. Pourquoi analyser des CCTP ?

Le cahier des clauses techniques et particulières (CCTP) est un document contractuel qui rassemble les clauses techniques d'un marché public. Il rassemble entre autre les besoins, les exigences et les contraintes qu'il faut respecter lors de la réalisation d'un projet. L'étude de plusieurs CCTP permet de constater que les collectivités sont très différentes les unes des autres. De plus, cela nous donne une idée sur les connaissances techniques qu'elles ont, leurs attentes et leurs besoins. Grâce à cette étude il sera possible d'identifier les aberrations, les points faibles, et les sujets sur lesquels il y a un manque d'informations des collectivités. Ainsi il sera possible de dégager quelques pistes d'activités que le géomètre-expert pourra développer.

Les CCTP qui seront étudiés concernent de la numérisation de réseau ce qui implique du levé topographique et de la fourniture de données numériques. Trois CCTP sont étudiés :

- Syndicat d'eau Potable de Bazoches sur Hoenes : réalisation du plan du réseau d'eau potable
- Ville de Fougères : numérisation des réseaux d'eaux usées
- Ville de Laval : levés topographiques des équipements d'eau et d'assainissement, et constitution de deux bases de données géographiques

2.3.2.2. L'analyse des CCTP

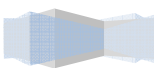
Le Syndicat d'eau potable veut un plan de son réseau au format Autocad avec les attributs des éléments du réseau. A aucun moment il n'est question de données SIG. Donc, à priori, seuls des plans des réseaux leurs sont nécessaires. Pour cette collectivité l'usage du SIG ne semble pas être envisagé pour le moment. Par ailleurs, il est indiqué que les plans du réseau seront réalisés sur des fonds de plans cadastraux numérisés aux normes D.G.I. Le fond de plan sera fourni au format Autocad Map et calé en Lambert 93. Ils possèdent donc le cadastre comme donnée.

Il est aussi écrit qu'il faudra transcrire des plans papiers existants sur les fonds de plans. Mais il n'est pas précisé comment réaliser le calage (est-ce qu'on le fait à partir de points géoréférencés ou par d'autres moyens ?). Il y a donc un manque de connaissances topographiques ou un manque d'informations dans le CCTP.

On remarque également qu'à aucun moment ils n'évoquent la précision attendue pour les données. Il s'agit là encore d'un manque de connaissances en la matière, ou d'un oubli de le mentionner dans le CCTP. Mais ce manque d'informations peut être crucial surtout dans le cadre de classe de précision A imposée par la réforme DT-DICT.

Concernant la ville de Fougères il s'agit de la numérisation du réseau EU. Ils veulent que les données soient organisées de façon à pouvoir être transférées et exploitées sur SIG (la communauté de communes prévoit de s'équiper bientôt d'un SIG). La numérisation des réseaux se fera sur fond de plan cadastral. Cette commune dispose donc du cadastre comme donnée. En termes de structuration des données au format SIG tout est correctement expliqué.

Sinon il est écrit qu'il faut fournir des plans papier à l'échelle du 1/500. Or la ville souhaite des plans détaillés du réseau et des ouvrages. Il faut donc bien faire attention qu'au 1/500 tous les petits



détails ne pourront pas être représentés. Il y a peut être un manque de connaissance entre ce que la ville demande et ce dont elle a réellement besoin. Souvent les collectivités font référence à des échelles d'édition, sans avoir conscience de la précision exigible à cette échelle.

Dans ce CCTP, la précision attendue des données n'est pas mentionnée. Tout comme dans le premier CCTP. La ville n'est peut être pas informée concernant la nouvelle réglementation.

Le troisième CCTP analysé est celui de la ville de Laval. Une collectivité bien plus grande que les deux premières évoquées. Il est indiqué qu'ils ont procédé il y a une dizaine d'années à une digitalisation des plans de gestion papier des réseaux d'eaux et d'assainissement. Et ceci a abouti à la création de deux bases de données géographiques intégrées dans un SIG. Dans ce CCTP tout est bien expliqué et il y a beaucoup d'informations qui permettent aux candidats d'élaborer leur offre. La structuration des données SIG est bien expliquée avec des exemples, des schémas conceptuels de données, la charte graphique de Laval, etc.

Contrairement aux deux premiers CCTP, la ville de Laval donne les précisions attendues : 2 cm en altimétrie, et 10 cm en planimétrie. Et ils précisent « *Si le contexte légal national en matière de précision applicable venait à évoluer la Ville de Laval se réserve le droit de mettre en application les nouvelles dispositions* ». Donc, à priori, ils seront informés des nouvelles obligations concernant les classes de précision des réseaux.

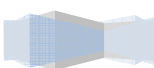
Dans leur CCTP ils indiquent aussi qu'il faut vérifier les données déjà existantes et les mettre à jour si elles sont fausses. Avec leur CCTP ils fournissent un plan des regards et grilles du réseau EP établi à partir de photographies aériennes. Or, il est peu probable que ces différents éléments du réseau soient positionnés avec la précision attendue. Et si on vérifie la position de ces éléments du réseau cela revient à refaire le levé de ceux-ci. Il paraît donc que la ville pense disposer de données existantes fiables et précises alors qu'à première vue, cela ne semble pas être le cas. Il faudrait qu'ils soient informés sur la précision des données qu'ils possèdent, et de leur utilisation possible.

Le géomètre-expert a donc un intérêt à conseiller les collectivités dans la rédaction des cahiers des charges. En effet, certains CCTP ne font que trois ou quatre pages et il est donc impossible pour le candidat d'avoir à sa disposition toutes les informations nécessaires pour faire son offre.

De plus, on a vu qu'il y a un manque évident de connaissance en matière topographique. Il serait peut-être intéressant de conseiller et d'informer les collectivités lorsqu'elles veulent établir un CCTP dans le cadre d'une numérisation de réseau. Cela leur éviterait d'omettre certaines informations nécessaires et indispensables.

On a vu également qu'il y a un manque de connaissance en matière de précision des données. Or, c'est un élément important car des coûts supplémentaires peuvent découler d'une mauvaise précision des plans. Le géomètre-expert peut donc conseiller les collectivités dans ce cadre là.

Le point à retenir est que le géomètre-expert peut développer la mission de rédaction de CCTP, ou de conseil lorsque la collectivité a des interrogations sur son élaboration. Par ailleurs, cela permettrait aux collectivités d'obtenir un résultat conforme à la nouvelle réglementation.



2.3.2.3. Conséquences pour les collectivités d'un mauvais CCTP

L'élaboration d'un mauvais CCTP peut avoir des conséquences sur le résultat du travail que la collectivité obtiendra. Un mauvais CCTP est un document qui ne contient pas toutes les informations nécessaires au travail, ou des informations qui ne sont pas en accord avec le résultat que souhaite obtenir la collectivité.

Prenons par exemple le cas des précisions des données topographiques. Si la collectivité n'a aucune notion de ce que cela représente, elle n'en parlera pas dans son CCTP. Et elle ne pourra pas écarter des réponses techniquement non fiables. Par conséquent, l'entreprise retenue pourra se permettre de faire tout le levé au GPS au lieu d'une station totale car c'est plus rapide, et la précision ne sera pas en adéquation avec l'exigence d'un réseau connu en classe A. De plus, la collectivité pourrait penser qu'elle dispose de données fiables, actualisées et conformes aux nouvelles lois. Et si lors de travaux elle doit participer aux frais d'investigations complémentaires elle ne comprendra pas pourquoi. La collectivité peut donc dépenser beaucoup d'argent et n'avoir au final qu'un résultat de faible qualité.

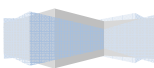
Le problème est le même si la collectivité souhaite obtenir des données au format SIG. Il faut bien décrire la structure des données notamment par le biais d'une charte graphique pour que les données lui soient transmises dans un bon format. Ici, il n'y a pas d'obligations envers une norme ou une loi comme pour les classes de précision. Mais si les données sont inexploitable pour le SIG de la collectivité, elle aura alors déboursé de l'argent inutilement. Certes elle aura les plans des réseaux mais sans pouvoir les intégrer dans un SIG. Il lui faudra alors réorganiser toutes les données, ce qui induira un coût.

2.3.2.4. Analyse de la réponse d'une collectivité à un appel d'offre

La société Géomat a répondu à l'appel d'offre de la ville de Laval citée précédemment. Les candidatures sont classées selon le prix et la valeur technique. Géomat n'a pas été retenu pour ce chantier. La ville de Laval a choisi l'entreprise X. L'un des points positifs de son mémoire technique est le fait d'avoir bien détailler l'aspect SIG notamment sur l'organisation des données.

Le point négatif de l'entreprise X mentionné par la ville de Laval est que « *la problématique de levé altimétrique au GPS n'est pas évoquée* ». Donc l'entreprise X va lever les réseaux d'eau et d'assainissement au GPS. Or, la précision du GPS est bien moins meilleure qu'une station totale, surtout en altimétrie. De plus, la ville de Laval précisait dans le CCTP qu'une précision de 2 cm en altimétrie était attendue. Il semble techniquement difficile que cette précision puisse être respectée, alors que la précision des données est un élément important à prendre en compte surtout pour un réseau gravitaire. La ville de Laval semble avoir des notions sur les précisions d'un GPS car elle souligne ce problème. Mais elle a privilégié la présentation et l'aspect des données au format SIG plutôt que la précision des données collectées sur le terrain.

Il serait donc intéressant pour le géomètre-expert de proposer aux collectivités un conseil lors du choix de l'offre. Avec ses connaissances techniques en matière de mesure le géomètre peut faire un bilan des points positifs et négatifs présents dans les offres, et ainsi orienter la collectivité



dans son choix. Car pour les collectivités certains critères de sélection ne leur paraissent pas nécessaires alors que ceux-ci peuvent avoir des conséquences sur la qualité des données, et sur leur utilisation future.

2.3.3. Rencontre avec des collectivités

2.3.3.1. Création d'un questionnaire

La réalisation d'un questionnaire (cf. annexe n° 2) a pour but d'aider à identifier les besoins et les attentes que les collectivités ont par rapport à la réforme, à la gestion de leurs réseaux et aux moyens dont elles disposent. Il permet aussi de connaître les interrogations qu'elles peuvent avoir. Ce questionnaire s'inscrit dans le cadre d'une étude de marché, et les réponses obtenues permettront d'adapter les services à proposer et développer les points nécessaires.

Les points abordés dans le questionnaire sont les suivants :

- La réforme DT-DICT
- Les réseaux
- Le SIG
- Le marquage
- Questions diverses sur les travaux

J'ai pu rencontrer trois collectivités :

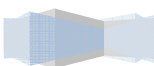
- Fougères Communauté (communauté de communes, département d'Ille-et-Vilaine) : rencontre avec le responsable du système d'information, le responsable urbanisme et le vice-président délégué aux travaux (et maire de Beaucé (commune membre))
- Guingamp Communauté (communauté de communes, département des Côtes d'Armor) : rencontre avec le responsable des réseaux d'assainissement et d'eau potable
- Louargat (commune de 2200 habitants, département des Côtes d'Armor) : rencontre avec le responsable des services techniques

2.3.3.2. Bilan des réponses obtenues aux différents entretiens

L'un des points communs entre les trois collectivités est le manque d'informations concernant la réforme DT-DICT. Elles ont connaissance de la nouvelle réglementation, mais ne savent pas comment l'appliquer. Seule la commune de Louargat s'est inscrite d'elle-même sur le guichet unique, mais elle n'a toujours pas enregistré ses zones d'implantation. Pour Guingamp Communauté, c'est la Lyonnaise des eaux qui a fait l'inscription et qui a enregistré les zones d'implantation.

En tant que responsable de projet, Fougères communauté ne consulte pas encore le guichet unique avant de réaliser des travaux.

L'un des points à retenir est que ces collectivités souhaiteraient suivre une formation sur la réforme pour connaître les nouvelles obligations dans le détail, et pour pouvoir les appliquer dans leurs projets respectifs.



Les trois collectivités gèrent différemment leurs réseaux. Fougères communauté ne gère aucun réseau ce sont les communes membres qui s'en chargent.

A Guingamp Communauté, les réseaux d'assainissement et d'eau potable sont gérés par la Lyonnaise des Eaux par contrat d'affermage. Tous les réseaux sont cartographiés en classe B ou C, issus principalement de plans papiers scannés et géoréférencés. Les plans sont intégrés au Websig du Pays de Guingamp.

A Louargat, les réseaux AEP, EP, EU et PTT sont gérés en régie par la commune. Il y a trois employés à temps plein pour s'en occuper. Ils disposent d'une cartographie des réseaux sur fond cadastral au format papier, ce sont simplement des schémas de principe.

La gestion des réseaux est donc très différente d'une collectivité à une autre. Certaines sont très organisées tandis que d'autres délèguent tout ou partie de leurs réseaux. Le fonctionnement des collectivités diffère de l'une à l'autre, il n'existe pas de structure type.

Un autre point commun entre ces trois collectivités est le manque de connaissances concernant les classes de précision et ce que cela induit. Ils ont connaissance des tolérances (40 cm pour la classe A) mais n'ont aucune notion de la précision que cela implique lors du levé des réseaux et lors du marquage.

En ce qui concerne le SIG, là encore il existe des différences d'une collectivité à une autre. Pour Fougères Communauté, le SIG leur paraît aujourd'hui indispensable et ils veulent profiter de la réforme DT-DICT pour accélérer sa mise en place.

A Guingamp Communauté et Louargat ils disposaient chacun de leur SIG mais à présent ils sont regroupés sur le Websig du Pays de Guingamp, sur lequel Guingamp Communauté a déjà intégré les plans de ses réseaux d'eau potable et d'assainissement.

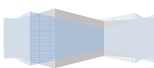
Par ailleurs, la commune de Louargat souhaiterait établir un cahier des charges pour les relevés de réseaux en incluant notamment une charte graphique pour harmoniser les plans qu'elle recevra, et ainsi les intégrer facilement dans un SIG.

Lors des différents entretiens j'ai aussi évoqué le SIG mobile. Cet outil peut être très utile pour des techniciens sur le terrain, car il permet de stocker, de mettre à jour et d'afficher des informations géographiques. La ville de Louargat est très intéressée par cet outil que ce soit pour le marquage piquetage ou pour repérer des éléments sur le terrain. La moyenne d'âge du personnel est de 50 ans environ mais selon le responsable technique l'utilisation d'un SIG mobile ne leur posera pas de difficulté. Par ailleurs, ils ont déjà commencé à réfléchir à un SIG mobile couplé à du GPS pour repérer des bouches à clés sur le terrain.

A Guingamp Communauté, le marquage piquetage est réalisé par la Lyonnaise des Eaux.

A Louargat, ce sont les services techniques de la commune qui le réalisent eux-mêmes au moyen d'une chaîne. Cette commune s'est équipée d'un détecteur pour repérer les câbles (électriques).

En ce qui concerne les travaux sur la voirie, il s'agit essentiellement de modernisation des centres-bourgs, d'élargissement des voies, de réfection du revêtement. La commune de Louargat réalise environ 10 DT par an en tant que maître d'ouvrage, et 50 répond environ à 50 DT en tant qu'exploitant de réseaux. De plus, la commune de Louargat a la particularité de réaliser tous ses travaux en régie.



A Guingamp Communauté en tant qu'exploitant des réseaux d'assainissement et d'eau potable, les réponses aux DT sont réalisées par la Lyonnaise des eaux.

Ces différents entretiens m'ont permis de découvrir le fonctionnement de plusieurs collectivités, de connaître leurs connaissances par rapport à la réforme, et d'identifier leurs besoins et leurs attentes pour répondre aux nouvelles obligations.

Les collectivités sont très différentes les unes des autres. Il n'y a pas de schéma type : une petite collectivité (par exemple Louargat) peut être bien plus en avance qu'une collectivité de taille moyenne (par exemple Fougères) alors qu'on pourrait penser l'inverse. Les services proposés doivent donc être adaptables à tout type de collectivité.

2.4. Le décret n°2012-97 du 27 janvier 2012

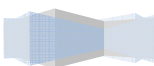
Ce décret est relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et de l'assainissement et d'un plan d'actions pour la réduction des pertes d'eau du réseau de distribution d'eau potable.

Ce décret n'entre pas de la cadre de la réforme DT-DICT. Cependant certaines dispositions nous intéressent.

L'objet du décret est de réaliser un descriptif détaillé des réseaux d'eau et d'assainissement, et un plan d'actions pour la réduction des pertes d'eau dans les réseaux de distribution. Ce descriptif détaillé doit être établi avant le 31 décembre 2013. Le descriptif doit inclure, d'une part, le plan des réseaux mentionnant la localisation des dispositifs généraux de mesure. D'autre part, il doit inclure un inventaire des réseaux comprenant la mention des linéaires de canalisations, la catégorie de l'ouvrage, les informations cartographiques, les informations sur les matériaux et les diamètres des canalisations.

Les collectivités, exploitantes de réseaux d'eau potable et d'assainissement, devront donc réaliser un plan de leurs réseaux. L'objectif est d'encourager les collectivités à entamer une démarche de gestion patrimoniale.

Des marchés de numérisation des réseaux d'eau potable et d'assainissement vont apparaître d'ici la fin de l'année. Le géomètre pourra répondre à ces appels d'offre pour cartographier les réseaux. Il pourra aussi intervenir en tant que conseil auprès des collectivités pour l'élaboration des cahiers des charges.



2.5. Bilan sur les besoins des collectivités

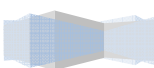
Le premier constat que l'on peut faire au travers de ces différentes analyses est le manque d'information des collectivités à propos de la réforme DT-DICT. Celles-ci ont besoin de formation pour d'une part avoir connaissance de la réforme dans son ensemble, et d'autre part répondre aux obligations qui les concernent. Cette formation pourrait porter sur les points suivants : l'inscription sur le guichet unique, la consultation du guichet unique, la réalisation de DT, la réponse aux DT, l'amélioration continue de la cartographie, les classes de précision et leurs conséquences, etc.

Concernant la cartographie des réseaux, de plus en plus de marchés de numérisation de réseaux vont voir le jour. Le géomètre-expert peut donc répondre à ces appels d'offres. Dans le cadre de marchés, le géomètre peut proposer l'aide à la rédaction des cahiers des charges, notamment sur les points techniques de mesure topographique, ou sur la partie graphique des données (par exemple sur la structure de données SIG). Le géomètre peut aussi apporter son aide pour analyser les offres et assister la collectivité dans le choix du candidat.

Concernant le géoréférencement des réseaux lors de travaux (relevé en fouille ouverte ou investigations complémentaires), le géomètre peut accompagner la collectivité en préconisant des méthodes de travail qui seront imposées aux entreprises. Par exemple, l'utilisation de points géoréférencés déterminés pour que tous les plans soient calés de façon identique.

Ensuite, concernant l'obligation de marquage piquetage, le géomètre peut développer cette activité soit en le réalisant directement, soit en accompagnant la collectivité dans cette démarche. Car actuellement, pour les collectivités, cette obligation n'est pas encore rentrée dans les mœurs. Le géomètre peut donc proposer aux collectivités de les conseiller, ou de les former sur les différentes techniques de marquage, et notamment sur le respect des classes de précision. Le géomètre peut également conseiller les collectivités dans l'achat de matériel SIG mobile dans le cadre du marquage piquetage.

Le géomètre peut donc proposer deux types de services. Le premier est un service technique comme le relevé de réseaux ou le marquage piquetage. Et le deuxième est le conseil, l'accompagnement et la formation. C'est une nouvelle mission que le géomètre n'a pas l'habitude de faire et qu'il peut développer.



3. L'offre

3.1. La concurrence

Nous avons vu dans le chapitre précédent « La demande » quels étaient les besoins des collectivités et quelles sont les nouvelles activités possibles pour le géomètre. Avant de présenter les services, il faut dans un premier temps étudier la concurrence. Cette étude va permettre de se positionner par rapport aux entreprises concurrentes et d'identifier les opportunités et les contraintes de ce positionnement. De plus, cela va permettre d'adapter l'offre, de voir s'il est nécessaire de se former dans certains domaines, et pourquoi pas innover certains services.

La démarche est la suivante : la recherche sera ciblée selon des critères géographiques (Bretagne et grand ouest), et thématiques (cartographie des réseaux, marquage piquetage, et conseil et accompagnement). On regarde ensuite le nombre d'entreprises qui proposent les services que l'on envisage. Tout cela nous permettra de définir si la concurrence représente une menace ou pas.

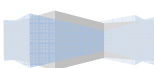
3.1.1. La compétence et le savoir-faire des entreprises concurrentes

En effectuant des recherches sur internet sur la cartographie des réseaux enterrés sous forme de SIG on s'aperçoit qu'elle est souvent associée à la détection des réseaux enterrés. En général, les entreprises prennent en charge le processus complet qui va de la détection des réseaux à sa cartographie sous forme de SIG.

Voici quelques entreprises de cartographie de réseaux enterrés trouvées sur internet:

- TTI Production (www.detection-reseaux.fr) : détection, relevé topographique de réseaux enterrés, réalisation de base de données SIG, plans autocad. L'entreprise se situe à Nîmes et à Pau.
- Cartodia (www.cartodia.fr): détection et géolocalisation de réseaux enterrés, et cartographie SIG. L'entreprise se situe à Grenoble.
- Visioreso (www.visioreso.fr) : détection et géoréférencement, report SIG, marquage piquetage. L'entreprise se situe dans le département de la Haute-Garonne.
- SGDS (www.sgds.fr) : détection de réseaux enterrés et SIG. C'est une société de géomètres-experts basée à Evry.
- DDR-France (www.ddr-france.fr) : bureau d'études réseaux (détection et dérivation de réseaux). L'entreprise se situe dans le département du Var.

Lorsqu'on effectue une recherche sur internet concernant la cartographie des réseaux enterrés on constate qu'il y a peu d'offre. Surtout si l'on spécifie la recherche dans le grand ouest. Par ailleurs, on remarque que parmi les entreprises citées ci-dessus, une seule d'entre elles est une société de géomètres-experts. Néanmoins, on peut supposer que d'autres entreprises exercent dans ce domaine mais que l'activité n'est pas inscrite sur leur site internet.



On dispose également de contacts sur le site de la FNEDRE (Fédération Nationale des Entreprises de Détection de Réseaux Enterrés). En effet, on trouve un annuaire de différents prestataires. On sélectionne le département souhaité et l'on obtient une liste de plusieurs entreprises. Pour l'Ille-et-Vilaine, on obtient une liste de 7 prestataires. La majorité de ceux-ci réalise la détection, le géoréférencement et la cartographie. Parmi eux, une seule société est basée en Ille-et-Vilaine. Il s'agit de Géowest une entreprise qui détecte à l'aide d'un géoradar et qui reporte sur SIG. Sinon ce sont des sociétés situées en région parisienne majoritairement, ou bien à Nantes ou Rouen. Une seule d'entre elles réalise le marquage piquetage (Topo-Ingénierie basée à Nantes). Ces entreprises sont assez jeunes, en général une dizaine d'années ou moins. En effectuant la recherche sur les autres départements bretons on obtient la même liste.

Concernant le marquage piquetage je n'ai trouvé aucune entreprise dans le grand ouest (sauf Topo-Ingénierie) qui réalise cette activité ou du moins qui la mentionne sur son site internet.

Il ne faut pas oublier aussi toutes les sociétés de topographie ou de géomètre-expert de Bretagne qui ont dans leur domaine de compétence le relevé de réseau, le géoréférencement ou le marquage.

En ce qui concerne la mission de conseil et d'accompagnement spécifique aux besoins des collectivités évoqués précédemment, cette activité n'est pas encore développée. Quelques sociétés font de l'assistance et du conseil, par exemple Terragone fait du conseil technique, D2L fait de l'assistance et du conseil en VRD. Mais aucune société ne fait du conseil pour les collectivités en lien avec les obligations de la réforme.

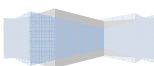
La formation autour de la réforme DT-DICT est peu développée. Il y a le site internet www.sogelink-formation.fr qui propose des formations pour les collectivités (ou pour les différents acteurs). Cependant ce sont des formations qui se déroulent à Marseille, Lyon et Paris. La durée est d'une journée et le coût est de 590€ par personne. Ils peuvent aussi se déplacer et faire une formation spécialisée.

Il y a aussi le CNFPT (Centre National de la Fonction Publique Territoriale) qui propose des formations. Il y a par exemple une formation « Réforme DT-DICT : Utilité d'un SIG pour la voirie et les réseaux divers » à Vannes sur une journée, ou « Rédaction d'un CCTP de voirie » sur une journée également.

3.1.2. La concurrence représente elle une menace ?

Cette recherche nous permet de tirer plusieurs enseignements. Tout d'abord concernant le géoréférencement des réseaux, il n'y a pas d'entreprises spécialisées dans ce domaine mis à part les sociétés de géomètres-experts ou de topographie.

Le marquage piquetage est très peu mentionné dans les activités des entreprises. Cette activité n'est pas beaucoup développée alors que c'est un point important de la réforme. Tout comme le conseil autour de cette thématique. Il y a donc un intérêt à étudier la possibilité de ces activités.



On note aussi qu'aucune de ces entreprises ne propose des missions de conseil ou d'accompagnement pour les collectivités locales. Seuls quelques prestataires de services proposent un accompagnement dans la gestion des DT-DICT et les récépissés. La mission de conseil et d'accompagnement est donc à développer. Et notamment les formations autour de la réforme DT-DICT.

La menace de la concurrence paraît assez faible. Tout d'abord, d'un point de vue géographique, on remarque que peu d'entreprises, offrant les services que l'on souhaite développer, sont présentes dans le grand ouest. Seule l'activité de géoréférencement des réseaux suite à la détection est développée. Et encore cela représente peu d'entreprises par rapport à la taille du territoire. Ensuite, parmi les entreprises évoquées, aucune d'entre elles ne pratique le marquage piquetage ou du moins ce n'est pas l'une de leurs activités principales. Il y a donc un créneau concernant cette activité. De plus, le conseil ou l'accompagnement des collectivités locales n'est pas développé.

Cependant, les échéances de la réforme s'étalent jusqu'en 2019. Il est donc normal que pour le moment certaines activités ne soient pas encore totalement développées et que certaines entreprises n'aient pas encore intégrées ces activités dans leur domaine de compétence. Il semble probable que dans les années à venir, d'autres entreprises s'intéresseront aux mêmes activités que l'on souhaite développer. C'est pourquoi il est nécessaire de bien étudier les différentes possibilités d'activités en amont des échéances futures.

Il est important pour Géomat d'être parmi les premiers à développer ces activités. Cela permettra à l'entreprise d'avoir un retour d'expérience rapidement, pour adapter ensuite les différents services pouvant être proposés. Ainsi, il sera plus aisé d'être leader sur ce marché.

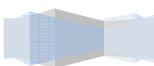
3.2. L'innovation de services

3.2.1. Les services techniques

3.2.1.1. La fourniture de données SIG

3.2.1.1.1. *L'intérêt d'un SIG pour les collectivités*

La réforme impose à tous les exploitants de réseaux l'amélioration continue de la cartographie de leurs réseaux. Cela se fera notamment par le levé des nouveaux réseaux en classe A, et par l'intégration des résultats des investigations complémentaires dans la cartographie existante. En tant qu'exploitants de réseaux, les collectivités sont les premières concernées. Elles gèrent habituellement l'eau potable, les eaux usées, les eaux pluviales, l'éclairage public, et la signalisation des feux.



Le SIG peut être un outil intéressant pour répondre efficacement à la réforme. Les logiciels de SIG offrent, par rapport aux logiciels de DAO, des capacités supérieures en matière de stockage et de traitement des données. La DAO est plutôt destinée à créer des dessins qui évolueront peu, et donne la priorité à la représentation des données et aux fonctions de dessins. Tandis qu'un SIG donne la priorité à l'organisation des données, aux fonctions de mise à jour et de consultation, et permet le développement d'applications métier.

Le SIG paraît donc plus adapté pour disposer de la cartographie d'un réseau sur tout un territoire, pour y intégrer les mises à jour, et pour organiser et consulter les données. Les collectivités pourront aussi intégrer d'autres données métiers comme le cadastre, des données relatives à l'aménagement du territoire, aux espaces verts, etc.

De plus, la cartographie des réseaux sous forme de SIG va permettre aux collectivités d'optimiser la gestion technique de ces réseaux, optimiser leur maintenance et leur renouvellement, et optimiser leur dimensionnement en fonction des extensions de l'urbanisation sur le territoire communal notamment en simulant le comportement d'un réseau (exemple : assainissement).

La réforme DT-DICT peut servir de moteur et d'accélérateur pour des collectivités qui souhaitent s'équiper de SIG.

3.2.1.1.2. Les services liés aux données SIG

Nous avons vu précédemment les besoins des collectivités liés à l'amélioration continue de la cartographie des réseaux imposée par la loi. Nous pouvons à présent lister les différents services que l'entreprise serait en mesure de mettre en place.

Il y a tout d'abord le relevé de réseaux en XYZ et la collecte d'informations SIG relatives aux réseaux (profondeur, matériau, etc.). La cartographie des réseaux est ensuite transmise à la collectivité sous forme de fichier numérique au format SIG : Autocad Map (.dwg et .xls), ESRI Shapefile (.shp), GML (.gml, .xml, .gz), MapInfo MIF/MID (.mif), MapInfo TAB (.tab) et SQLite Spatial (.sqlite).

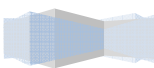
Le géomètre-expert peut aussi réaliser les relevés et l'intégration des mises à jour. Par exemple, lors de travaux, il relève le réseau et intègre le nouveau tronçon dans la cartographie, ou il intègre le résultat d'investigations complémentaires. Plusieurs cas de figures sont possibles : il fournit le fichier numérique à la collectivité et elle l'intègre elle-même dans son SIG, ou bien le géomètre se déplace dans les locaux de la collectivité et réalise la mise à jour du SIG.

Une nouvelle activité pour le géomètre est la mission de conseil et d'accompagnement. Le géomètre conseille la collectivité lors de l'élaboration du cahier des charges, notamment sur la partie technique (mesures topographiques), et sur la partie organisation des données.

Il pourrait aussi apporter son conseil pour le choix d'un fond de plan selon les applications qu'envisage la collectivité.

Il y a d'autres activités innovantes pour le géomètre : l'utilisation du SIG mobile dans le cadre du marquage piquetage, et pourquoi pas l'intégration des informations contenues dans des repères RFID vers un fichier au format SIG, et vice versa. Les repères RFID contiennent une puce qui peut contenir un certain nombre d'informations comme par exemple les coordonnées du repère. Nous verrons plus en détail leur fonctionnement dans la partie sur le marquage piquetage.

Nous allons maintenant développer la partie technique liée à l'utilisation de données SIG.



3.2.1.1.2. Quel fond de plan ?

Le fond de plan sert de référence pour se repérer géographiquement. C'est la base sur laquelle on superpose des couches et sur laquelle on affiche des informations géographiques. Les fonds de plan sont généralement les cartes de l'IGN, les photographies aériennes, les plans topographiques, le cadastre, le relief, etc.

D'un point de vue réglementaire, il est nécessaire de disposer d'un fond de plan pour répondre aux DT et aux DICT. Et cela facilite la réalisation du marquage piquetage. Par ailleurs, l'une des obligations de la réforme sera la mise en place de fonds de plan et de tracés géoréférencés pour les réseaux sensibles. Cette obligation est prévue pour le 1^{er} janvier 2019 en unité urbaine, et le 1^{er} janvier 2026 hors unité urbaine. La réforme prévoit également que l'amélioration cartographique des réseaux enterrés concerne aussi l'amélioration des fonds de plan.

Le fond de plan est défini de la façon suivante par l'arrêté du 15 février 2012 : « *Le fond de plan employé est le meilleur lever régulier à grande échelle disponible, établi et mis à jour par l'autorité publique locale compétente en conformité avec les articles L. 127-1 et suivants du Code de l'environnement* ».

Le cadastre

Le fond cadastral peut servir de fond de plan. Celui-ci est disponible sur l'ensemble du territoire. Comme nous l'avons vu dans les cahiers des charges, les collectivités possèdent généralement cette donnée (grâce à des conventions passées avec les services du cadastre). Il s'agit de plans cadastraux informatisés PCI Vecteur au format EDIGEO (Echange de données informatisées dans le domaine de l'information géographique). Néanmoins sa précision est très aléatoire. Elle peut aller de quelques dizaines de centimètres à plusieurs mètres. Il faut rappeler que la finalité première du cadastre est de servir de base aux calculs de l'impôt. Le cadastre ne peut pas servir d'élément de calage fiable pour un plan topographique. Mais la plupart des communes possèdent cette donnée et peuvent disposer de mises à jour régulières. On peut donc s'en servir comme élément de repérage mais non comme élément de calage.

Voici une illustration permettant de se rendre compte de la non-fiabilité du cadastre :



Figure 2 - Superposition du cadastre et d'une photo aérienne sur la ville de Rennes

Les photographies aériennes

Un autre fond de plan possible est la photographie aérienne. Il existe la BD Ortho de l'IGN. Les photos sont géoréférencées et disponibles sur l'ensemble du territoire. La résolution (taille terrain du pixel) est de 50 cm. On a donc une échelle de visualisation confortable jusqu'au 1/2000. Or, pour localiser l'emplacement des réseaux, il faut au moins aller jusqu'au 1/500. On peut le faire avec la BD Ortho mais la précision n'est pas bonne. Les photos servent donc d'éléments de repérage. En les superposant au fond cadastral cela permet de localiser facilement le lieu où se trouvent les réseaux.

L'un des avantages de la BD Ortho est qu'elle est gratuite pour une mission de service public. Pour des professionnels, le prix est de 2.35€ / km² de 0 à 100 km², et 143€ + 0.92€ / km² de 100 à 1000 km².

Il existe aussi l'Ortho HR de l'IGN. Ce sont des orthophotographies numériques en haute résolution. La résolution est de 20 cm. On a donc une échelle de visualisation confortable jusqu'au 1/500. On peut tout de même aller jusqu'au 1/200 sauf que la précision sera réduite. Ces photos haute résolution sont donc plus appropriées pour servir de fond de plan pour la cartographie de réseaux.

L'inconvénient est que cette donnée est payante. Le prix est de 5.59 € / km² de 0 à 100 km², et 389 € + 1.70€ / km² de 100 à 1000 km². Par exemple, si une collectivité a un territoire de 300 km² l'investissement sera de 900 €.

De plus, au 1^{er} janvier 2013 seuls 40 départements (en métropole) étaient disponibles, et courant 2013, 25 départements supplémentaires le seront. Dans le secteur d'intervention de Géomat, les départements d'Ille-et-Vilaine (35) et de la Mayenne (53) sont déjà couverts par la BD Ortho HR. D'autres le seront courant 2013 : le Finistère (29), la Loire-Atlantique (44) et le Calvados (14).

Plan topographique par lidar aéroporté

La technologie Lidar (Light Detection And Ranging) permet de réaliser des plans topographiques. L'un des avantages du lidar aéroporté est qu'il permet, à précision égale, des levés beaucoup plus denses et rapides qu'un levé topographique sur le terrain.

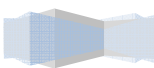
Le plan serait simple, il serait composé des limites de bâti, des trottoirs, etc. Ce plan topo servirait de fond de plan sur le SIG bureau, et sur le SIG mobile par exemple pour le marquage piquetage.

La précision d'un plan topographique à partir de données lidar aérien est de +/- 5 cm à +/- 20 cm en X, Y et Z. Cette précision dépend notamment de la densité de points au mètre carré. Celle-ci peut varier de 1 point/m² à 40 points/m².

Le prix d'un plan topographique à partir d'un tel outil dépend du résultat attendu notamment de sa précision. De plus, il faut prendre en compte le traitement des données. Par exemple, le filtrage d'un MNS (Modèle Numérique de Surface) peut être automatique si un niveau d'exactitude minimal est suffisant. Mais si l'on veut un résultat de qualité (précision d'une dizaine de centimètres), il faut ajouter une intervention manuelle. Cette intervention aura pour but de comparer les données lidar à des clichés qui permettent de reconnaître les classes d'objet auxquelles appartiennent les points et d'affiner ainsi le filtrage. Il faudrait donc rajouter le coût de photographies aériennes en plus.

Voici quelques exemples de prix trouvés sur internet :

- 350 € / km² avec 2pts/m² et +/- 8 cm de précision en Z



- 760 € / km² pour 30 km² avec 4 pts/m²
- 250 € / km² pour des surface de plus de 100 km², avec 1 à 10 pts/m² et une précision +/- 10 cm en XYZ.
- 750 € / km² à partir de 50 km²
- 2600 € / km² pour 35 km² avec 10 pts/m² (jusqu'à 20 pts dans certaines zones), une précision de +/- 20 cm en XY et +/- 10 cm en Z, et avec un vol photographique simultané. Par exemple pour une collectivité d'un territoire de 200 km² cela lui coûtera environ 550 000 €.

Ces différents prix permettent d'avoir un ordre de grandeur du coût que cela peut représenter. Néanmoins, le prix est très variable. Pour obtenir un plan topographique de bonne précision (classe A) cela représentera un investissement important pour une collectivité. Certes, au début cela représentera un coût important mais il sera amorti dans le temps. Et un fond de plan établi par lidar aéroporté offre l'avantage de pouvoir se passer d'un canevas de points géoréférencés, et la collectivité disposera d'un plan topo sur tout son territoire.

Cette technologie nécessite un fort investissement financier pour les collectivités. Cependant cela reste une solution envisageable selon les moyens de la collectivité et l'utilisation future des données.

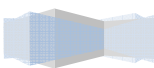
3.2.1.1.3. La gestion des données

Intégration des données

Les données à référencer pour chaque réseau sont diverses et multiples. Il y a tout d'abord la connaissance de l'emplacement du réseau, et ensuite les informations relatives à ces réseaux comme par exemple l'altimétrie, le matériau, le diamètre, l'année de pose, etc. L'intégration de ces informations rentre dans le cadre de données SIG. Il faut bien noter que pour répondre à la réforme seuls les plans de réseaux suffisent. Mais les informations complémentaires sont un atout dans le cadre d'une politique de gestion des réseaux par SIG.

Avant de récolter ces données, il faut respecter un cahier des charges relatif à la mise en forme des données. Les objets ponctuels ne sont pas définis de la même manière que les objets linéaires ou des objets surfaciques. Il faudrait conseiller les collectivités d'utiliser par exemple la structure Edigeo pour organiser leurs données, et l'imposer dans les cahiers des charges.

Voici un exemple de schéma conceptuel de données (format Edigeo):



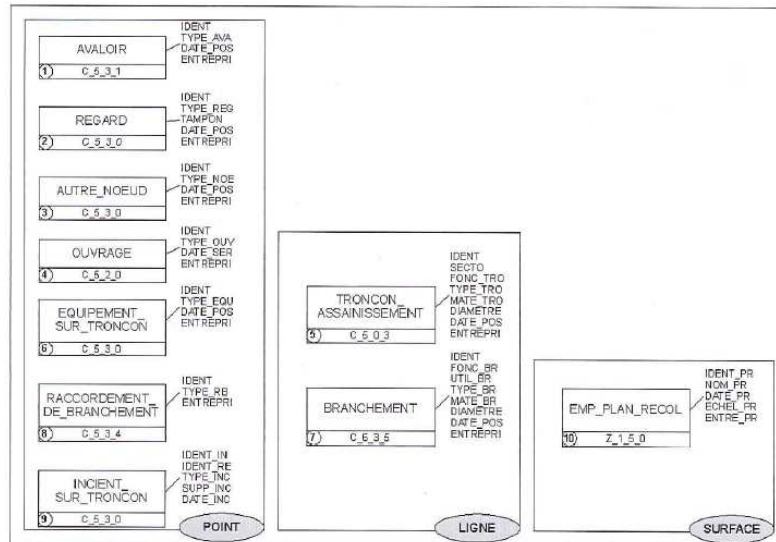


Figure 3 - Schéma conceptuel de données du réseau d'alimentation en eau potable de la ville de Laval

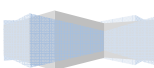
Cet exemple permet d'avoir une idée de la façon d'organiser les données. Laval est une ville qui dispose d'un service structuré pour gérer un SIG. De plus, dans son cahier des charges elle précise bien comment les données récoltées doivent lui être transmises. Ce qui n'est pas le cas des petites communes qui sont gestionnaires de réseaux. Si elles souhaitent intégrer des données au format SIG dans leur cartographie il faudra qu'elles établissent une charte graphique avec notamment la structuration des données comme dans l'exemple ci-dessus. Cela pourrait se faire par du conseil ou de l'accompagnement.

Restitution des données

Dans le cas où l'entreprise fournirait de la donnée SIG, plusieurs solutions et services sont envisageables. Tout dépend de ce que la collectivité souhaite obtenir comme résultat, des moyens matériels et humains dont elle dispose pour traiter les données, et des moyens financiers.

L'entreprise pourrait intervenir pour le levé des réseaux et la collecte d'informations les concernant (profondeur, altimétrie, matériau, etc.).

Ces données seraient traitées sous Autocad Map ou un autre logiciel de SIG. On réalise toutes les opérations pour avoir une cartographie au format SIG : calage des plans à partir de points géoréférencés, organisation des données, liens vers des fiches signalétiques pour les objets ponctuels, vérification de la saisie graphique (blocs accrochés au linéaire), etc. Il s'agirait d'une nouvelle activité pour l'entreprise et donc il n'y aurait plus besoin de sous-traiter ces tâches.



OD:Y_TRONCON	
ASSET_ID	15514
CANA_ID	298
TYPE	CLICULAIRE
DIAMETRE	300
MATERIAU	BA
DIM_MINI	0
DIM_MAXI	0
DIAM_EQUIV	300
NGF_REGARD_AMONT	0
NGF_REGARD_AVAL	0
LONGUEUR	46.0459
ANNEE_POSE	1975
STATUT	
SERVITUDE	
COLLECTE_ID	
MODE_FONCTIONNEMENT	Gravitaire
RUE_ID	1300276
RUE_TYPE	ALL
RUE_NOM	AUGUSTE BLANQUI
ZONAGE_COLLECTE_ID	
LAYER	A55_ASUN_RES
LOCATION_ID	15514
VALIDATION	0
AUTEUR	
DATE_MAJ	
export_sdf_id	6175

Figure 4 - Informations relatives à un réseau d'assainissement sous Autocad Map 2013

3.2.1.1.4. Le SIG mobile

Dans le cadre de notre problématique le SIG mobile peut avoir un intérêt pour la réalisation du marquage piquetage. Mais également lors de toutes interventions sur le terrain (réparations, maintenance, incidents, etc.). Les plans papiers ne sont plus nécessaires, et les informations sont directement complétées sur le terrain.

Produits existants

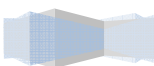
Il existe plusieurs types d'appareils pouvant accueillir des logiciels de SIG terrain : les Smartphones, les PDA et les tablettes PC. Les Smartphones ne sont pas des outils adaptés à une utilisation sur le terrain (puissance insuffisante, fragilité, etc.). Les PDA ont un écran de faible taille et une petite résolution et donc le travail sur le terrain peut être laborieux. D'autre part, l'utilisation du stylet est difficile sur petit écran pour un pointage précis. Donc, à priori, le matériel adéquat est la tablette PC. Elle possède des configurations similaires à un ordinateur de bureau ce qui assure une puissance suffisante et un écran assez grand. On peut citer les Toughbook CF 19 et CF D1 de Panasonic. L'un des avantages des tablettes PC est qu'elles sont très résistantes aux chocs et à la pluie. Le prix du Toughbook CF 19 est de 4000 € et celui du Toughbook CF D1 est de 3000 €.



Figure 6- Panasonic Toughbook CF 19



Figure 5- Panasonic Toughbook CF D1



Ensuite, il faut disposer d'un logiciel SIG. Avec une tablette PC l'avantage est que l'on peut installer un SIG bureautique. Mais la plupart des logiciels de bureau disposent de version terrain.

Les principaux logiciels sont les suivants :

- Autocad Map (≈ 5500 €).
- Arcgis (≈ 3000 €) avec sa solution terrain Arcpad (≈ 1200 €).
- Mapinfo Professional (≈2800 €). La solution terrain la plus adéquate pour ce logiciel est Cartolander (≈ 1500 €). Cette solution s'adapte aussi aux autres logiciels SIG de bureau.
- Géoconcept (≈ 4800 €) .
- Elyx Office (prix inconnu) avec sa solution terrain Elyx mobile (prix inconnu).

Application SIG mobile

Le marquage piquetage est l'une des obligations des responsables de projet (ou des exploitants de réseaux s'ils ne fournissent pas de plans lors de leurs réponses aux DICT). Il faut donc qu'ils puissent le réaliser facilement. Le SIG mobile pourrait être la solution idéale.

On installe un logiciel de SIG sur la tablette PC, le même que le SIG bureau.

Sur la tablette PC, le technicien a accès aux données suivantes : les plans des réseaux, le fond cadastral, des photographies aériennes, les canevas de points géoréférencés ou une cartographie de tous les éléments ponctuels fixes présents sur la voirie (mobilier urbain, panneaux de signalisation, candélabres, regards, tampons, etc.).

Le principe est le suivant : sur le terrain, le technicien repère des points géoréférencés ou éléments fixes géoréférencés présents dans sa cartographie. Il se repère grâce au fond cadastral ou aux photographies aériennes. A l'aide du SIG mobile, il détermine la distance entre ces éléments et le réseau. Pour connaître l'emplacement du réseau il définit les positions des nœuds de chaque tronçon.

Ensuite, avec un décamètre il détermine l'emplacement du réseau.

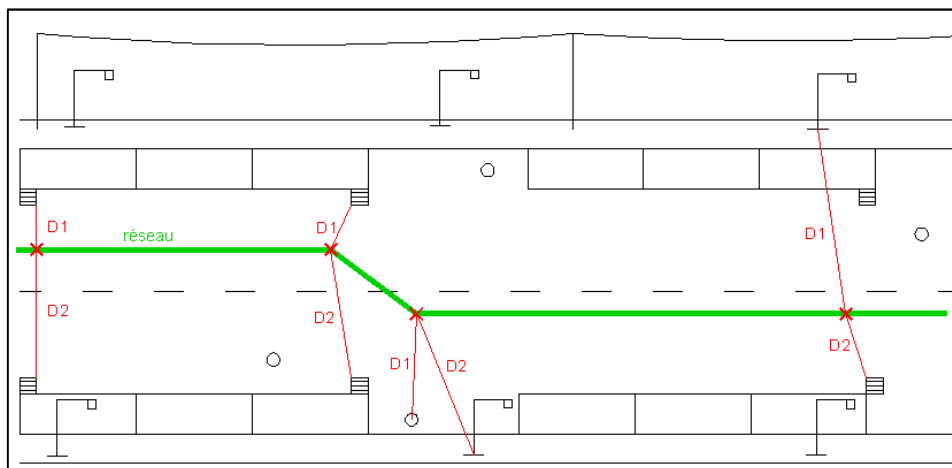


Figure 7- Détermination de l'emplacement d'un réseau en utilisant les éléments ponctuels de la voirie

Tous les éléments ponctuels fixes présents sur la voirie peuvent être utilisés pour déterminer l'emplacement des réseaux. Il peut s'agir des panneaux de signalisation, des éléments d'un réseau

(tampons, regards, etc.), des candélabres, du mobilier urbain, etc., mais il faut d'abord disposer d'une cartographie de ces éléments.

L'intérêt avec des éléments visibles est que les techniciens repèrent facilement et rapidement sur le terrain le point à partir duquel on mesure une distance.

De plus, sur le terrain il faut que le technicien sache rapidement où placer son décamètre sur l'élément pour mesurer avec précision. Pour tout ce qui est regards et tampons il est possible de prendre le centre. Sinon dans le cas d'éléments plus volumineux (ex : bornes incendies, boîtes postales, poteaux électriques, candélabres, etc.) il faut déterminer l'endroit où l'on place le décamètre.

Par exemple, lorsqu'on détermine l'emplacement d'un candélabre lors d'un levé topo, on détermine le centre du poteau. Or sur le terrain, il est impossible pour le technicien de mesurer une distance au décamètre en partant du centre du poteau.

Le marquage à l'aide d'un SIG mobile présente plusieurs avantages :

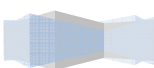
- Tout d'abord cela permet de s'adapter à l'environnement de travail et aux différentes situations possibles (circulation, stationnement des véhicules, etc.).
- Ensuite avec un SIG il est facile d'intégrer des mises à jour à la cartographie existante et donc sur le terrain le technicien disposera de données récentes (ce qui est parfois plus difficile à obtenir avec des plans papiers).

De plus, le SIG mobile permet d'autres applications. Par exemple, un technicien pourra prévoir ses tournées d'inspection des réseaux et effectuer lui-même les mises à jour qui seront intégrées ensuite dans le SIG bureau. Autre exemple : la collectivité souhaite répertorier tous les arbres présents sur son territoire. Un géomètre peut géoréférencer les arbres et fournir le levé au format SIG. Ensuite, des agents techniques des espaces verts se rendent sur le terrain avec un autre agent qui manipule la tablette PC et le SIG, et ils remplissent les données relatives aux arbres (variété, âge, etc.). Le SIG mobile peut servir à tout ce qui est relatif à la gestion patrimoniale d'une collectivité.

L'utilisation d'un SIG mobile peut s'avérer difficile pour des personnes non habituées à l'informatique. En effet, il faut que les services techniques de la collectivité soient capables de manipuler une tablette PC et le logiciel de SIG sur le terrain. Cependant, il ne s'agit pas de la maintenance d'un SIG mais de la consultation très basique de données. Dans notre cas il s'agirait d'utiliser un « outil distance » pour mesurer la distance entre deux éléments. Avec un minimum de connaissances informatiques, cette manipulation peut se faire facilement.

De plus, la mise en place d'un SIG mobile a un coût. Il faut acheter le matériel, le logiciel, et former du personnel à son utilisation.

Préalablement à cet investissement, un diagnostic des besoins et des moyens de la collectivité pourrait être établi. Cela pourrait se faire au travers d'une mission de conseil auprès de la collectivité.



3.2.1.2. Le marquage piquetage des réseaux

3.2.1.2.1. Les services liés au marquage piquetage

Le géomètre-expert peut proposer différents services dans le cadre du marquage piquetage. Tout d'abord, le géomètre peut réaliser lui-même le marquage pour le compte de la collectivité. Il le fait au GPS ou avec une station totale. Dans ce cas, si la collectivité se place en tant que responsable de projet et qu'elle délègue le marquage au géomètre, celui-ci peut procéder à une analyse des documents fournis par les concessionnaires, et ensuite réaliser le marquage. Ensuite il peut effectuer différentes prestations selon les moyens et les besoins de la collectivité.

Si la collectivité a un SIG, le marquage peut se faire à partir d'un SIG mobile. Dans ce cas, le géomètre peut proposer les services suivants :

- La mise en place d'un canevas de points géoréférencés
- La cartographie des éléments ponctuels fixes de la voirie
- La formation sur l'utilisation d'un SIG mobile dans le cadre du marquage piquetage

Si la collectivité n'a pas de SIG, il est possible de réaliser le marquage à l'aide de repères RFID ou à partir de points géoréférencés. Le géomètre peut proposer des services pour ces méthodes alternatives au SIG mobile :

- L'utilisation de repères RFID :
 - o La mise en place des repères
 - o L'intégration des informations sur les réseaux dans la puce
 - o La formation sur l'utilisation de la technologie RFID
- L'utilisation de repères géoréférencés
 - o La mise en place des repères
 - o L'intégration des plans des réseaux et des repères sur fond de plan (cadastral ou photos aériennes) avec les côtes entre les repères et les réseaux

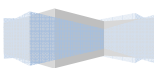
Nous allons voir maintenant comment déterminer l'emplacement des réseaux à partir des méthodes citées ci-dessus, puis étudier les différentes techniques de matérialisation au sol des réseaux.

3.2.1.2.2. Détermination de l'emplacement du réseau

Utilisation du SIG mobile

Sur le terrain, le SIG mobile permet d'avoir accès à une multitude d'informations. Dans le cadre du marquage piquetage, les informations utiles sont les suivantes : les plans des réseaux, le fond cadastral, les photographies aériennes ou le plan topographique, et la cartographie des points géoréférencés ou la cartographie des éléments de la voirie.

Le SIG mobile permet de palier à certains inconvénients rencontrés (circulation, stationnement). Car on peut déterminer l'emplacement d'un réseau au décamètre à partir de points



géoréférencés mais aussi à partir d'éléments fixes comme les panneaux de signalisation, les candélabres, les éléments d'un réseau (tampons, regards, etc.).

Comme expliqué précédemment dans le chapitre « application SIG mobile », l'intérêt est que l'on peut s'adapter à l'environnement de travail.

Il faut noter que suite aux réponses aux DICT, les exploitants fourniront les plans de leurs réseaux au responsable de projet. Ces plans seront géoréférencés dans le système de référence légal. Il sera donc possible de les intégrer dans le SIG mobile et de marquer ces réseaux. Cependant, il faut que les exploitants fournissent leurs plans.

Le SIG mobile est davantage destiné aux collectivités pour réaliser elles-mêmes le marquage piquetage, et cet outil pourra leur servir pour d'autres applications.

Si l'on utilise les éléments fixes de la voirie comme le mobilier urbain, les panneaux de signalisation, etc., il faut déterminer le point à partir duquel on déterminera la distance par rapport au réseau. Une des solutions possibles serait de coller un autocollant « cible » au bas de l'élément et le géoréférencer sur cette cible. Ou bien placer un clou, au sol près de l'élément, avec une rondelle sur laquelle serait gravée une indication du type « SIG – Nom de la ville ». Et dans le SIG mobile il y aurait une fiche signalétique pour chaque élément avec la photo de l'élément et la photo du clou, pour s'assurer d'avoir repéré le bon élément.

La cartographie de ces éléments pourrait être faite par l'intermédiaire des plans topographiques réalisés préalablement aux travaux. Ils seraient directement intégrés au SIG.

Nous avons vu aussi qu'il est possible de réaliser des plans topographiques avec du Lidar aéroporté. Ce plan topo pourrait servir pour le marquage à l'aide du SIG mobile. L'utilisation de ce plan topo présente un avantage non négligeable. En effet, il serait possible de prendre des cotes par rapport aux éléments de ce plan (bordure de trottoir, bâti, etc.) pour déterminer l'emplacement du réseau sous réserve que ce plan respecte la classe A. Il n'y aurait pas besoin de cartographier les éléments fixes de la voirie ou de mettre en place des points géoréférencés. De plus, ce plan serait disponible sur l'ensemble du territoire de la commune.

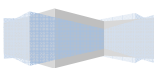
Mais avant d'utiliser le SIG mobile pour le marquage il faut s'assurer que la classe de précision A sera assurée. Pour cela, on peut calculer l'écart-type d'une somme algébrique avec des mesures d'inégales précisions : $\sigma_x = \sqrt{\sum(\sigma_i^2)}$

Si l'on utilise des points géoréférencés (idem pour les éléments de la voirie), les précisions peuvent être les suivantes :

- Précision points GPS : $\sigma = \pm 5 \text{ cm}$
- Précision décamètre : $\sigma = \pm 1 \text{ cm}$
- Précision levé du réseau : $\sigma = \pm 3 \text{ cm}$
- $\sigma_x = \sqrt{5^2 + 1^2 + 3^2} = 5,92 \text{ cm}$

Si l'on utilise un plan topographique à partir de données Lidar, les précisions peuvent être les suivantes :

- Précision plan topo Lidar : $\sigma = \pm 9 \text{ cm}$
- Précision décamètre : $\sigma = \pm 1 \text{ cm}$
- Précision levé du réseau : $\sigma = \pm 3 \text{ cm}$



$$- \sigma_x = \sqrt{9^2 + 1^2 + 3^2} = 9,54 \text{ cm}$$

Selon la méthode employée, la précision peut être assurée. Cependant, si un plan topographique à partir de données Lidar est utilisé il faut que sa précision soit inférieure ou égale à 9 cm.

Utilisation de repères RFID

Il est également possible de réaliser le marquage à l'aide de repères RFID (Radio Frequency Identification). Ces repères peuvent contenir des informations relatives aux réseaux et peuvent être connus en coordonnées. Le principe est le suivant : à l'aide d'un carnet de terrain et d'un lecteur de puce, le technicien peut d'une part avoir accès aux informations sur les réseaux (date de pose, caractéristiques techniques, etc.), et d'autre part effectuer le marquage. Celui-ci peut se faire au décimètre, et les plans et le matériel topographique ne sont plus nécessaires.

Le principe est le suivant : le repère indique des distances entre des repères « terrain » et des points singuliers du réseau. Ensuite, à partir de deux distances minimum, il est possible de déterminer l'emplacement d'un point singulier.

Voici un exemple pour un réseau d'assainissement:

On veut déterminer l'emplacement du point 100 (intersection avec un réseau AEP). On se rend près du repère RFID 1000. Celui-ci nous donne des indications de distances entre le point 100 et des repères « terrain » (R1, R2, ...) déterminés (cf. tableau ci-dessous). Puis il n'y a plus qu'à déterminer avec le décimètre la distance au sol.

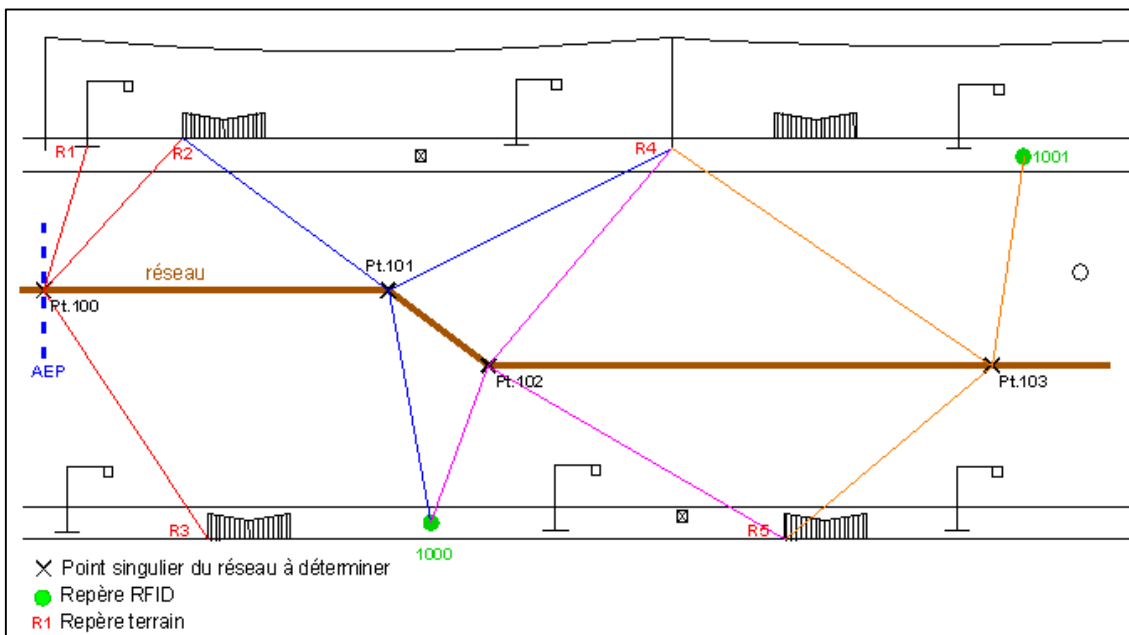
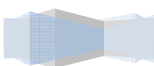


Figure 8 - Détermination de l'emplacement d'un réseau à partir de repères RFID



Réseau assainissement	
N° repère RFID	1000
Point mesuré	N° 100 : Intersection AEP
Description R1	Candélabre (pt au sol) / 2 rue Kléber
Description R2	Poteau entrée gauche / 2 rue Kléber
Description R3	Poteau entrée droite / 3 rue Kléber
Description R4	Repère RFID 1000
Dist pt/R1(m)	3,31
Dist pt/R2(m)	2,64
Dist pt/R3(m)	7,25
Profondeur (m)	1,2
Diamètre (mm)	300
Matériau	Fonte
Date de pose	2000
Etc.	

Tableau 2 - Exemple d'informations contenues dans un repère RFID

Les repères « terrain » peuvent être des clous, des candélabres, des angles de poteau d'entrée, etc., ou bien des repères RFID qui auraient alors une double fonction.

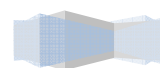
Il faut essayer d'utiliser les mêmes repères « terrain » pour plusieurs points singuliers du réseau. Ainsi, il y a moins de repères à déterminer, et il y a plus de clarté pour les techniciens sur le terrain car ils déterminent l'emplacement des réseaux à partir des mêmes points.

Les repères RFID doivent être installés tous les 50 à 100 mètres. Mais cela peut différer. Leur densité dépend du nombre de réseaux, de leur forme, de leur positionnement, etc. Par exemple on installera plus de repères RFID dans les intersections de rues ou en centre urbain dense.

Dans la pratique, le carnet de terrain est relié en Bluetooth au lecteur de puce RFID, et sur le terrain le lecteur est positionné au contact de la puce. Sur le carnet apparaît toutes les informations contenues dans la puce. Il est possible de lire les informations mais aussi de modifier et d'enrichir la base de données (par exemple lors de mise à jour). De plus, le contenu de la puce est aussi sauvegardé dans le carnet.

Le prix d'un repère RFID varie entre 10 et 15 euros, et le matériel (carnet de terrain et lecteur de puce) coûte environ 3000 euros. Le logiciel est gratuit. Ça peut donc représenter un coût important pour une collectivité.

Cette méthode présente quelques limites. C'est une technique qui peut être utilisée par une collectivité pour marquer ses propres réseaux car elle possède généralement la cartographie associée. Mais pour les réseaux des autres exploitants il ne sera pas possible de réaliser le marquage à partir des repères RFID, car elle ne possèdera pas forcément cartographie des réseaux. Il faudra intégrer, au fur et à mesure, les informations sur les réseaux reçues de la part des autres exploitants. Cela peut s'avérer contraignant et coûteux pour une collectivité.



Utilisation de repères géoréférencés

Dans le cas de l'utilisation de repères géoréférencés plusieurs solutions sont envisageables :

- La collectivité dispose d'un canevas de points géoréférencés sur son territoire. Dans ce cas, on l'utilise pour déterminer l'emplacement des réseaux. Mais il faut vérifier que la densité de points soit suffisante sinon il faut densifier le canevas. De plus, il faut vérifier que les points soient géoréférencés dans le système de référence légal.
- On met en place quelques points géoréférencés sur la zone de chantier.
- On met en place un canevas de points géoréférencés sur le territoire de la collectivité. Cependant cette solution peut être trop onéreuse pour une petite collectivité.

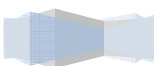
La densité de points nécessaire dépend de la densité de réseaux dans la zone concernée, du détail de chaque réseau, et du lieu où se trouvent les réseaux (ex : rue étroite ou rue large).

Dans le cas où le marquage est fait avec un décamètre, il faut des points tous les 15 à 20 mètres pour pouvoir garantir une précision suffisante (par exemple la classe A), et pour faciliter la mise en œuvre de la technique. Si le marquage est effectué avec une station totale, il n'est pas nécessaire d'avoir des points géoréférencés tous les 15 à 20 mètres car la précision de l'appareil est bien meilleure qu'un décamètre.

Le marquage au décamètre à partir de points géoréférencés présente quelques limites. Par exemple en centre-ville la circulation et le stationnement des véhicules peuvent rendre inaccessible l'accès à certains points et donc gêner la réalisation du marquage. Il faut donc densifier le réseau de points géoréférencés dans ces zones pour qu'il soit possible d'utiliser d'autres points pour marquer les réseaux.

Les repères géoréférencés doivent être positionnés à des endroits où ils ne seront pas détériorés. Si des repères doivent être installés sur des propriétés privées, il faut demander une autorisation au propriétaire. Mais il est également possible de prévoir un article dans le règlement général de voirie de la collectivité comme par exemple : *« Les propriétaires riverains ainsi que tous les concessionnaires et permissionnaires du Domaine Public peuvent avoir à supporter la pose de repères de toute nature intéressant les Services Publics. Ils ne peuvent les faire disparaître qu'après avoir obtenu l'accord du service compétent en charge de l'information géographique. »*

La solution pour le marquage est d'utiliser le fond cadastral que les collectivités possèdent généralement sur l'ensemble de leur territoire. On intègre l'ensemble des points géoréférencés sur ce fond de plan. Celui-ci servirait d'élément de repérage et non de plan topographique. Sur le terrain le technicien aurait un plan sur lequel seraient tracés les réseaux et des cotes entre les points singuliers des réseaux et les repères géoréférencés. Il faut un minimum de deux côtes pour chaque point singulier.



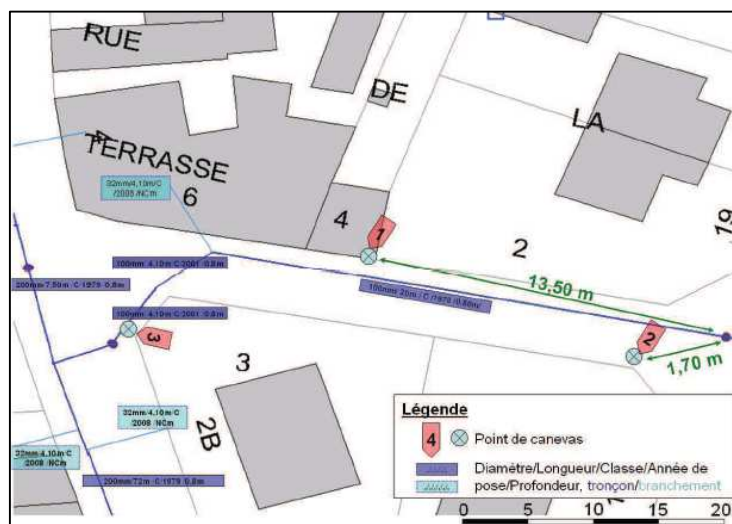


Figure 9 - Détermination de l'emplacement des réseaux en utilisant des points géoréférencés sur fond cadastral, source : TFE ESGT 2012 Jérémie Couette

La mise en place de points géoréférencés sur un chantier présente un double avantage :

- Les points servent lors du marquage piquetage qui précède les travaux
- Les points servent lors du géoréférencement des réseaux (lors d'investigations complémentaires ou lors de relevé en fouille ouverte) pendant les travaux. Les entreprises pourront utiliser les mêmes points pour se caler et ainsi tous les plans seront calés de façon identique. Cela permettra notamment d'intégrer facilement les plans des réseaux dans un SIG.

3.2.1.2.3. Matérialisation sur le terrain

Le code couleur

Le marquage piquetage doit être réalisé conformément au code couleur établi dans la norme NF P98-332. Si la zone d'emprise comprend plusieurs ouvrages très rapprochés les uns des autres, elle doit être matérialisée par un marquage de couleur rose.

Couleur du marquage		Nature des réseaux
	Rouge	Electricité BT, HTA, ou HTB et éclairage
	Jaune	Gaz combustible (transport ou distribution) et hydrocarbure
	Orange	Produits chimiques
	Bleu	Eau potable
	Marron	Assainissement et pluvial
	Violet	Chauffage et climatisation
	Vert	Télécommunication
	Blanc	Feux tricolores et signalisation routière
	Rose	Zone d'emprise multi-réseaux

Tableau 3 - Code couleur du marquage des réseaux

Matérialisation du réseau

Pour matérialiser correctement un réseau sur le terrain, il faut marquer la génératrice supérieure du réseau et marquer l'emprise de la tolérance de la classe de précision (par exemple 40 cm pour la classe A). Il faut bien noter que l'incertitude maximale est reportée de part et d'autre de l'emprise du réseau (par exemple le diamètre) pour la sécurité des intervenants et non plus selon la génératrice supérieure comme pour la cartographie.

Et il est préférable de marquer une emprise de sécurité (par exemple à 10 cm de l'emprise de la tolérance). Cette emprise de sécurité permettra de garder une trace du marquage pendant la durée des travaux.

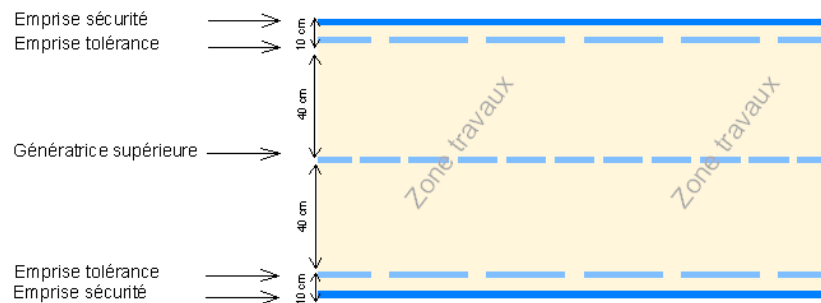


Figure 10- Matérialisation d'un réseau

Si plusieurs réseaux sont situés à proximité les uns des autres, les emprises de tolérance et de sécurité risquent de disparaître. Dans le cas où l'on aurait deux ou trois réseaux côte à côte, il est possible de garder une trace de leur emplacement de la façon suivante :

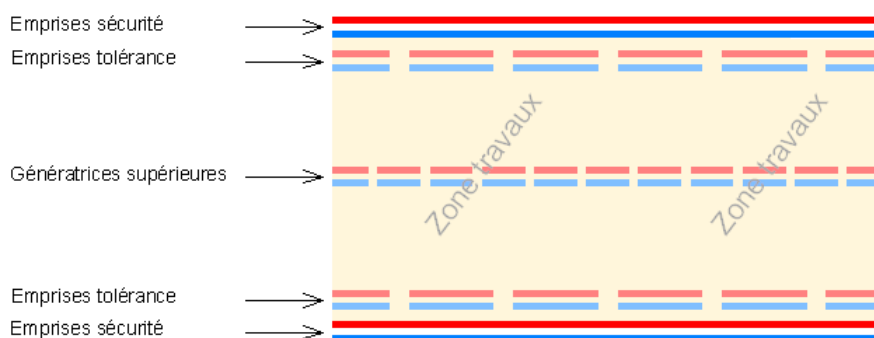
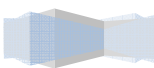


Figure 11- Matérialisation de deux réseaux

Les emprises sécurité sont tracées dans le même ordre que les génératrices supérieures. Il est ainsi possible de connaître l'ordre dans lequel les réseaux sont positionnés.

Pendant cette méthode a des limites. Si plus de deux ou trois réseaux sont situés à proximité les uns des autres cela devient inenvisageable. Ce serait illisible et incompréhensible.

Dans le cas où plusieurs réseaux sont situés à proximité les uns des autres la norme NF S70-003 prévoit qu'il est possible de délimiter la partie de la zone d'intervention : « Lorsque le nombre des ouvrages souterrains présents ou la forte proximité entre eux est susceptible de nuire à la lisibilité du marquage ou piquetage individuel des ouvrages, [...], celui-ci peut être remplacé par un marquage ou



piquetage de la partie de la zone d'intervention des travaux dans laquelle des ouvrages souterrains sont présents et justifient l'emploi de techniques adaptées à la proximité d'ouvrages souterrains. »
 Pour délimiter la partie de la zone d'intervention, on peut utiliser la couleur rose qui est définie pour marquer une zone d'emprise multi-réseaux. A côté de cette délimitation on peut indiquer le nombre de réseaux présents dans la zone d'emprise.

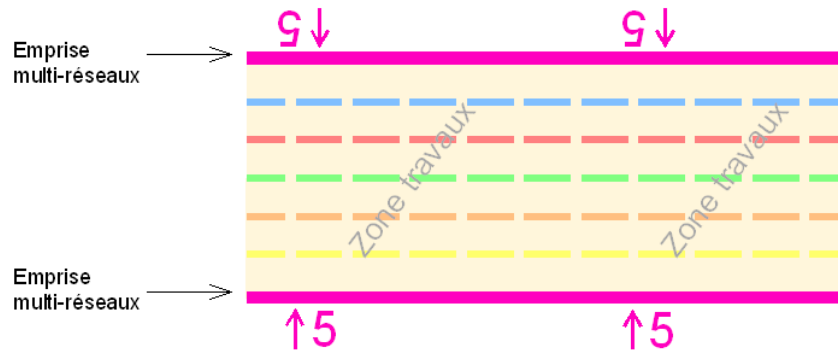


Figure 12 - Matérialisation de plusieurs réseaux en marquant la zone d'emprise multi-réseaux

Utilisation de pointes et de clous

L'une des difficultés du marquage consiste en la pérennité de sa matérialisation. La technique la plus fréquente est la bombe de peinture. Or, elle ne reste au sol que trois à quatre semaines. Le premier marquage effectué par le responsable de projet est réalisé à la suite de la réponse aux DICT, et dans la plupart des cas des investigations complémentaires sont nécessaires. Il faut un délai de trois à six mois pour effectuer la détection après la réunion de chantier, et donc le premier marquage aura disparu. C'est pourquoi il est préférable de rajouter au sol des pointes, des clous et des rondelles gravées dans le but de formaliser les différents marquages.

Ce délai d'attente de trois à six mois pour réaliser la détection de réseaux s'explique par le fait qu'il existe peu d'entreprises de détection de réseaux. En effet, il existe environ une centaine d'entreprises de détection de réseaux pour l'ensemble du territoire national.

On peut donc utiliser des pointes striées et des rondelles pour marquer l'emplacement du réseau, et utiliser des clous et des rondelles pour identifier les intersections de réseaux, les branchements ou autres éléments enfouis. Et il est possible de mettre un clou avec une rondelle de couleur différente s'il y a plusieurs réseaux.

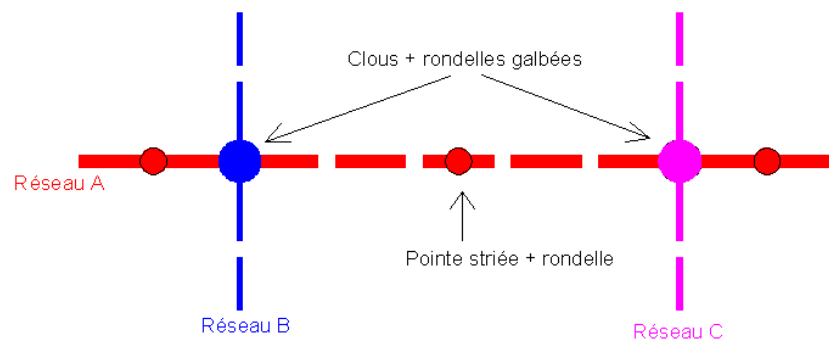
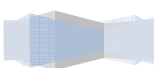


Figure 13 - Utilisation de pointes et clous lors d'un marquage de réseau



3.2.2. La mission de conseil et d'accompagnement

Le géomètre propose généralement des services techniques. Mais d'autres types de services tel le conseil et l'accompagnement sont à développer. La réforme DT-DICT peut être l'occasion de réfléchir à ces nouvelles missions que le géomètre exerçait peu auparavant.

3.2.2.1. Conseil

Le géomètre-expert peut assister la collectivité lors des passations de marché. En tant que maître d'ouvrage public, elle doit réaliser un dossier de consultation des entreprises (DCE) qu'elle transmettra aux candidats. Le DCE comprend notamment les différents cahiers des charges. Dans ce cadre le géomètre peut proposer les services suivants :

- Conseiller la personne publique lors de l'élaboration des cahiers des charges. Par exemple, dans le cadre d'un marché d'une numérisation des réseaux, le géomètre pourrait aider la collectivité à rédiger, ou lui rédiger entièrement, un cahier des clauses techniques et particulières (CCTP).
- Conseiller la collectivité pour l'élaboration d'une charte graphique à introduire dans les différents CCTP, pour obtenir la même organisation des données lors de travaux différents.

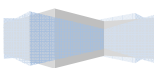
Le géomètre peut aussi proposer un DCE pour la réalisation des investigations complémentaires (IC). Car actuellement dans la plupart des cas des IC sont nécessaires avant de débiter un chantier.

Nous avons vu, précédemment, que le délai d'attente pour réaliser de la détection de réseaux est parfois long (3 à 6 mois). Pour un maître d'œuvre cela est très contraignant. C'est pourquoi le géomètre peut préparer un cahier des charges type pour une mission d'IC. De plus, il serait intéressant pour lui d'avoir dans ses contacts un prestataire de détection de réseaux qui réaliserait cette mission dès que ce serait nécessaire. Cela permettrait d'être réactif, et ainsi éviter de perdre du temps lors d'un chantier.

Le géomètre peut intervenir en tant que conseiller pour aider la collectivité à choisir parmi les mémoires techniques reçus lors d'appel d'offre. Dans ce cas le géomètre donne un avis sur l'aspect technique, et aide ainsi la collectivité à prendre sa décision sur l'entreprise à retenir.

Le géomètre peut également conseiller le responsable de projet pour réaliser le cahier des clauses techniques et financières particulières que prévoit la norme NF S70-003. Ces clauses permettent de prévenir tout endommagement lorsque l'incertitude relative à la localisation des réseaux enterrés est supérieure à celle de la classe A, et qu'il n'est pas réalisé d'investigations complémentaires.

Le géomètre-expert peut conseiller des méthodes de travail pour tout ce qui est du domaine de la topographie. Par exemple, la collectivité souhaite que les entreprises intervenant sur ses chantiers, dans le cadre d'un récolement de réseau, travaillent de manière identique. Le géomètre lui conseille les méthodes de travail à imposer aux entreprises, comme relever les réseaux à partir de points géoréférencés déterminés. Elle peut aussi imposer le relevé en tranchée ouverte car parfois



certaines entreprises relèvent le réseau avant même qu'il ne soit posé (ils relèvent l'emplacement dans la tranchée), ou bien les relevés se font lorsque la tranchée est rebouchée.

Et enfin, le géomètre peut assister la collectivité lors des réunions de chantier. Le géomètre a l'expérience de la mesure, il peut donc apporter des conseils aux entreprises présentes à la réunion pour les mesures de relevé de réseaux, le géoréférencement des investigations complémentaires, et la réalisation du marquage piquetage.

3.2.2.2. Accompagnement

La formation sur la réforme DT-DICT est le point de départ de l'accompagnement des collectivités par le géomètre-expert. Avant de proposer les différents services, la collectivité doit avoir connaissance des nouvelles obligations et des impacts que cela induit. Ensuite lorsqu'elle voudra répondre à ses nouvelles obligations, le géomètre pourra intervenir et lui proposer les différents services autour de la cartographie des réseaux, du marquage piquetage et du conseil.

La formation sur la réforme s'adresse à toutes les personnes des collectivités impliquées directement ou indirectement (responsable service technique, responsable des réseaux, agents techniques, etc.). Cette formation aurait pour but de décrypter les nouveaux textes réglementaires, de prendre connaissance des nouvelles obligations et de les appliquer à des exemples.

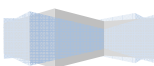
Il serait également possible de créer des modules complémentaires sur le guichet unique (inscription, enregistrement des zones d'implantations), sur les DT et DICT (faire des DT, répondre aux DT), sur les classes de précision et leur lien avec les investigations complémentaires, etc.

D'autres formations peuvent également être organisées par le géomètre-expert :

- Formation sur le marquage piquetage : les différentes techniques pour déterminer l'emplacement d'un réseau, puis les techniques pour matérialiser les réseaux sur le terrain.
- Formation sur l'intégration de données dans un SIG : par exemple pour réaliser les mises à jour, il faut intégrer le résultat des investigations complémentaires ou le relevé de nouveaux réseaux dans la cartographie existante. Il serait intéressant que la collectivité puisse le faire toute seule au fur et à mesure.
- Formation sur l'intégration de données dans les repères RFID.
- Formation sur l'utilisation du SIG mobile : dans un premier temps former sur l'utilisation pour le marquage piquetage, puis former sur d'autres applications.

Le géomètre peut aussi aider la collectivité pour répondre à ses nouvelles obligations envers le guichet unique (GU). Le géomètre peut effectuer l'enregistrement de la collectivité sur le GU et saisir ses zones d'implantation pour le compte de la collectivité (en tant qu'exploitant de réseaux). De plus, la collectivité pourrait déléguer au géomètre la réalisation des DT (en tant que responsable de projet), et la réponse aux DT et DICT (en tant qu'exploitant de réseaux).

Dans le cadre d'un accompagnement de la collectivité le géomètre peut aussi exercer des missions de contrôle :



- Le contrôle des plans de récolement de réseaux. Par exemple, une entreprise fournit à la collectivité des plans de récolement des réseaux, et elle souhaite vérifier le géoréférencement des plans dans le but de s'assurer que la classe A soit respectée.
- Le contrôle de la précision des plans fournis par les exploitants de réseaux. Par exemple, des investigations complémentaires sont réalisées et le responsable de projet a des doutes sur les classes de précision annoncées par l'exploitant. Dans ce cas, on vérifie la précision. S'il s'avère que les précisions ne respectent pas celles annoncées, cela évitera au responsable de projet de payer l'intégralité des investigations complémentaires.
- Le contrôle de la précision des plans fournis par un prestataire. En tant qu'exploitant de réseau la collectivité a des doutes sur la fiabilité de la classe de précision A annoncée et elle souhaite faire des vérifications.
- Le contrôle des résultats des investigations complémentaires transmis par les entreprises de détection de réseaux.

Il serait également possible d'établir un état des lieux précis des différents documents concernant les réseaux détenus par la collectivité. Par exemple, le géomètre pourrait analyser les contrats de concession, les plans existants, les plans de récolement, les passages caméra, etc. Tout ceci permettrait de faire un bilan, et de conseiller la collectivité sur les différentes améliorations à apporter pour être en phase avec la nouvelle réglementation. Cela pourrait se faire préalablement à tout marché de numérisation de réseaux.

3.2.2.3. Présentation au conseil municipal de la ville de Lécousse

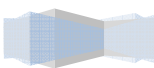
J'ai pu assister à une présentation que Géomat a réalisée lors du conseil municipal de Lécousse le 13 mai 2013.

Lécousse est une commune membre de Fougères Communauté et compte environ 3000 habitants. La présentation a été réalisée par Denis Attencia (géomètre-expert) assisté de Gwénaél Sagne (géomètre-expert).

Le but de cette présentation était d'informer le conseil municipal sur les nouvelles obligations que la réforme DT-DICT impose aux collectivités, et d'exposer les services que Géomat propose pour les aider.

Les points évoqués dans un premier temps concernaient la réforme (contexte, contenu, conséquences pour les collectivités, échéances), et dans un second temps les services (mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage, marquage des réseaux).

Les personnes présentes étaient très réceptives et très intéressées par le sujet. Elles n'avaient pas encore été informées sur la nouvelle réglementation. La réforme leur semble nécessaire pour la sécurité des intervenants et des ouvrages. Cependant, certains points leur semblent inadaptés à la réalité du terrain. Notamment l'obligation du responsable de projet d'aller marquer sur le terrain les réseaux de tous les concessionnaires. Ils ne comprennent pas cette obligation. Ils comprennent le fait d'aller marquer leurs propres réseaux mais pas ceux des autres concessionnaires.



Concernant les services, la cartographie des réseaux au format SIG les intéresse. Ils n'en sont pas encore équipés mais souhaitent dorénavant obtenir des données au format SIG, qui pourront être utilisées ultérieurement. D'ailleurs, l'élaboration d'un cahier des charges pour les plans de récolement de réseaux leur semble nécessaire, dans le but de pouvoir intégrer la cartographie des réseaux dans un SIG.

Grâce à cette présentation, ils ont pu se rendre compte des nouvelles obligations qui leur incombent, et des tâches qu'ils devront effectuer. Cela leur a permis de commencer à réfléchir aux nouvelles dispositions qu'ils devront prendre. De plus, ils possèdent à présent une liste de services proposés par Géomat pour les aider, notamment dans la mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage tant dans leur rôle de concessionnaire, que dans leur rôle de responsable de projet.

3.2.2. Bilan

3.2.2.4. Aléas et risques en fonction des services et des conseils

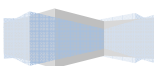
La mission de conseil présente moins d'aléas pour le géomètre qu'un service classique de topographie. Géomat a procédé à plusieurs relevés de réseaux notamment sur la ville de Fougères (réseau d'assainissement), et sur la ville de Rennes dans le cadre des déviements de réseaux préalables à la construction de la ligne de métro. Ces expériences ont permis de mettre en évidence certains inconvénients et aléas, qu'il est parfois impossible à prévoir, et qui font perdre du temps et de l'argent à l'entreprise.

Par exemple, lors du levé du réseau d'assainissement, soulever les plaques a pris du temps, et en ville certains tampons étaient recouverts de goudron. Par conséquent, le réseau était difficilement identifiable. De plus, une partie du réseau traverse des propriétés privées, chose qui était non prévisible, il fallait donc des autorisations pour pouvoir pénétrer sur ces propriétés. Dans ce cas précis, l'aléa était la recherche du réseau sur le terrain car les techniciens se sont heurtés à quelques difficultés.

Concernant le chantier sur la ville de Rennes, le levé se fait en tranchée ouverte ce qui facilite la tâche. Cependant, il est parfois difficile de différencier les réseaux entre eux. En centre ville il est impossible d'utiliser le GPS, parfois les stations disparaissent avec les travaux, etc. De plus, le géomètre intervient au fur et à mesure des travaux lorsque les entreprises de travaux terminent leur chantier. Par conséquent le géomètre doit être disponible à tout moment pour intervenir rapidement avant que les tranchées ne soient rebouchées, ce qui impose à Géomat de prévoir un géomètre qui puisse être réactif pour faire le levé.

Pour garantir une grande réactivité, il est nécessaire d'avoir une organisation au sein du bureau permettant d'intervenir rapidement sur les chantiers.

Avec la mission de conseil et d'accompagnement, il y a moins de risques et d'aléas sur le service proposé. Il y a une plus grande valeur ajoutée et moins d'inconvénients à proposer ce type de service.



3.2.2.5. Des nouvelles missions pour le géomètre-expert

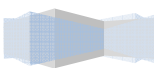
Les missions du géomètre-expert sont diverses et variées. La mission de conseil et d'accompagnement est une nouveauté pour l'entreprise. La réforme DT-DICT représente une occasion de commencer à développer ce genre de service.

Le géomètre-expert est un interlocuteur privilégié pour les collectivités. En effet, il travaille depuis longtemps avec elles sur d'autres thématiques, et a donc pu établir un climat de confiance. Le géomètre a donc une plus value par rapport à d'autres métiers qui souhaiteraient développer les mêmes services.

De plus, il dispose d'une longueur d'avance sur d'autres sujets par rapport à d'autres types d'entreprise. Notamment l'expérience de la mesure, la connaissance sur les limites des matériels, etc.

Le géomètre-expert a donc toutes les cartes en main pour faire évoluer sa mission, et pour se tourner vers du conseil et de l'accompagnement auprès des collectivités.

Il faut bien noter que ces nouvelles prestations de conseil et d'accompagnement nécessiteront peut être des moyens humains supplémentaires pour l'entreprise. En effet, ce type de mission sera plutôt confiée aux ingénieurs, aux cadres ou aux géomètres-experts. Il est peu probable que les techniciens habitués au travail de terrain réalisent ces activités.



Conclusion

La réforme anti-endommagement des réseaux impose de nouvelles obligations aux maîtres d'ouvrage, aux exploitants de réseaux et aux entreprises de travaux. Les collectivités territoriales sont très impactées par cette réforme. En effet, les responsabilités sont rééquilibrées entre les différents acteurs. Aujourd'hui lorsque la collectivité est maître d'ouvrage elle a plus de responsabilités.

Actuellement la réforme n'est pas appliquée dans son ensemble. Tous les acteurs n'appliquent pas les nouvelles obligations qui leur incombent, bien que la mise en œuvre globale de la réforme ait commencé le 1^{er} juillet 2012. Il y a un réel décalage entre les différents acteurs. Certains travaillent de la même manière qu'auparavant, d'autres commencent à réfléchir aux nouvelles dispositions à mettre en œuvre, et certains appliquent déjà la réforme. Concernant les exploitants de réseaux, il y a un décalage entre les grands groupes (Lyonnaise des Eaux, Saur, EDF, GDF,...) qui mettent en place des moyens pour être en phase avec la nouvelle réglementation, et les structures communales ou intercommunales qui sont dépourvues de services ayant les capacités de répondre aux nouvelles obligations. En ce qui concerne les entreprises de travaux, il y a aussi un manque d'information évident. Aujourd'hui les entreprises travaillent de la même façon qu'avant la réforme. Mais durant ce travail j'ai pu observer une réelle prise de conscience des différents acteurs.

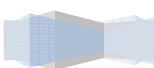
Le géomètre-expert est un interlocuteur privilégié des collectivités. Il peut donc informer celles-ci sur la réforme, et présenter les services qui pourraient les aider à répondre aux nouvelles obligations. On a bien vu qu'il existe un réel besoin des structures intercommunales dans leur rôle d'exploitant de réseaux, et dans leur rôle de responsable de projet. Notamment les petites communes et communautés de communes qui sont dépourvues de services structurés pour faire face aux nouvelles obligations.

Dans les années à venir, la demande des collectivités risque de s'intensifier. Il faut donc que l'entreprise développe les services mentionnés précédemment pour être en avance par rapport à des concurrents qui s'intéresseront aux mêmes activités.

Aujourd'hui, la mission de conseil et d'accompagnement est une nouveauté pour l'entreprise. Il s'agit de nouvelles activités que le géomètre peut mettre en place. De plus, ce genre de services présente moins d'inconvénients que les services classiques du géomètre-expert, comme par exemple le relevé de réseaux. La réforme DT-DICT est l'occasion de développer la mission de conseil notamment par le biais d'assistance à maîtrise d'ouvrage.

La réforme anti-endommagement des réseaux est un thème vaste et riche qui peut donner lieu à d'autres travaux de recherche. Par exemple la mise en place d'un cahier des charges pour une collectivité, la mise en place de règles spécifiques pour une entreprise de travaux, etc.

Pour le géomètre-expert la connaissance de cette réforme est très importante, même s'il n'est pas concerné directement, car c'est une réforme qui impactera les collectivités dans le futur, et celles-ci auront sûrement besoin du géomètre pour les aider.

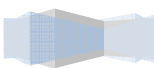


Ce travail sur cette réforme m'a permis de prendre conscience de la problématique des travaux à proximité des réseaux, et de mieux connaître le fonctionnement des collectivités quant à la gestion de leurs réseaux et à leur mission de maîtrise d'ouvrage.

J'ai également apprécié les différents entretiens que j'ai pu avoir avec les collectivités, les commerciaux, et les conducteurs de travaux. Ces rencontres m'ont permis d'avoir un retour d'expérience sur les différents aspects de la réforme, et sur les avancées des acteurs par rapport à leurs nouvelles obligations respectives.

D'un point de vue personnel, ce travail de fin d'études représente pour moi une immersion de longue durée dans le monde du travail, mais surtout, le premier travail de conceptualisation que j'ai réalisé. Cette rédaction m'a apporté une réelle expérience professionnelle et un certain recul quant au caractère ambitieux que peut avoir un projet.

Dans le futur, je souhaite travailler dans un cabinet de géomètre-expert. Ce stage m'a permis d'avoir une nouvelle approche du métier de géomètre. Je pense que c'est une expérience enrichissante qui me servira à l'avenir, car dans le monde professionnel, on est parfois amené à travailler sur des dossiers peu ordinaires, ou à développer une nouvelle activité pour diversifier les champs de compétence de l'entreprise.



Résumé

Le territoire français est desservi par plus de quatre millions de kilomètres de réseaux souterrains, aériens et subaquatiques de transport et de distribution. En 2011, on recensait plus de 400 endommagements par jour sur ces réseaux suite à la réalisation de travaux à proximité. Or, l'endommagement des réseaux peut entraîner de lourdes conséquences, tant sur la sécurité des travailleurs, des riverains et des biens, que sur la protection de l'environnement, et sur l'économie des projets.

Suite à de graves accidents survenus lors de travaux à proximité des réseaux, les pouvoirs publics ont décidé de réformer en profondeur la réglementation et les pratiques en vigueur, afin d'améliorer la sécurité des travaux à proximité des réseaux.

La réforme « DT-DICT » ou « anti-endommagement des réseaux » impose de nouvelles obligations aux maîtres d'ouvrage, aux exploitants de réseaux et aux exécutants de travaux. Deux obligations nous intéressent plus particulièrement. Il s'agit de la connaissance de l'emplacement des réseaux, et du marquage piquetage des réseaux avant les travaux. En effet, les exploitants de réseaux devront procéder à une amélioration continue de la cartographie de leurs réseaux, et fournir les plans de ceux-ci en réponse aux DT et DICT. Quant au marquage piquetage, c'est une obligation qui incombe désormais au responsable de projet.

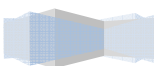
Un autre point important de la réforme concerne les classes de précision de localisation des réseaux. Il existe trois classes A, B et C. Avec la réforme tous les réseaux neufs ou modifiés devront être géoréférencés en classe A. Nous verrons comment procéder aux mesures qui permettent d'atteindre cet objectif, et nous verrons si cette notion, très importante, est bien comprise par les différents acteurs.

Les collectivités territoriales sont très impactées par cette réforme. En effet, elles sont à la fois exploitants de réseaux, responsables de projet, et parfois exécutants de travaux. Certaines d'entre elles sont dépourvues de services structurés leur permettant de faire face aux nouvelles obligations.

Deux villes test ont été désignées pour expérimenter la réforme : Orléans et Perpignan. Cette expérimentation a permis d'en retirer quelques enseignements, et de mettre en évidence les impacts auxquels les collectivités territoriales devraient faire face.

Il existe un réel besoin de la part des collectivités en matière de services pouvant les aider à répondre aux nouvelles obligations. Plusieurs entretiens avec des élus et des responsables au sein de collectivités ont permis de mieux définir leurs besoins.

Le premier constat réalisé est le manque d'informations et de connaissances des collectivités par rapport à la réforme DT-DICT. Celles-ci ont besoin de formation pour d'une part avoir connaissance de la réforme dans son ensemble, et d'autre part répondre aux obligations qui les concernent.



Concernant la cartographie des réseaux, de plus en plus de marchés de numérisation de réseaux vont voir le jour. Le géomètre-expert peut donc répondre à ces appels d'offres. Dans le cadre de marchés, le géomètre peut proposer l'aide à la rédaction des cahiers des charges, notamment sur les points techniques de mesure topographique, ou sur la partie graphique des données (par exemple sur la structure de données SIG). Le géomètre peut aussi apporter son aide pour analyser les offres et assister la collectivité dans le choix du candidat.

Concernant le géoréférencement des réseaux lors de travaux (relevé en fouille ouverte ou investigations complémentaires), le géomètre peut accompagner la collectivité en préconisant des méthodes de travail qui seront imposées aux entreprises.

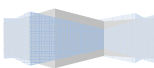
Ensuite, concernant l'obligation de marquage piquetage, le géomètre peut développer cette activité soit en le réalisant directement, soit en accompagnant la collectivité dans cette démarche. Car actuellement, pour les collectivités, cette obligation n'est pas encore rentrée dans les mœurs. Le géomètre peut donc proposer aux collectivités de les conseiller, ou de les former sur les différentes techniques de marquage, et notamment sur le respect des classes de précision. Le géomètre peut également conseiller les collectivités dans l'achat de matériel SIG mobile dans le cadre du marquage piquetage.

Le géomètre peut donc proposer deux types de services. Le premier est un service technique comme le relevé de réseaux ou le marquage piquetage. Et le deuxième est le conseil, l'accompagnement et la formation. C'est une nouvelle mission que le géomètre n'a pas l'habitude de faire et qu'il peut développer.

Par ailleurs, le géomètre-expert est un interlocuteur privilégié pour les collectivités. En effet, il travaille depuis longtemps avec elles sur d'autres thématiques, et a donc pu établir un climat de confiance. Le géomètre a donc une plus value par rapport à d'autres métiers qui souhaiteraient développer les mêmes services. De plus, il dispose d'une longueur d'avance sur d'autres sujets par rapport à d'autres types d'entreprises. Notamment l'expérience de la mesure, la connaissance sur les limites des matériels, etc. Le géomètre-expert a donc toutes les cartes en main pour faire évoluer sa mission, et pour se tourner vers du conseil et de l'accompagnement auprès des collectivités.

Les échéances de la réforme s'étalant jusqu'en 2026, la demande des collectivités risque de s'intensifier dans les années à venir. Il faut donc que le géomètre-expert développe les services mentionnés précédemment pour être en avance par rapport à d'autres concurrents qui s'intéresseront aux mêmes activités.

Pour le géomètre-expert la connaissance de cette réforme est très importante, même s'il n'est pas concerné directement, car c'est une réforme qui impactera les collectivités dans le futur, et celles-ci auront sûrement besoin du géomètre pour les aider.



Bibliographie

Travaux Universitaires

- COUETTE Jérémie, 2012. La réforme anti-endommagement relative aux travaux à proximité des ouvrages souterrains et ses impacts sur les collectivités : expérimentation sur Orléans. TFE ESGT.
- LUGLI Thomas, 2012. Les réseaux enterrés : savoir avant de creuser. TFE ESGT

Articles de périodiques imprimés

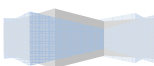
- « Réseaux enterrés : Sécurité, fiabilité ». Géomètre n°2087, décembre 2011
- « Bonnes conduites ». IGN Magazine n°65, janvier-février-mars 2012
- « Travaux à proximité des réseaux : point sur la nouvelle réglementation ». Le Moniteur n°5700, février 2013, cahier détaché n°2.
- « Travaux à proximité des réseaux : fiches techniques ». Le Moniteur n°5702, mars 2013, cahier détaché n°2.
- « Travaux à proximité des réseaux : risques pour les principaux ouvrages ». Le Moniteur n°5709, avril 2013, cahier détaché n°2.

Sites web

- www.afigeo.asso.fr
- www.developpement-durable.gouv.fr
- www.ffbatiment.fr
- www.laviedesreseaux.fr
- www.legifrance.gouv.fr
- www.lemoniteur.fr
- www.observatoire-national-dt-dict.fr
- www.protys.fr
- www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr
- www.reseaux-infos-travaux.fr
- www.vosdroits.service-public.fr

Sources juridiques

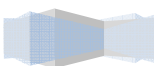
- Décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution
- Arrêté du 15 février 2012 pris en application du chapitre IV du titre V du livre V du code de l'environnement relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution



- Arrêté du 19 février 2013 encadrant la certification des prestataires en géoréférencement et en détection des réseaux, et mettant à jour des fonctionnalités du téléservice « reseaux-et-canalizations.gouv.fr »
- Arrêté du 15 avril 2013 habilitant les inspecteurs des installations classées pour constater les infractions en matière de préparation et d'exécution de travaux à proximité des réseaux
- Norme Afnor NF S70-003 Partie 1, juillet 2012

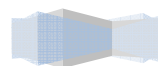
Autres sources

- Diaporama Formation Réforme DT-DICT, 2012, Ordre des Géomètres-Experts
- Diaporama Formation Réforme DT-DICT, Décembre 2012, Cercle Géo. Mr Costa, Mr Ferré, Mr Riallant
- Guide Technique relative aux travaux à proximité des réseaux, Juin 2012, Version 1
- Cours de Topographie ESGT 1^{ère} année, Mr Ferré



Tables des annexes

Annexe 1 – Compte-rendu de marquage piquetage.....	60
Annexe 2 – Questionnaire	61
Annexe 3 – DICT pré-remplie sur le guichet unique.....	63
Annexe 4 – Notice d’information à présenter aux collectivités.....	64
Annexe 5 – Plaquette de présentation des services	72
Annexe 6 – Processus DT DICT	78



Annexe 1

Compte-rendu de marquage-piquetage

La présente annexe fixe les principes du marquage / piquetage des ouvrages sur chantier. Elle énumère notamment les pratiques retenues ainsi que les éléments qui doivent figurer obligatoirement dans le procès verbal établi sur le site du chantier.

PREAMBULE

Les opérations de marquage piquetage des ouvrages sont effectuées, suite à DICT, par :

- Le responsable du projet ou son représentant (cas général)
- L'exploitant de(s) ouvrage(s) (lorsque celui-ci ne fournit pas de plan en réponse à la DICT)

Les opérations de marquage piquetage font l'objet d'un procès verbal établi sur site et co-signé des parties en présence.

Le contenu du procès verbal doit a minima être composé des éléments listés en seconde partie de ce document. La forme de ce procès-verbal est choisie par le responsable de sa rédaction.

Il peut être complété de documents annexes : photos, croquis...

CONTENU MINIMAL DU PROCE VERBAL DE MARQUAGE PIQUETAGE

Contexte administratif :

- Date et heure de rédaction
- Nom du rédacteur
- Nom et références des personnes présentes
- Coordonnées du Maître d'œuvre
- Référence du Guichet Unique

- ☞ Responsable du projet, Exploitant, Entreprise (ou leurs représentants)
- ☞ Agissant en qualité de...
- ☞ Téléphone, Télécopie, (éventuellement Courriel)

Contexte chantier :

- Lieu précis des travaux
- Nature des travaux et techniques utilisées
- Date de début des travaux
- Durée prévisionnelle des travaux

- ☞ Commune
- ☞ Département
- ☞ Voie et n°

Recommandations et localisation des ouvrages :

- Recommandations techniques spécifiques au chantier *

* cas où le marquage piquetage est effectué par l'exploitant des ouvrages

- Localisation des ouvrages faisant apparaître

- L'axe présumé de l'ouvrage (caractéristiques de la matérialisation, dimension et nature du repérage) et / ou
- La zone d'emprise de l'ouvrage (caractéristiques de la matérialisation, dimensions et nature du repérage)
 - * S'il s'agit d'une zone comprenant plusieurs ouvrages (cas des zones à forte occupation du sous sol), elle doit être matérialisée selon une couleur spécifique et normalisée.
 - * Dans le cas où seule la zone d'emprise est matérialisée, elle doit être à minima d'une largeur égale au fusseau de l'ouvrage considéré
- La profondeur mesurée de l'ouvrage
- La profondeur réglementaire de l'ouvrage à la date de pose (lorsqu'il en existe une)
- La précision de la mesure*

* les classes de précision sont rappelées en bas du CR

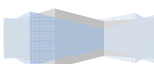
- Remplies par l'exploitant :
- ☞ Au responsable du projet → oui / non
 - ☞ A l'entreprise chargée des travaux → oui / non

Exemple de présentation :

- ☞ La localisation des ouvrages et tronçons d'ouvrages nécessite d'effectuer des investigations complémentaires → oui / non
- ☞ Caractéristique du réseau faisant l'objet du marquage piquetage :
- ☞ Axe présumé matérialisé avec... sur... mètres
- ☞ Limite d'emprise matérialisée avec... sur... mètres
- ☞ Points singuliers éventuels :

Responsabilité du marquage piquetage :

- Un espace « observations » est réservé à chaque partie présente
- Date et signatures : si le procès verbal est rédigé par le MoA avec l'entreprise exécutant les travaux
 - Du responsable du projet
 - De l'entreprise chargée des travaux
- Date et signatures : si le procès verbal est rédigé par l'exploitant du réseau et le déclarant (MoA ou l'entreprise exécutant les travaux)
 - De l'exploitant
 - Du déclarant (MoA ou l'entreprise chargée des travaux)



Annexe 2

Questionnaire

La réforme DT-DICT : questionnaire

La réforme

Que connaissez-vous de la nouvelle réglementation ?

Les nouvelles obligations ?

Le calendrier de la réforme ?

Quel est votre ressenti envers les nouvelles obligations ?

Quels sont vos besoins et vos attentes par rapport à cette réforme ?

Quelles sont vos interrogations par rapport à la nouvelle réglementation ?

Avez-vous besoin d'être accompagné ou conseillé pour faire face à cette réforme ?

- Si oui quels conseils et accompagnements vous seraient nécessaires ?
- Dans quel domaine de compétence ?
- Vers quels professionnels vous dirigeriez-vous ?

Les réseaux

Quels réseaux sont à votre charge ?

Qui s'en occupe dans la communauté ?

Comment est structuré le service ?

- Nombre de personnes ?
- Leur qualification ?
- Leur âge ?

Existe-t-il une cartographie ou un inventaire de ces réseaux ?

- Si oui comment est-ce organisé ? Comment a-t-il été levé ? Quelle est la précision ? Quel fond de plan est utilisé ?
- Ce sont des plans papiers ou des fichiers autocad ?
- Si non comment comptez-vous faire pour l'amélioration de la cartographie des réseaux ?

Lors d'un relevé de réseaux quelles sont les données dont vous avez besoin ?

Avez-vous notion des classes de précision ?

Quel est le linéaire de réseaux réaménagés ou construits par an ?

Le SIG

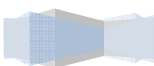
Savez-vous ce que c'est ?

En possédez vous un ?

- Si oui quel logiciel et quelles données ?
- Si non avez-vous l'intention de vous en équiper dans les années à venir ? Dans quel but ?

La communauté dispose t'elle d'un service qui s'en occupe ?

- Si oui combien de personnes composent ce service ?
- Dans quelle catégorie d'âge se situent-ils ? 20-35 ans, 35-45 ans, 45-60 ans
- Quelles sont leurs qualifications ?



Le marquage

Comment est-il réalisé actuellement ? Par qui ?

Avez-vous des services qui peuvent répondre à cette obligation ?

- Personnel ?
- Matériel ?

Autre

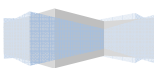
Quel est le nombre de travaux par an sur la voirie ?

- Nombre de travaux réalisés en régie ?
- Nombre de travaux réalisés par une entreprise de travaux ?

Combien de mètres de voirie sont réaménagés par an ?


Combien de DT effectuez-vous par an ? (en tant que maître d'ouvrage)

A combien de DT répondez-vous par an ? (en tant qu'exploitant de réseaux)



Annexe 3


DICT pré-rempli sur le guichet unique



Déclaration de projet de Travaux

Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux

*Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement
et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail*



Délai de réponse
Le destinataire de cette déclaration est tenu de vous répondre dans un délai de 9 jours, jours fériés non compris, après la date de réception de la déclaration dûment remplie. Pour la DT, le délai de réponse est porté à 15 jours, jours fériés non compris, lorsque la déclaration est adressée sous forme non dématérialisée. Il est aussi prolongé de 15 jours si l'exploitant profite d'un rendez-vous sur site avec vous pour effectuer des mesures précises de localisation.

Exploitant : ERDF DT/DICT BRETAGNE

Destinataire :

Complément d'adresse :

Numéro / Voie : 64 BOULEVARD VOLTAIRE

Lieu-dit / BP :

Code Postal / Commune : 35,00,00 RENNES

Pays : France

<p>DT (Déclaration de projet de travaux)</p> <p>N° consultation du téléservice : 2,0,1,3,0,5,0,6,0,1,4,1,3,T</p> <p>N° affaire du responsable du projet : _____</p> <p>Date de la déclaration : ____ / ____ / ____</p> <p><input type="checkbox"/> Responsable du projet, personne morale <input type="checkbox"/> Responsable du projet, personne physique <input type="checkbox"/> Déclaration conjointe DT/DICT</p>	<p>DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux)</p> <p>N° consultation du téléservice : 2,0,1,3,0,5,0,6,0,1,4,2,6,T</p> <p>N° affaire de l'exécutant des travaux : _____</p> <p>Date de la déclaration : ____ / ____ / ____</p> <p>Nature de la déclaration (voir les codes au verso) : _____</p>
<p>Responsable du projet (1) : Champs facultatifs</p> <p>Nom (ou dénomination) du responsable de projet : _____</p> <p>Géomat</p> <p>Complément d'adresse :</p> <p>N° : 47 Voie : rue Kléber</p> <p>Lieu-dit / BP : BP80416</p> <p>Code postal : 35,3,0,4 Commune : Fougères</p> <p>Pays : FRANCE</p> <p>N° SIRET (complet) : _____</p> <p>Nom de la personne à contacter : M. Vincent Déniel</p> <p>Tél : 0,6,2,9,6,8,7,0,6,6 Fax (1) : _____</p> <p>Courriel (1) : vincent.deniel@hotmail.fr</p>	<p>Exécutant des travaux (1) : Champs facultatifs</p> <p>Nom (ou dénomination) de l'exécutant des travaux : _____</p> <p>Géomat</p> <p>Complément d'adresse :</p> <p>N° : 47 Voie : rue Kléber</p> <p>Lieu-dit / BP : BP80416</p> <p>Code postal : 35,3,0,4 Commune : Fougères</p> <p>Pays : FRANCE</p> <p>N° SIRET (complet) : _____</p> <p>Nom de la personne à contacter : M. Vincent Déniel</p> <p>Tél : 0,6,2,9,6,8,7,0,6,6 Fax (1) : _____</p> <p>Courriel (1) : vincent.deniel@hotmail.fr</p>
<p>Emplacement du projet</p> <p>Adresse (ou plage d'adresse) ou lieu-dit* : _____</p> <p>Code postal : _____ Commune : _____</p> <p><small>*obligatoire si l'emplacement n'a pas été dessiné sur le téléservice</small></p>	<p>Emplacement des travaux (si différent du projet de travaux)</p> <p>Adresse (ou plage d'adresse) ou lieu-dit* : _____</p> <p>Code postal : _____ Commune : _____</p> <p><small>*obligatoire si l'emplacement n'a pas été dessiné sur le téléservice</small></p>
<p>Projet et son calendrier</p> <p>Précisez les codes pour la nature des travaux : _____ (voir les codes au verso)</p> <p>Décrivez le projet : _____</p> <p>Précisez le(s) code(s) pour la (les) technique(s) prévue(s) : _____ (voir les codes au verso)</p> <p><input type="checkbox"/> Autre, précisez la technique : _____</p> <p>Distance minimale entre les travaux et la ligne électrique : _____ m</p> <p><input type="checkbox"/> Dans le cas de travaux à proximité de réseaux électriques aériens, cochez si vous souhaitez les plans de localisation des réseaux.</p> <p>Date prévue pour le commencement des travaux : ____ / ____ / ____ Durée du chantier : _____ jour(s)</p>	<p>Travaux et leur calendrier</p> <p>Précisez les codes pour la nature des travaux : _____ (voir les codes au verso)</p> <p>Décrivez les travaux : _____</p> <p>Précisez le(s) code(s) pour la (les) technique(s) utilisé(s) : _____ (voir les codes au verso)</p> <p>Autre, précisez la technique : _____</p> <p>Précisez, le cas échéant, la profondeur maximale d'excavation : _____ cm</p> <p><input type="checkbox"/> Cochez en cas de modification du profil du terrain en fin de travaux</p>
<p>Investigations complémentaires par le responsable du projet (à remplir après réception du récépissé de DT)</p> <p>Réalisation d'investigations complémentaires : <input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non</p> <p>Motif de réalisation ou non d'investigations complémentaires avant travaux (voir au verso) : _____</p> <p>Date des investigations complémentaires : ____ / ____ / ____</p> <p><input type="checkbox"/> Investigations susceptibles de nécessiter une DICT</p> <p><input type="checkbox"/> Envoi des résultats aux exploitants d'ouvrages et aux entreprises</p>	<p>Résultats des investigations complémentaires communiqués par le responsable du projet : <input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non</p> <p>Distance minimale entre les travaux et la ligne électrique : _____ m</p> <p><input type="checkbox"/> Dans le cas de travaux à proximité de réseaux électriques aériens, cochez si vous souhaitez les plans de localisation des réseaux.</p> <p>Date prévue pour le commencement des travaux : ____ / ____ / ____</p> <p>Durée du chantier : _____ jour(s)</p>
<p>Signature du responsable du projet et nom du signataire</p> <p>Nom : _____</p> <p>Signature : _____</p> <p style="text-align: right;">Nombre de pièces jointes, y compris les plans : _____</p>	<p>Signature de l'exécutant des travaux et nom du signataire</p> <p>Nom : _____</p> <p>Signature : _____</p> <p style="text-align: right;">Nombre de pièces jointes, y compris les plans : _____</p>

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des organismes destinataires du formulaire.

Annexe 4

Notice d'information à présenter aux collectivités

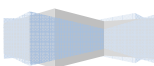
LA REFORME DT/DICT



2013

NOTICE D'INFORMATION

GEMAT
47-49 rue Kléber - BP 80416 - 35304 Fougères Cedex
Tél : 02 99 99 32 32 - Fax : 02 99 94 39 20
Mail : agence.fougères@geomat.fr

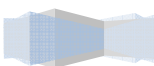


OBJECTIFS DE LA REFORME

- Sécuriser les personnes intervenant à proximité des réseaux et éviter les endommagements de réseaux
- Centraliser sur un guichet unique les coordonnées des exploitants de réseaux et la localisation cartographique sommaire de leur zone d'intervention
- Améliorer la connaissance des réseaux en fiabilisant leur cartographie et en les localisant préalablement à la consultation des entreprises de travaux
- Former les différentes parties prenantes et communiquer sur les enjeux de sécurité
- Renforcer la responsabilité des maîtres d'ouvrage et clarifier la responsabilité des différents acteurs

LE CALENDRIER DE LA REFORME

- **1^{er} juillet 2012**: Mise en œuvre globale de la nouvelle réglementation DT/DICT, et consultation obligatoire du guichet unique par les maîtres d'ouvrage, les entreprises, ou particuliers prévoyant l'exécution de travaux à proximité des réseaux
- **1^{er} juillet 2013**: Obligation de prise en compte par les exploitants des résultats des investigations complémentaires dans la cartographie des réseaux
- **Jusqu'au 1^{er} janvier 2014**: Obligation pour les exploitants d'enregistrer les zones d'implantation de leurs ouvrages (polygones d'emprise)
- **1^{er} janvier 2017**: Obligation d'attestation de compétence pour les conducteurs de travaux et les conducteurs d'engins lourds, et obligation de certification de compétence pour les prestataires en géoréférencement et en détection
- **1^{er} juillet 2019**: Obligation de fonds de plan et tracés géoréférencés pour les réseaux sensibles enterrés en unités urbaines
- **1^{er} juillet 2026**: Tous les plans de réseaux sensibles fournis en réponses aux DT/DICT devront être géoréférencés
- **Date en attente d'arrêté** : Obligation d'utiliser un fond de plan géoréférencé pour les réseaux non sensibles

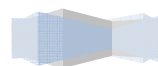


MISSIONS DU GUICHET UNIQUE

- Recueillir, enregistrer et mettre à jour les coordonnées des exploitants de réseaux, les catégories d'ouvrage et leur zone d'implantation
- Mettre gratuitement ces informations à la disposition des maîtres d'ouvrage, des entreprises et des particuliers concernés par des travaux : adresses des exploitants, plan électronique sur lequel figure la zone d'emprise des travaux, formulaires préremplis de DICT reprenant les informations contenues dans les DT
- Donner son accès aux prestataires de services en ligne effectuant pour le compte des entreprises et maîtres d'ouvrage les DICT et les DT
- Donner accès aux recommandations et aux prescriptions du guide technique
- Informer sur les réseaux en arrêt définitif, mais non démantelés, afin de dispenser les déclarants d'obligation ultérieure
- Rappeler aux exploitants de réseaux leurs obligations, voire informer le ministère en cas de manquements

LES ETAPES D'UN PROJET

- 1. Le questionnement du responsable de projet
 - Le responsable de projet consulte le guichet unique et envoie une DT (déclaration de projet de travaux) à chacun des exploitants
 - L'exploitant de réseau répond au responsable de projet (délai : 9 jours si demande dématérialisée, 15 jours sinon)
- 2. Le choix de l'entreprise
- 3. Les obligations de l'entreprise
 - Consulter le guichet unique
 - Envoyer une DICT (Déclaration d'intention de commencement de travaux) à chaque exploitant
- 4. La réponse de l'exploitant
 - Réponse aux DICT dans un délai de 9 jours ou 15 jours si demande non dématérialisée, en y joignant les informations suivantes:
 - Les modes opératoires selon les techniques d'intervention envisagées
 - Les informations de localisation de ses réseaux : plans existants, et/ou marquage piquetage sur site
 - S'il manque une réponse concernant les réseaux sensibles les travaux ne peuvent être engagés
- 5. La préparation du chantier
 - Le responsable du projet réalise le marquage ou piquetage en fonction des éléments reçus.



ROLE DES DIFFERENTS ACTEURS

❖ **Le responsable de projet** doit:

- Consulter le guichet unique
- Lancer des investigations complémentaires à ses frais pour des données de classe B, ou en cofinancement avec l'exploitant de réseau pour des données de classe C
- Fournir les DT émises, les DT reçues et le retour des investigations complémentaires lors des procédures de consultation des entreprises de travaux
- Faire procéder au marquage ou piquetage des ouvrages souterrains sous sa responsabilité (ou sous la responsabilité de l'exploitant lorsque celui-ci ne fournit pas les plans)

❖ **L'exploitant de réseaux** doit:

- S'enregistrer sur le guichet unique
- Cartographier ses réseaux sensibles et les classer dans les trois catégories pour répondre aux DT
- Intégrer le résultat des investigations complémentaires dans la cartographie des réseaux dans un délai de 6 mois (ou 1 mois si ajournement de travaux)

❖ **L'exécutant de travaux** doit:

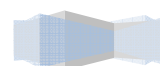
- Déclarer ses travaux en consultant le guichet unique et en remplissant les formulaires DICT
- Maintenir, pendant les travaux, les accès aux organes de coupures et de sécurité qui lui ont été indiqués dans la réponse aux DT et DICT
- Préserver les marquages au sol pendant l'avancement des travaux
- S'assurer que les travaux sont dans le champ de la validité des DICT en termes de délai et d'emprise



LE MARQUAGE PIQUETAGE

- Obligatoire pour tout élément souterrain situé dans l'emprise des travaux ou à moins de 2 mètres en planimétrie de celle-ci
- A la charge du maître d'ouvrage (lorsque l'exploitant de réseaux fournit les plans lors de la réponse à la DICT)
- Si l'exploitant ne fournit pas les plans, le marquage piquetage est à sa charge et non à celle du maître d'ouvrage

GEOMAT
47-49 rue Kléber - BP 80416 - 35304 Fougères Cedex
Tél : 02 99 99 32 32 - Fax : 02 99 94 39 20
Mail : agence.fougères@geomat.fr



La réforme DT/DICT

- Il permet de signaler le tracé et la localisation de points singuliers (affleurants, changement de direction, etc.)
- Il est effectué en tenant compte de l'incertitude de positionnement du tracé de l'ouvrage concerné
- Il y a des sanctions si le maître d'ouvrage ne réalise pas le marquage: amendes administratives pouvant atteindre 1500€ et pouvant être doublées en cas de récidive

LES CLASSES DE PRECISION

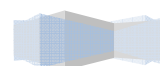
Arrêté du 15 février 2012

Classes de précision cartographique des ouvrages en service	
Classe A	IML \leq 40 cm pour les réseaux rigides IML \leq 50 cm pour les réseaux souples IML \leq 80 cm pour les ouvrages ferroviaires ou guidés
Classe B	Classe A < IML \leq 1.5 m
Classe C	IML > 1.5 m IML non fourni par l'exploitant

L'arrêté définit les classes A, B et C en utilisant l'incertitude maximale de localisation (IML). Il s'agit du seuil à ne pas dépasser par les mesures d'écart de position. L'IML est comparable au second seuil du modèle standard de l'arrêté du 16 septembre 2003. En appliquant l'arrêté du 16 septembre 2003 on détermine les précisions de mesure nécessaires pour atteindre les classes A, B et C :



Classe A (IML = 40 cm) = classe de précision de 10 cm en planimétrie !
Classe B (IML = 1,5 m) = classe de précision de 37 cm en planimétrie !



CLASSES DE PRECISION DES PLANS ET INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

Les classes de précision sont données par les exploitants lors de leurs réponses aux DT et aux DICT

Pour tout ouvrage mis en service postérieurement au 1^{er} juillet 2012, l'exploitant est tenu d'indiquer et de garantir la classe de précision A

- Réseaux de classe A
 - Ne nécessitent pas d'investigations complémentaires préalables
- Réseaux sensibles de classe B ou C
 - Le responsable de projet doit procéder à des investigations complémentaires et fournir les résultats de ces investigations dans le dossier de consultation des entreprises (DCE)
 - Les résultats de ces investigations sont transmis aux exploitants dans un délai de 9 jours pour mise à jour de la cartographie des réseaux
- Les investigations complémentaires ne sont pas obligatoires dans les cas suivants:
 - Opération dont l'emprise géographique est limitée et le temps de réalisation très court
 - Réseaux souterrains non sensibles pour la sécurité
 - Travaux en dehors des « unités urbaines » au sens de l'Insee

Ces dérogations sont possibles uniquement si le marché a prévu des clauses techniques et financières particulières permettant à l'entreprise de travailler avec précaution et d'être rémunérée en conséquence.

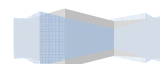
REPARTITION DES COÛTS

Classe annoncée/Classe effective après IC	Responsable de projet	Exploitant	Entreprise
Classe B/Classe B ou A	100%	0%	0%
Classe B/Classe C	0%	100%	0%
Classe C avec DT	50%	50%	0%
Classe C sans plan avec DICT	0%	100%	0%

Nota :

- Pour les réseaux en classe A conduisant à des IC suite à arrêt de chantier, 100% des coûts sont à la charge de l'exploitant (sous réserve que les procédures préalables aient été effectuées)
- La répartition par exploitant s'effectue au prorata du linéaire de réseau

GEOMAT
47-49 rue Kléber - BP 80416 – 35304 Fougères Cedex
Tél : 02 99 99 32 32 – Fax : 02 99 94 39 20
Mail : agence.fougères@geomat.fr



CATEGORIES DES OUVRAGES

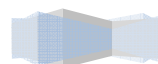
Ouvrages sensibles

- Canalisations de transport et canalisations minières contenant des hydrocarbures liquides ou liquéfiés, des produits chimiques liquides ou gazeux ou des gaz combustibles
- Canalisations de transport ou de distribution de vapeur d'eau, d'eau surchauffée, d'eau chaude, d'eau glacée
- Lignes électriques et **réseaux d'éclairage public avec une tension > 50V en courant alternatif ou > 120 V en courant continu lisse**
- Installations destinées à la circulation de véhicules de transport public guidé
- Canalisations de transport de déchets par dispositif pneumatique sous pression ou par aspiration
- **Réseaux non sensibles pour la sécurité enregistrés comme sensibles par leurs exploitants sur le guichet unique**

Ouvrages non sensibles

- Installations souterraines de communications électroniques
- Lignes électriques et réseaux d'éclairage public en très basse tension (< ou = à 50 V en courant alternatif ou à 120 V en courant continu)
- Canalisations souterraines de prélèvement et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, à l'alimentation en eau industrielle ou à la protection contre l'incendie, en pression ou à écoulement libre
- Canalisations d'assainissement, contenant des eaux usées domestiques ou industrielles ou des eaux pluviales

Cette classification a des conséquences fondamentales sur l'obligation ou non de réaliser des investigations complémentaires.



SANCTIONS

Amendes administratives

Elles concernent les entreprises, les maîtres d'ouvrage et les exploitants, qui en cas de non-respect des obligations, encourrent une amende administrative pouvant atteindre 1500 €, doublée en cas de récidive.

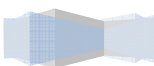


Sanctions pénales générales

Elles concernent toutes les personnes ayant commis un manquement délibéré aux règles de sécurité avec pour conséquence la mise en danger, les blessures ou la mort d'autrui.

Attention

Les personnes morales pourront être condamnées pour les mêmes faits (risque causé à autrui et atteinte à l'intégrité ou la vie de la personne) que les personnes physiques, et dans ce cas, les sanctions seront multipliées par cinq.



Annexe 5

Plaquette de présentation des services

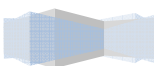
LA REFORME DT/DICT




2013

LES SERVICES

GEOMAT
47-49 rue Kléber - BP 80416 - 35304 Fougères Cedex
Tél : 02 99 99 32 32 - Fax : 02 99 94 39 20
Mail : agence.fougères@geomat.fr





GEOMAT
Experts

LA REFORME DT/DICT : LES SERVICES

LA CARTOGRAPHIE DES RESEAUX

<u>La collectivité a un SIG</u>	<u>La collectivité n'a pas de SIG</u>	<u>Services communs</u>
Fourniture de données au format SIG <ul style="list-style-type: none"> - Relevé de réseaux - Création d'une base de données 	Fourniture de données au format papier ou autocad	Conseils pour la réalisation d'un CCTP <ul style="list-style-type: none"> - Conseils techniques pour les levés - Conseils pour l'organisation des données
Gestion et entretien du SIG (intégration des mises à jour)		Formation sur les classes de précision
Conseil sur le fond de plan à adopter		Conseils techniques lors de la sélection parmi les offres
Formation sur l'intégration de données dans un SIG		Réalisation d'un DCE <ul style="list-style-type: none"> - pour la réalisation des investigations complémentaires - pour le géoréférencement

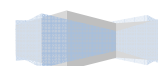
LE MARQUAGE PIQUETAGE DES RESEAUX


<u>Utilisation d'un SIG mobile</u>	<u>Utilisation de repères RFID</u>	<u>Services communs</u>
Mise en place de points géoréférencés	Mise en place et géoréférencement des repères RFID	Formation et conseil sur les techniques de marquage <ul style="list-style-type: none"> - Détermination de l'emplacement du réseau - Matérialisation du réseau
Cartographie des éléments ponctuels fixes de la voirie	Intégration des informations dans la puce	Analyse des documents fournis par les concessionnaires en réponse aux DT
Formation sur l'utilisation du SIG mobile	Formation sur la technique RFID	

Utilisation de repères géoréférencés

Mise en place des repères et intégration sur fond cadastral	
Intégration des plans des réseaux sur fond cadastral avec côtes (distances par rapport aux repères)	

GEOMAT
 47-49 rue Kléber - BP 80416 - 35304 Fougères Cedex
 Tél : 02 99 99 32 32 - Fax : 02 99 94 39 20
 Mail : agence.fougères@geomat.fr





GEOMAT
Experts

LA REFORME DT/DICT : LES SERVICES

LE CONSEIL ET L'ACCOMPAGNEMENT

Formation sur la réforme DT/DICT

- Décrypter les nouveaux textes réglementaires
- Connaissances des nouvelles obligations
- Modules complémentaires selon les acteurs

Formation diverse selon la demande du client

Conseil pour l'élaboration des CCTP

Conseil pour l'élaboration des clauses techniques et financières particulières

Conseil pour le choix d'un mémoire technique

Conseil de méthodes de travail pour la topographie

Définition à posteriori des données (Mise en place d'un SIG ou non)

Assistance de la collectivité lors des réunions de préparation de chantier

Contrôle des plans de récolement de réseaux

Contrôle de la précision des plans fournis par un prestataire ou un exploitant de réseaux

Contrôle des résultats des investigations complémentaires

Etablissement d'un état des lieux précis

- Analyse des contrats de concession
- Analyse des plans existants
- Analyse des plans de récolement
- Analyse des passages caméra
- Etc.

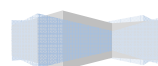
Enregistrement sur le Guichet Unique

Réalisation des DT et DICT

Réponse aux DT et DICT

Autres conseils ou accompagnements
Cf. les services : « La cartographie des réseaux » et/ou « Le marquage piquetage des réseaux »

GEOMAT
47-49 rue Kléber - BP 80416 – 35304 Fougères Cedex
Tél : 02 99 99 32 32 – Fax : 02 99 94 39 20
Mail : agence.fougères@geomat.fr



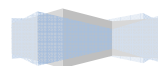


LA REFORME DT/DICT : LES SERVICES

LA CARTOGRAPHIE DES RESEAUX

LES SERVICES	PRIX €
<i>La collectivité a un SIG</i>	
Fourniture de données au format SIG - Relevé des réseaux - Création d'une base de données	
Gestion et entretien du SIG	
Conseil sur le fond de plan à adopter	
Formation sur l'intégration de données dans un SIG	
<i>La collectivité n'a pas de SIG</i>	
Fourniture de données au format papier ou Autocad	
<i>Services communs</i>	
Conseils pour la réalisation d'un CCTP - Conseils techniques pour les levés - Conseils pour l'organisation des données	
Formation sur les classes de précision	
Conseils techniques lors de la sélection parmi les offres	
Réalisation d'un DCE - Pour les investigations complémentaires - Pour le géoréférencement	

GEOMAT
47-49 rue Kléber - BP 80416 – 35304 Fougères Cedex
Tél : 02 99 99 32 32 – Fax : 02 99 94 39 20
Mail : agence.fougères@geomat.fr



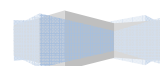


LA REFORME DT/DICT : LES SERVICES

LE MARQUAGE PIQUETAGE DES RESEAUX

LES SERVICES	PRIX €
<i>Utilisation d'un SIG mobile</i>	
Mise en place de points géoréférencés	
Cartographie des éléments ponctuels fixes de la voirie	
Formation sur l'utilisation du SIG mobile	
<i>Utilisation de repères RFID</i>	
Mise en place et géoréférencement des repères RFID	
Intégration des informations dans la puce	
Formation sur la technique RFID	
<i>Utilisation de repères géoréférencés</i>	
Mise en place de repères et intégration sur fond cadastral	
Intégration des plans des réseaux sur fond cadastral avec côtes	
<i>Services communs</i>	
Formation et conseil sur les techniques de marquage	
Analyse des documents fournis par les concessionnaires en réponse aux DT	

GEOMAT
 47-49 rue Kléber - BP 80416 – 35304 Fougères Cedex
 Tél : 02 99 99 32 32 – Fax : 02 99 94 39 20
 Mail : agence.fougères@geomat.fr



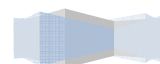


LA REFORME DT/DICT : LES SERVICES

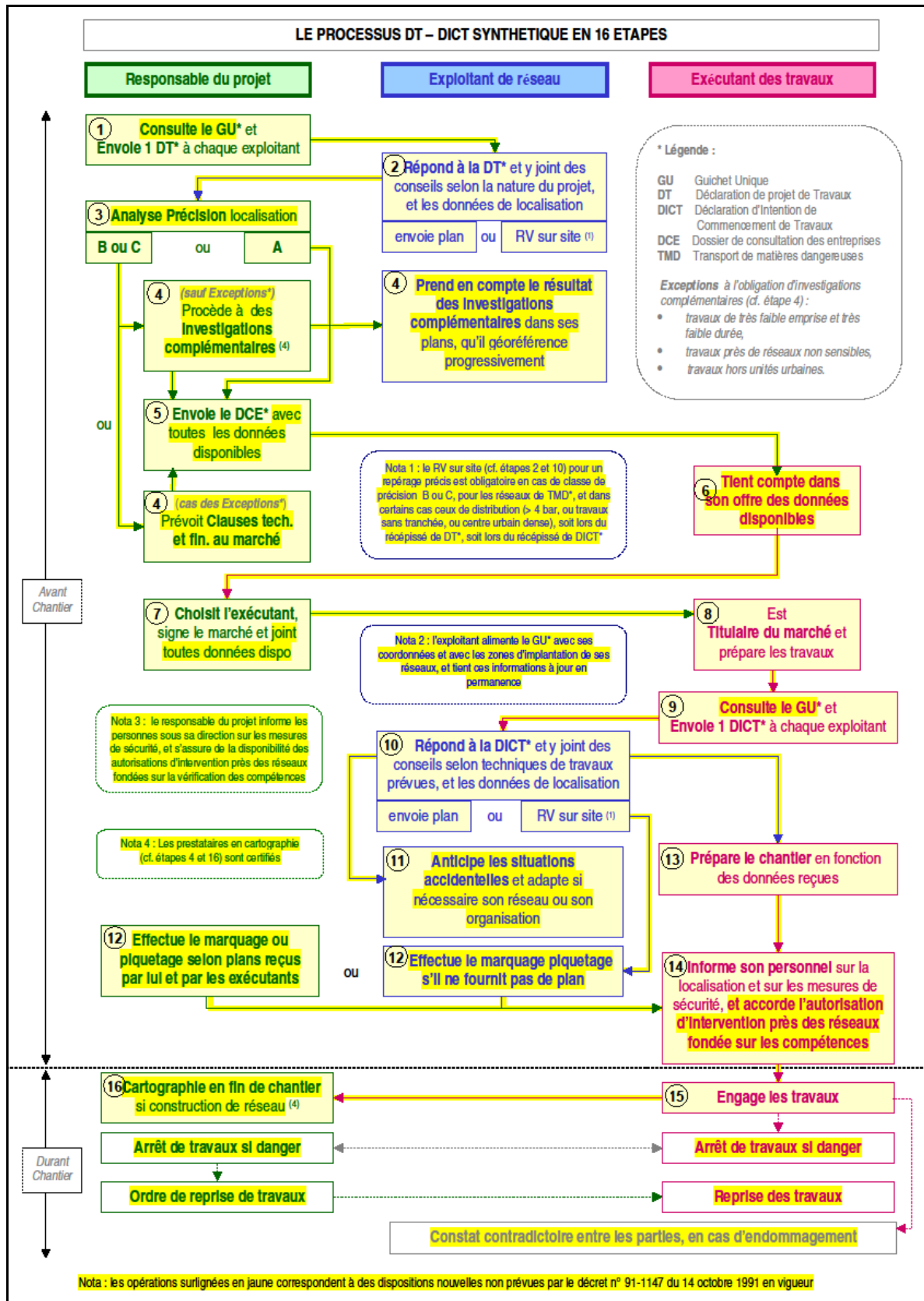
LE CONSEIL ET L'ACCOMPAGNEMENT

LES SERVICES	PRIX €
Formation sur la réforme DT/DICT	
Formation diverse selon la demande du client	
Conseil pour l'élaboration des CCTP	
Conseil pour l'élaboration des clauses techniques et financières particulières	
Conseil pour le choix d'un mémoire technique	
Conseil de méthodes de travail pour la topographie	
Définition à posteriori des données	
Assistance de la collectivité lors des réunions de préparation de chantier	
Contrôle des plans de récolement des réseaux	
Contrôle de la précision des plans fournis par un prestataire ou un exploitant de réseaux	
Contrôle des résultats des investigations complémentaires	
Etablissement d'un état des lieux précis	
Enregistrement sur le Guichet Unique	
Réalisation des DT et DICT	
Réponse aux DT et DICT	

GEOMAT
 47-49 rue Kléber - BP 80416 – 35304 Fougères Cedex
 Tél : 02 99 99 32 32 – Fax : 02 99 94 39 20
 Mail : agence.fougeres@geomat.fr

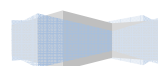


Annexe 6 Processus DT DICT



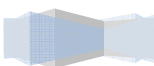
Liste des figures

FIGURE 1 - MARQUAGE AU SOL D'UN RESEAU ELECTRIQUE (COULEUR ROUGE) ET D'UN RESEAU DE TELECOMMUNICATION (COULEUR VERT), AUTEUR: ARNAUD BOUSSOU – MEDDE	11
FIGURE 2 - SUPERPOSITION DU CADASTRE ET D'UNE PHOTO AERIENNE SUR LA VILLE DE RENNES.....	33
FIGURE 3 - SCHEMA CONCEPTUEL DE DONNEES DU RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA VILLE DE LAVAL.....	36
FIGURE 4 - INFORMATIONS RELATIVES A UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT SOUS AUTOCAD MAP 2013	37
FIGURE 5- PANASONIC TOUGHBOOK CF D1.....	37
FIGURE 6- PANASONIC TOUGHBOOK CF 19	37
FIGURE 7- DETERMINATION DE L'EMPLACEMENT D'UN RESEAU EN UTILISANT LES ELEMENTS PONCTUELS DE LA VOIRIE.....	38
FIGURE 8 - DETERMINATION DE L'EMPLACEMENT D'UN RESEAU A PARTIR DE REPERES RFID.....	42
FIGURE 9 - DETERMINATION DE L'EMPLACEMENT DES RESEAUX EN UTILISANT DES POINTS GEOREFERENCES SUR FOND CADASTRAL, SOURCE : TFE ESGT 2012 JEREMIE COUETTE	45
FIGURE 10- MATERIALISATION D'UN RESEAU.....	46
FIGURE 11- MATERIALISATION DE DEUX RESEAUX.....	46
FIGURE 12 - MATERIALISATION DE PLUSIEURS RESEAUX EN MARQUANT LA ZONE D'EMPRISE MULTI-RESEAUX	47
FIGURE 13 - UTILISATION DE POINTES ET CLOUS LORS D'UN MARQUAGE DE RESEAU	47



Liste des tableaux

TABLEAU 1- CLASSES DE PRECISION A, B ET C	14
TABLEAU 2 - EXEMPLE D'INFORMATIONS CONTENUES DANS UN REPERE RFID	43
TABLEAU 3 - CODE COULEUR DU MARQUAGE DES RESEAUX	45



Contrat de non-plagiat

Plagiat : action de plagier.

Plagier : emprunter à un ouvrage et à son auteur, des éléments, des fragments dont on s'attribue abusivement la paternité en les reproduisant, avec plus ou moins de fidélité, dans une œuvre que l'on présente comme personnelle.

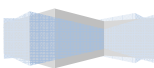
Je soussigné,

déclare sur l'honneur connaître la définition du plagiat et ne pas m'y adonner. Je m'engage à ne pas copier, contrefaire ou falsifier mon mémoire de TFE, et à ne pas y utiliser, en tout ou en partie, l'œuvre d'autrui ou des passages appréciables tirés de celle-ci, sans les identifier expressément comme citations, et dans l'intention de les faire passer pour miens.

Fait à :

le

Signature de l'étudiant :



Résumé

Résumé français

La mise en œuvre globale de la réforme DT-DICT s'est faite le 1^{er} juillet 2012. De nouvelles obligations sont apparues dans le but de sécuriser les travaux à proximité des réseaux. Les collectivités territoriales sont très impactées par cette réglementation car elles sont à la fois maîtres d'ouvrage, exploitants de réseaux, et exécutants de travaux. Les plus petites d'entre elles sont dépourvues de services structurés permettant de répondre aux nouvelles exigences qui leur incombent. Deux obligations nous intéressent plus particulièrement : la cartographie des réseaux et le marquage piquetage des réseaux.

Le géomètre-expert est un interlocuteur privilégié auprès des collectivités. Il a donc l'opportunité de développer des services pour les aider. Ce TFE consiste en l'étude de la réforme et ses impacts sur les collectivités locales, l'étude des besoins des collectivités, et la proposition de services pour les aider à faire face la réforme DT-DICT.

Mots clés : réforme DT-DICT, travaux à proximité des réseaux, réseaux enterrés, maître d'ouvrage, exploitant de réseaux, exécutant de travaux, collectivité territoriale, cartographie des réseaux, marquage des réseaux

English summary

The overall implementation of the DT-DICT reform took place on 1 July 2012. New obligations have emerged in order to secure works nearby networks. Territorial authorities are impacted by that legislation because they are contracting authority, developers of networks and performers of works. The smallest of them are devoid of structured services to respond to new requirements. Two obligations interested us particularly: the networks mapping and the networks marking staking.

The land surveyor is a privileged partner with the territorial authorities. He has the opportunity to develop services to help them. This TFE consists in the study of reform and its impacts on local communities, the study of the needs of communities, and the suggestion of services to help them to cope with the DT-DICT reform.

Keywords: DT-DICT reform, works nearby networks, underground networks, contracting authority, developer of networks, performer of works, territorial authorities, networks mapping, networks marking

