

Quelles technologies pour produire un PCRS ?



**Application de la technique LIDAR pour la
production de PCRS et retour d'expérience**



Présentation réalisée par Valentin PORTEVIN le 29/06/2018

**APPLICATION DE LA TECHNIQUE LIDAR
POUR LA PRODUCTION DE PCRS ET RETOUR D'EXPERIENCE**

Sommaire

- Présentation de GEOFIT GROUP
- Description d'un Système LIDAR Dynamique
- Description du Processus Global
- Contraintes Techniques
- Exemples d'Applications
- Quelques Chiffres
- Echanges / Questions-Réponses

GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

Echanges
Questions - Réponses



Présentation de GEOFIT GROUP

- Holding proposant différents services complémentaires

 **FIT ESIC** spécialisée dans « l'Ingénierie de la Mesure » **GEOFIT**

 **Memoris / Pixelius** spécialisées dans les « SIG » (Civil/ Militaire) **GEOFIT**

 **IGT** spécialisée dans les activités « Géomètre-Expert » **GEOFIT**
EXPERT

 **IGN** spécialisée dans « Support Géomatique à l'International »

- Développement National & International
- 15 établissements en France (Siège-Social = Nantes)
- Agences à l'étranger : Etats-Unis, Canada, Panama, Equateur, Sénégal
- Environ 700 collaborateurs

GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

Echanges

Questions - Réponses



Description d'un Système LIDAR Dynamique

- DIFFERENTS CRITERES
 - Système de positionnement et d'orientation
précision – GNSS – centrale inertielle – odomètre
 - Système LIDAR
précision – fréquence de mesure – multi écho – portée
 - Système Imagerie
résolution – FOV – fréquence de mesure
 - Chaîne de post-traitements et traitements
effet boîte noire – niveaux de traitements – contrôles – portabilité



GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système

LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

Echanges

Questions - Réponses



Description d'un Système LIDAR Dynamique

- CHOIX DU STREETMAPPER (3DLM)



- POS IGI (IMU 512 Hz)
- GNSS + DIA + odomètre
- LIDAR RIEGL VQ450 (x2)
- Ladybug 5 de 30MP à 360°
- Export *.LAS et *.JPG



GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

Echanges

Questions - Réponses



Description d'un Système LIDAR Dynamique

- RIEGL / OPTTECH / LEICA



- TOPCON / DYNASCAN



GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

Echanges

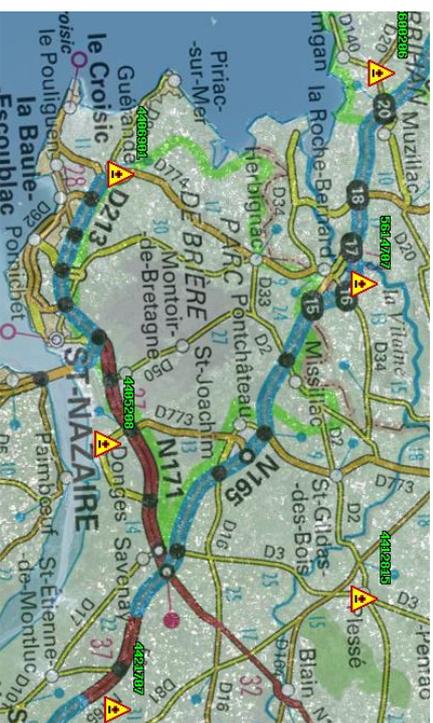
Questions - Réponses



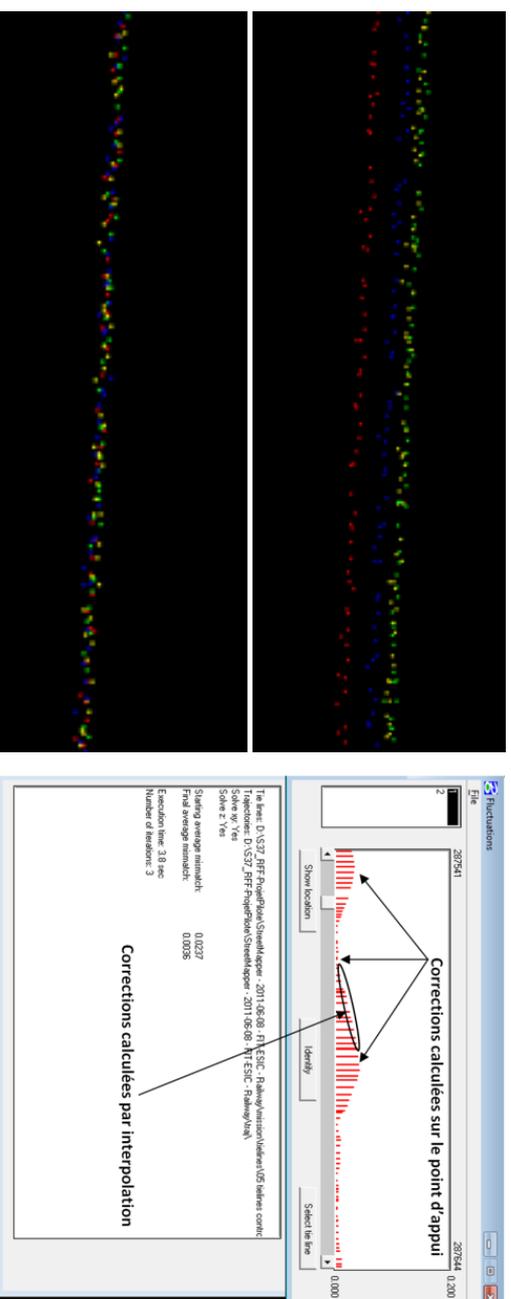
Description du Processus Global

ACQUISITION

- Positionnement d'une référence GNSS (géoréférencée sur RGP ou RBF)



- Suivi de l'acquisition en temps-réel
- Double/Triples passages LIDAR + IMAGES (exhaustivité et précision)



Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

Echanges

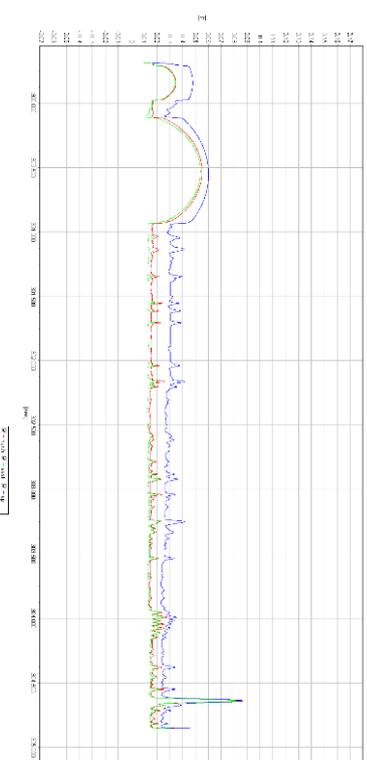
Questions - Réponses



Description du Processus Global

ACQUISITION

- Pré-traitements des données et analyses des écarts et manques



- Définition des campagnes de points d'appui (GCP) et de compléments
si σ_{XY} , $Z > \sigma_{CTP}$
compléments par méthodes traditionnelles



GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

Echanges

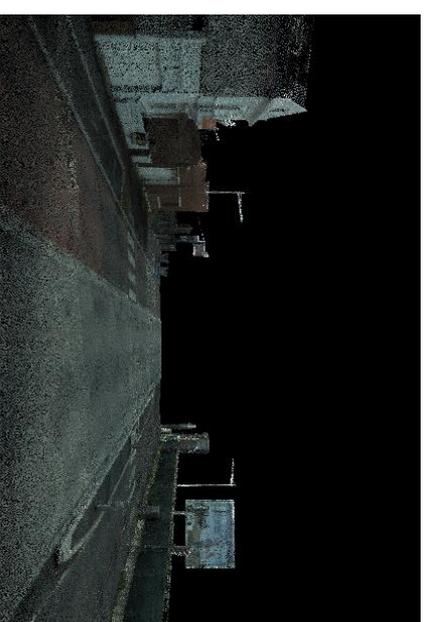
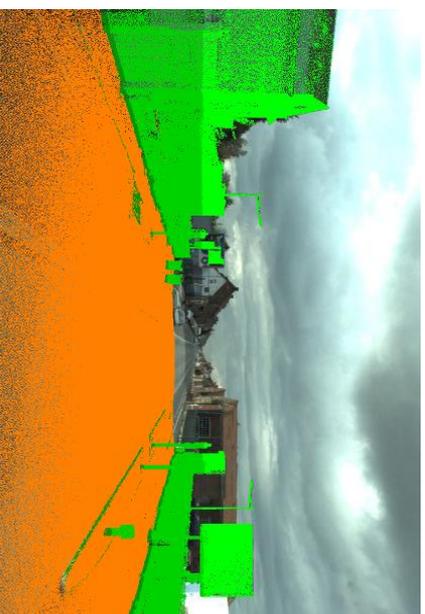
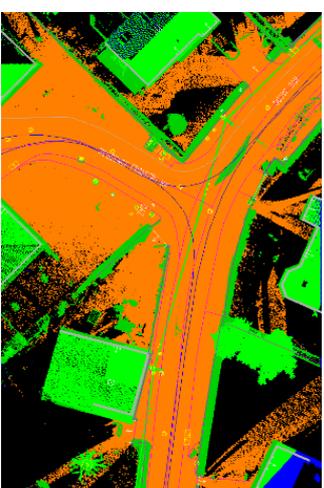
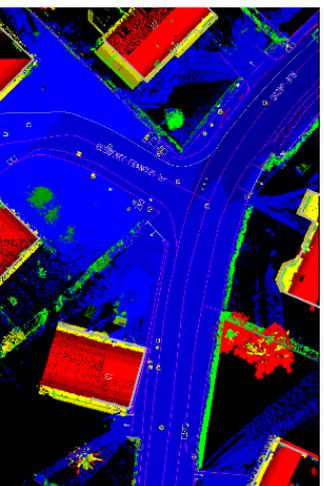
Questions - Réponses



Description du Processus Global

PRETRAITEMENT DES DONNEES

- Classification du LIDAR (sol/sursoil)
- Calibration de l'intensité
- Colorisation RGB du LIDAR (option)



GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

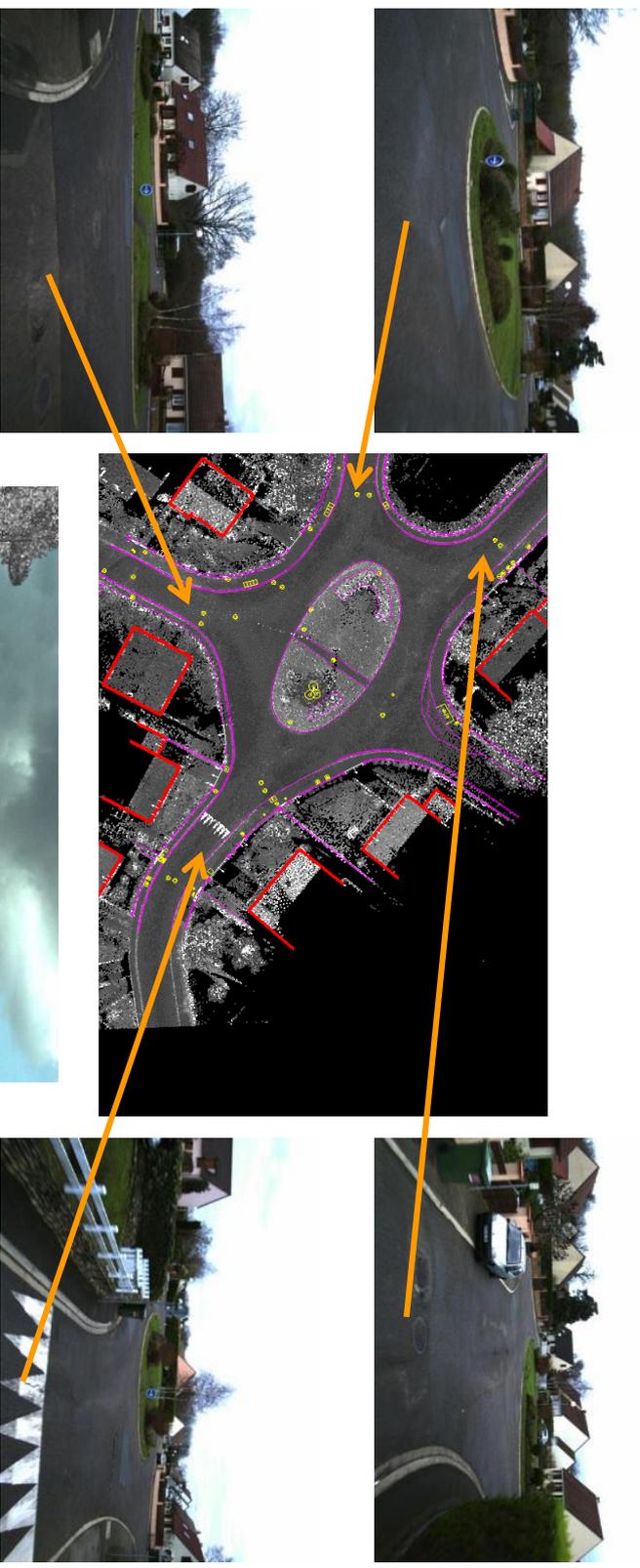
Echanges

Questions - Réponses



Description du Processus Global

PRETRAITEMENT DES DONNEES



GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

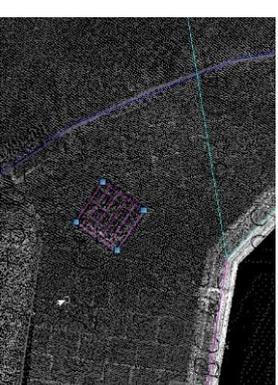
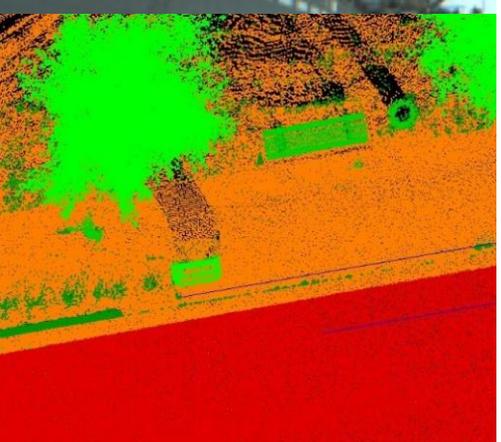
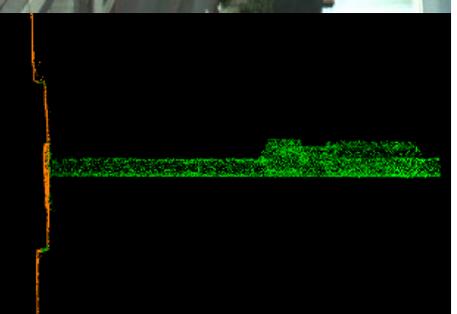
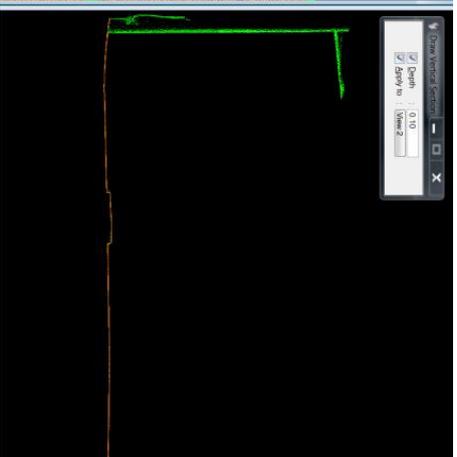
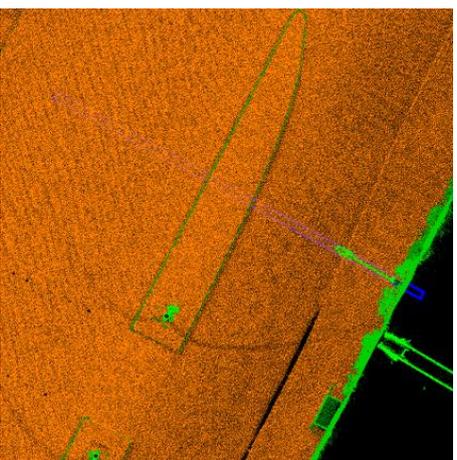
Echanges

Questions - Réponses



Description du Processus Global

NUMERISATION



GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

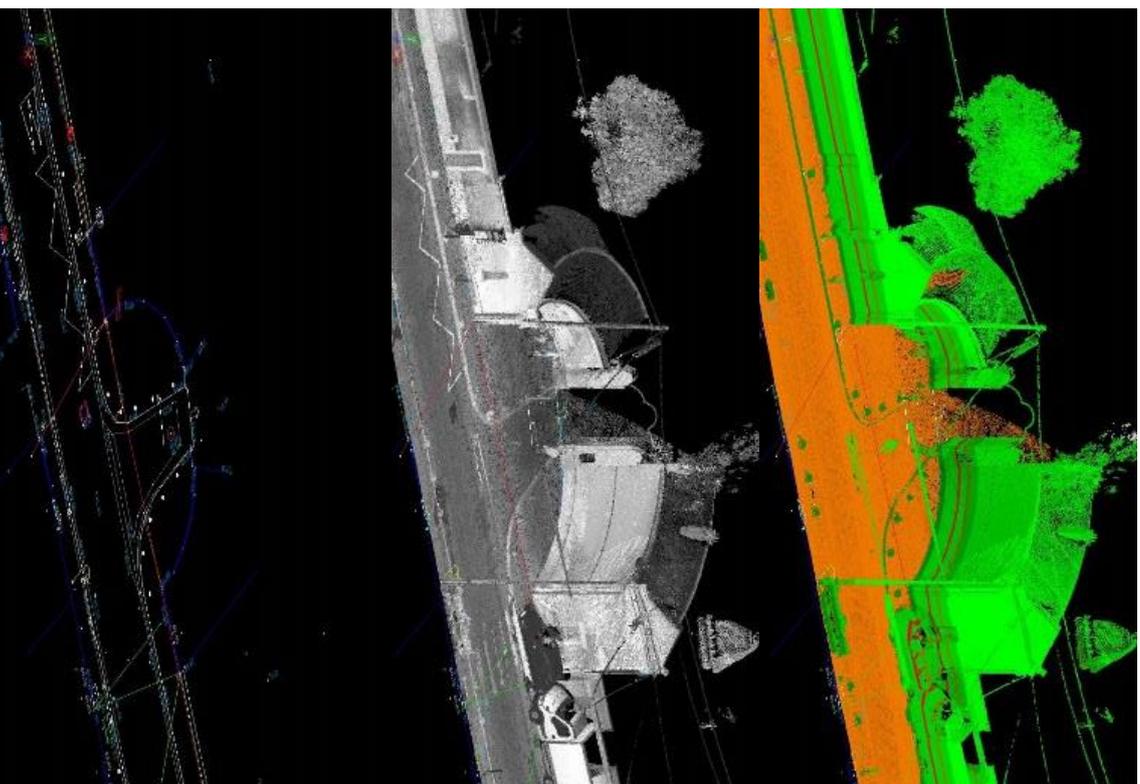
Echanges

Questions - Réponses



Description du Processus Global

NUMERISATION



GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

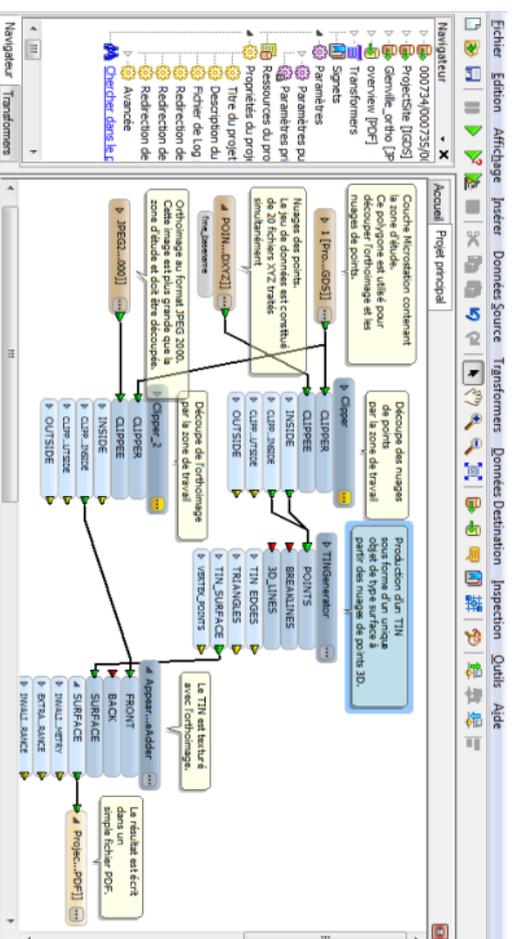
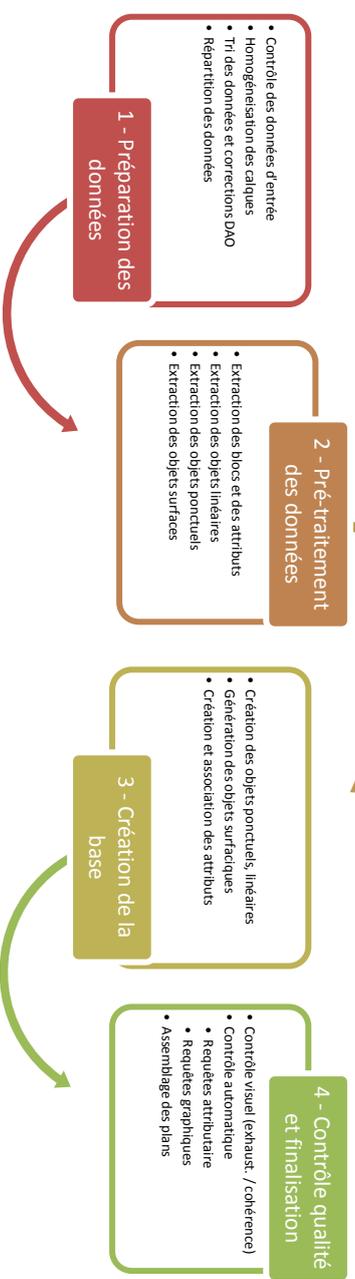
Echanges

Questions - Réponses



Description du Processus Global

CONVERSION AU FORMAT PCRS



METADONNEES	emvergne
idEmprise	section
calendrier	longueur
datePublication	largeur
typeEmprise	diamètre
codeINSEE	angleRotation
nom	taille
source	position XY
reference	position Z
propriete	precision XY
thematique	precision Z
libelle	UtilisableCotation
justification	typeMur
canevass	typeAffleurant
immatriculation	natureAffleurant
fiche	gestionnaire
type	qualiteCategorisation
idObjet	idNomVoie
dateCreation	idNumerVoie
calque	
idHabillage	

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

Echanges

Questions - Réponses



Contraintes Techniques

- AVANTAGES / INCONVENIENTS

GENERALITES

- ➕ Rendement important en acquisition (20km à 100km par jour)
- ➕ Multiples valorisations (2D/3D)
- ➕ Insertion dans le flux de circulation (jusqu'à 120km/h)
- ➕ Sécurité du personnel
- ➖ Exhaustivité pas assurée (100%)
- ➖ Initialisation du système inertiel (5 minutes avec GNSS favorable)

LIDAR

- ➕ Orientation des capteurs pour limiter les masques (45°)
- ➕ Capteur actif = mesure de jour et de nuit
- ➕ Géométrie nuage de points facilitant les algorithmes d'extraction
- ➕ Nuage de points 3D cohérent (ORTHO, coupe, vue immersive, gabarit)
- ➖ Pas de mesure sous pluie forte (réflexion spéculaire sur support détrempé)
- ➖ Sensible aux conditions météo (grand froid, forte chaleur, humidité)

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

Echanges

Questions - Réponses



Contraintes Techniques

- AVANTAGES / INCONVENIENTS

IMAGES

- ➕ Visualisation Immersive (panoramique 360°)
- ➕ Raster facilitant les algorithmes de détection (signalisation V et Hz)
- ➕ Colorisation « vraie couleur » RGB facilitant la compréhension

- ➖ Pas de mesure sous pluie faible (effet trouble lié aux gouttes)
- ➖ Capteur passif = mesure de jour et mesure impossible après obstacle
- ➖ Demande CNIL (utilisation privée ou publique)



GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

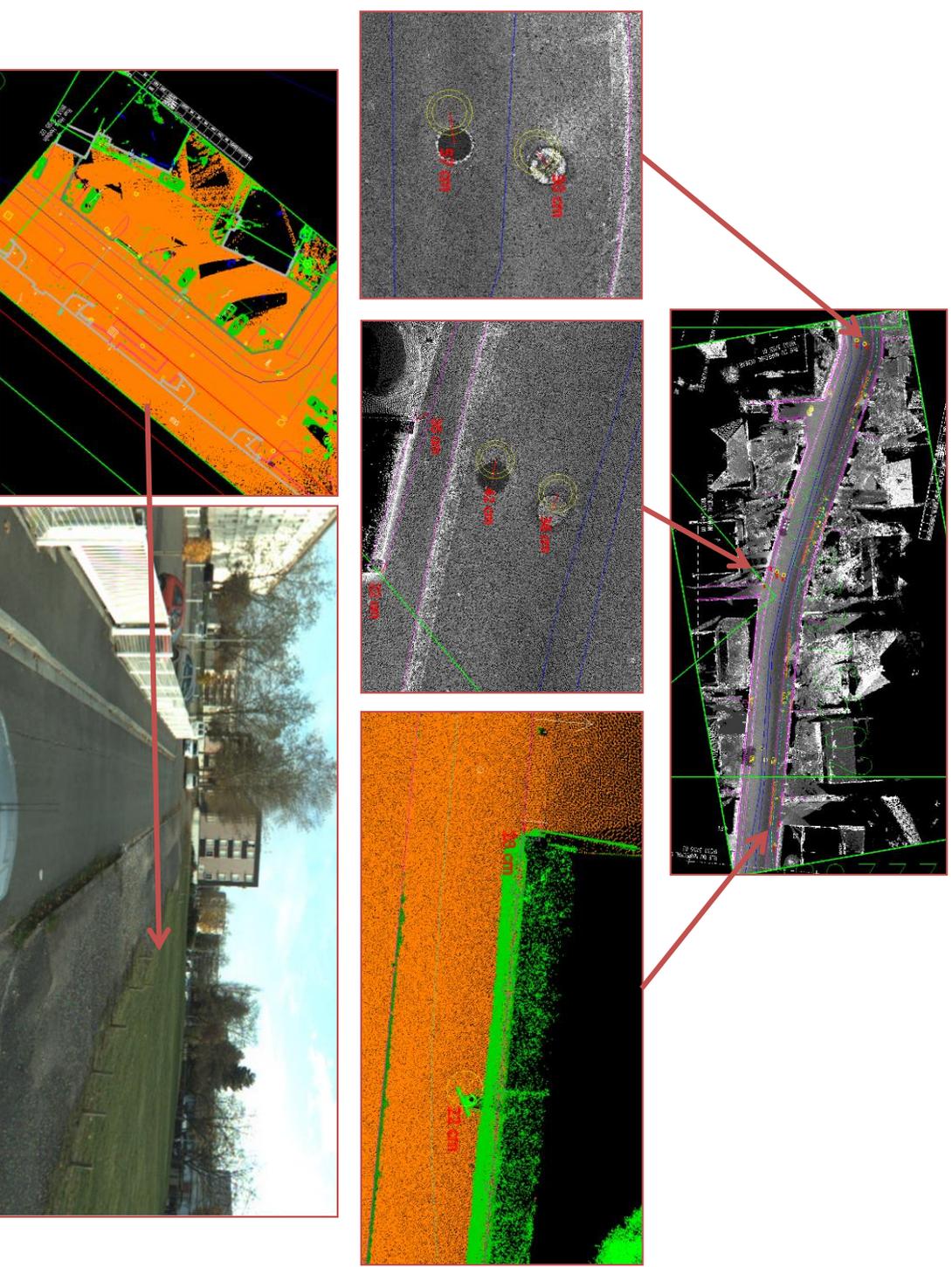
Echanges

Questions - Réponses



Exemples d'Applications

AUDIT – GEOREFERENCEMENT – MAJ DE PLANS



Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

Echanges

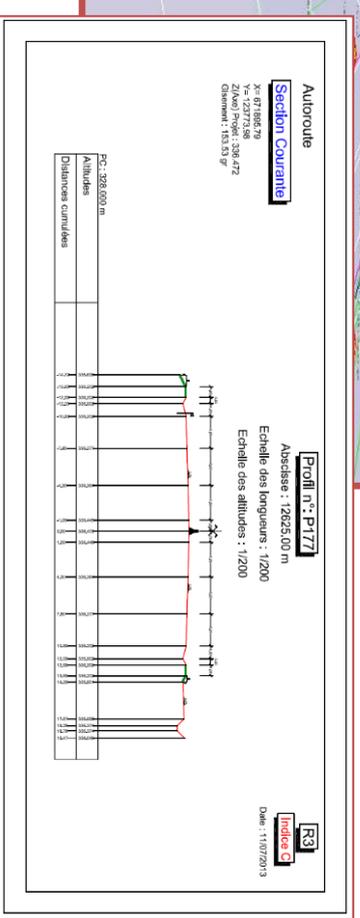
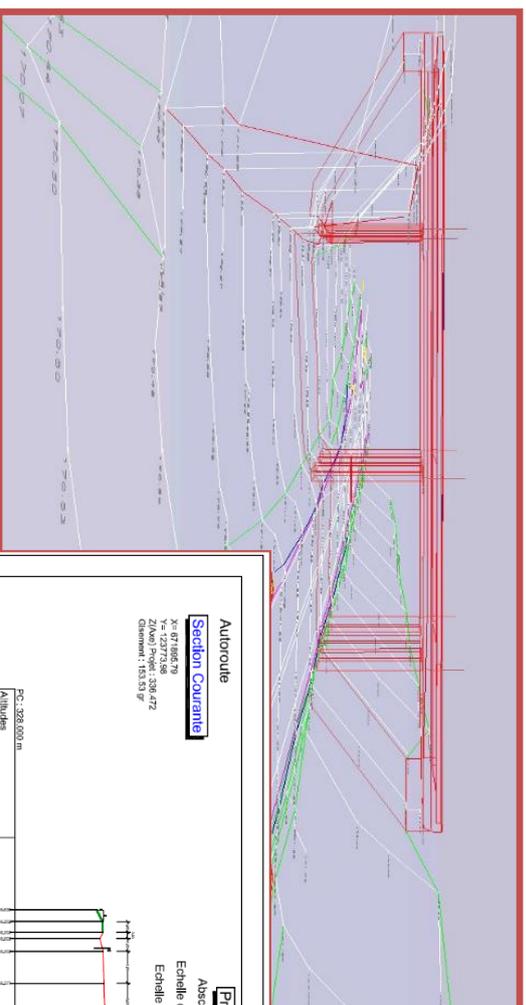
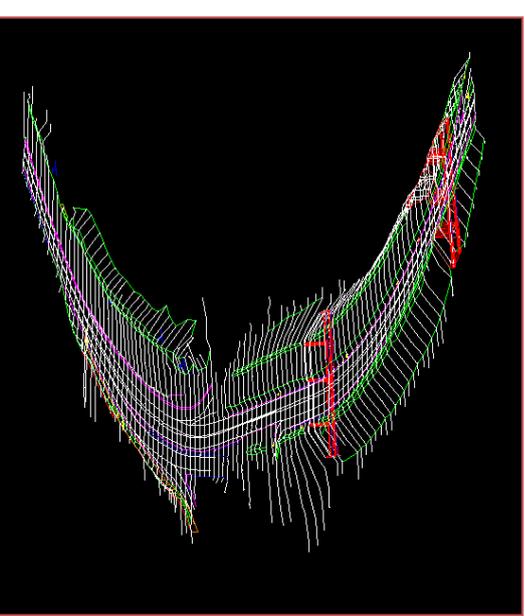
Questions - Réponses



Exemples d'Applications

TOPOGRAPHIE DES CHAUSSEES

- Profil en travers
- Profil en long
- Modèle Numérique de Terrain (MNT)
- Plan topographique 2D/3D



GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description

du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

Echanges

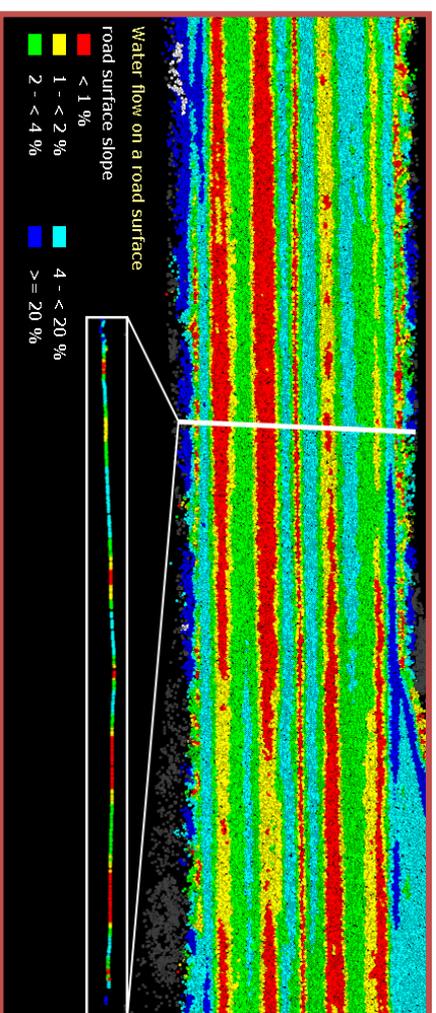
Questions - Réponses



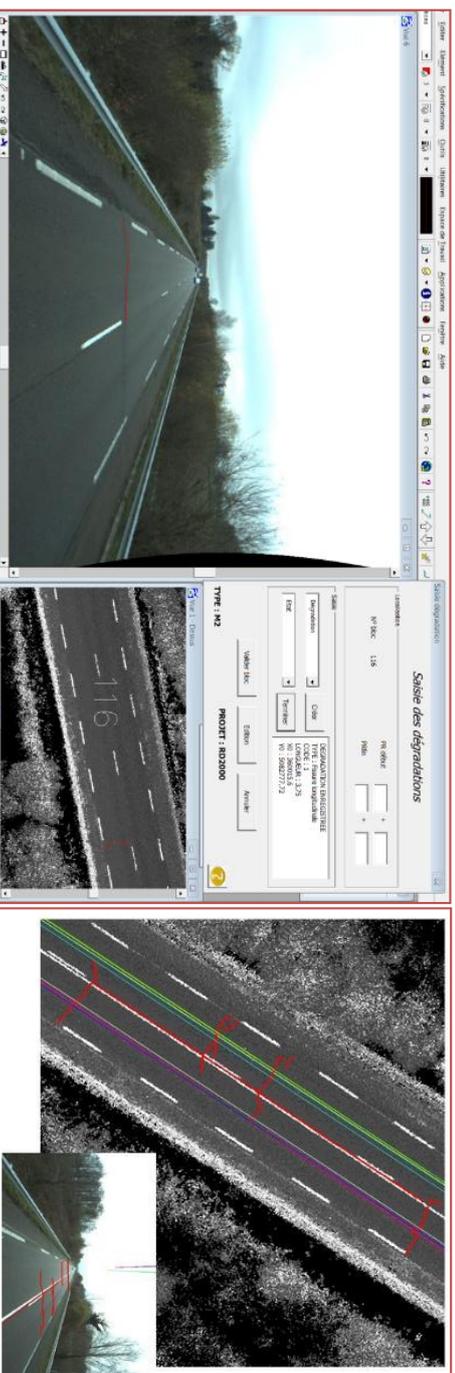
Exemples d'Applications

TOPOGRAPHIE DES CHAUSSÉES

- Analyse d'écoulement des eaux



- Inspection des dégradations des chaussées



GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système

LIDAR Dynamique

Description

du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

Echanges

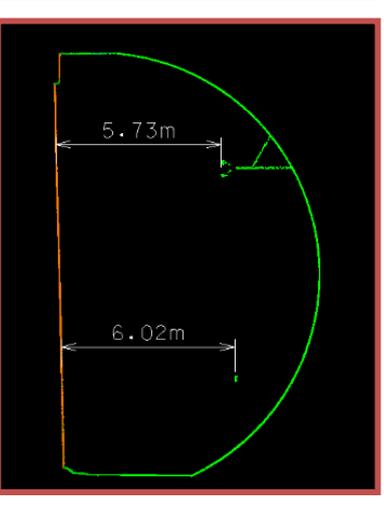
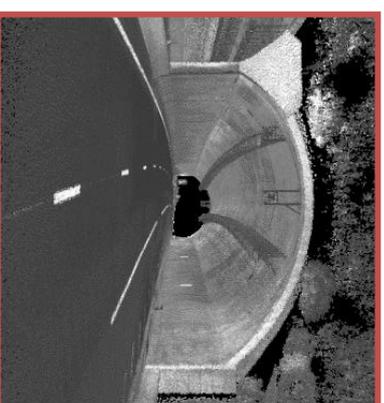
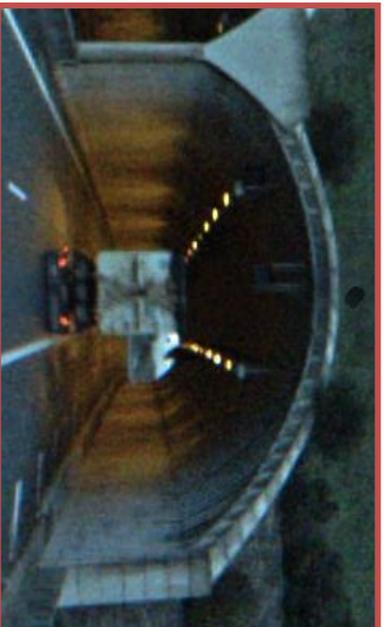
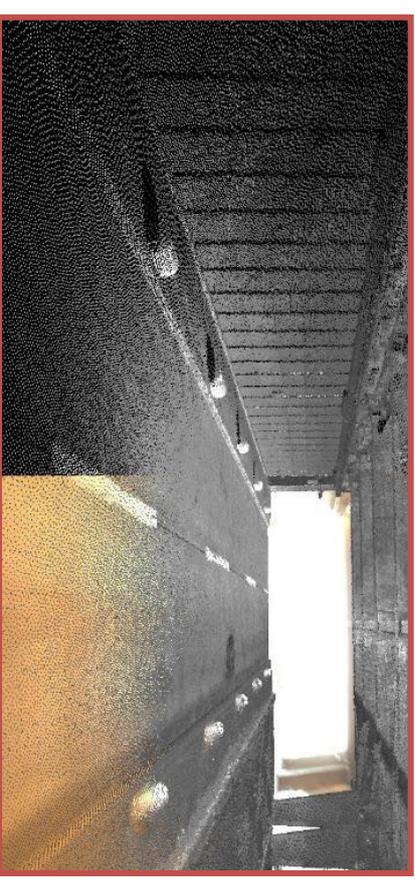
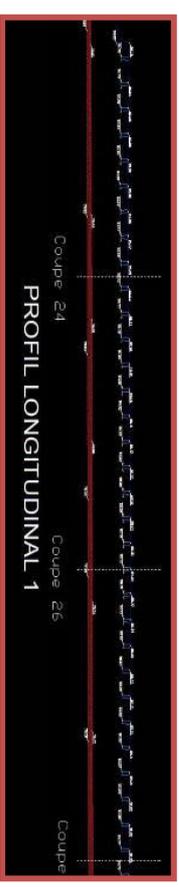
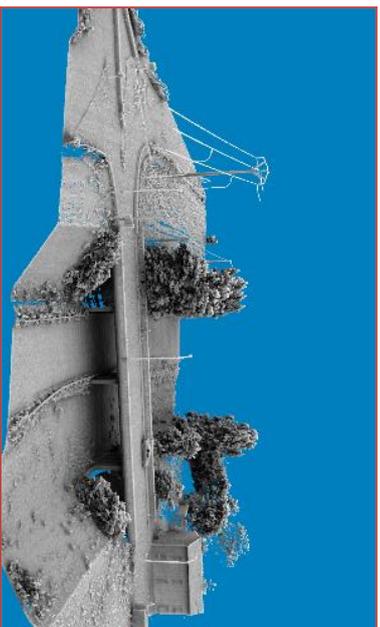
Questions - Réponses



Exemples d'Applications

TOPOGRAPHIE DES OUVRAGES

- Géométrie des ouvrages d'art
 - Profil en travers
 - Profil en long
 - Modèle 3D



GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

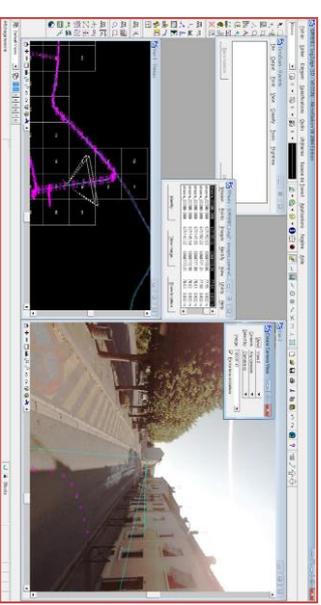
Echanges

Questions - Réponses



Exemples d'Applications

INVENTAIRE URBAIN



GEOFIT GEOFIT EXPERT

Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

Echanges

Questions - Réponses



Quelques Chiffres

- Rendements en Acquisition (20 km à 100 km)
Autoroute ≠ Tissu Rural ≠ Tissu Urbain
1 passage ≠ 2 passages ≠ 3 passages
Distance roulée ≠ Distance utile

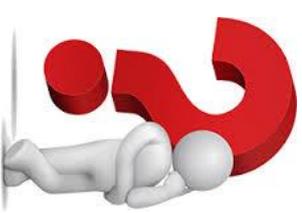
- Rendements en Numérisation (200 m à 2000 m)
Densité Rurale ≠ Densité Urbaine
Complexité du modèle de données (MCD)
Précision
Capacité de production en parallèle

- Précisions (10 cm simple / 3-5 cm complexe)

GNSS = $\sigma Z > \sigma XY$

Classe 10 cm = 90% sans GCP

Classe 3-5 cm = 50% avec GCP



Présentation
de GEOFIT GROUP

Description d'un Système
LIDAR Dynamique

Description
du Processus Global

Contraintes Techniques

Exemples d'Applications

Quelques Chiffres

Echanges

Questions - Réponses



Quelques Chiffres

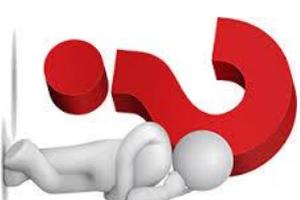
- Coûts

Liés à la précision

Liés aux tissus urbains

Liés au MCD (familles d'objets et informations associées)

Exhaustivité terrain



Exemple

Territoire composé à 50% rural et 50% urbain

Classe de précision PCRS à 10 cm

Numérisation sur la base du socle PCRS sans retour terrain

Coût Acquisition # 120 euros/km (mutualisable)

Coût Numérisation # 400 euros/km



- MAJ du PCRS = Définition d'un indicateur de Travaux = Optimisation



Echanges / Questions - Réponses

