

## **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

 **GEOFIT**

 **GEOFIT**

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

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

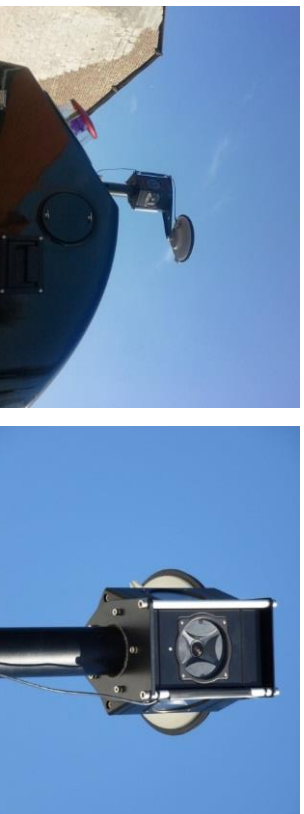
-----  
Echanges

-----  
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

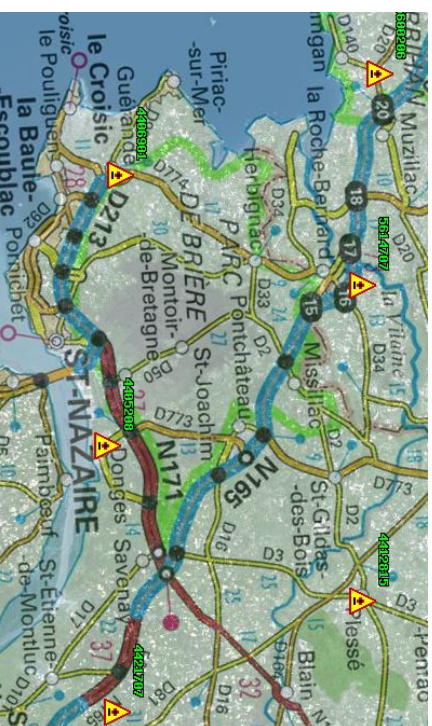
Questions - Réponses



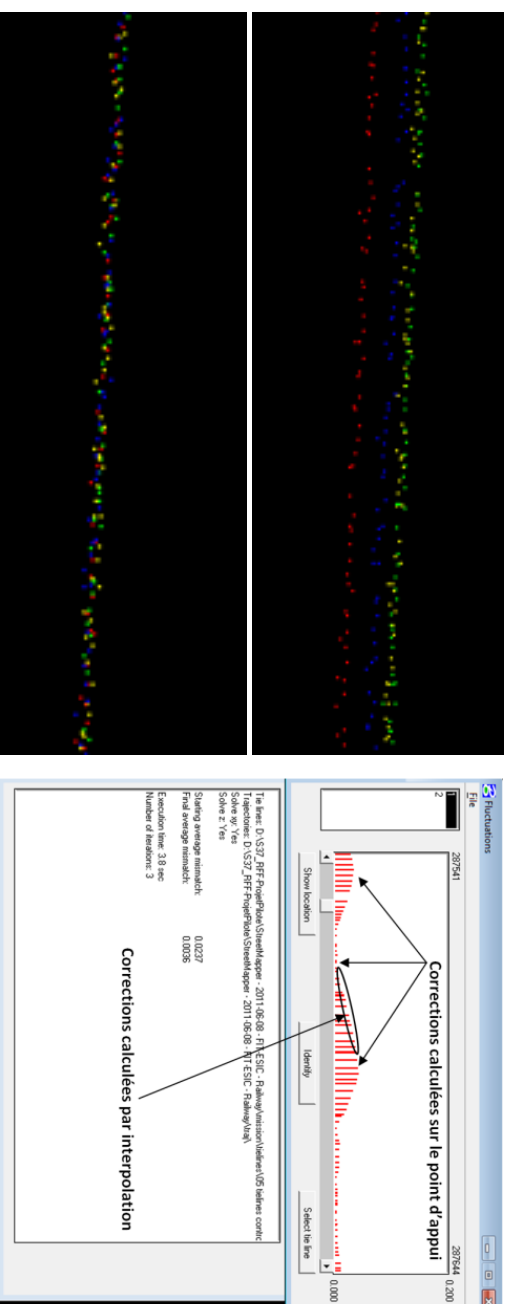
## Description du Processus Global

### ACQUISITION

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



- Suivi de l'acquisition en temps-réel
- Double/Triple 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

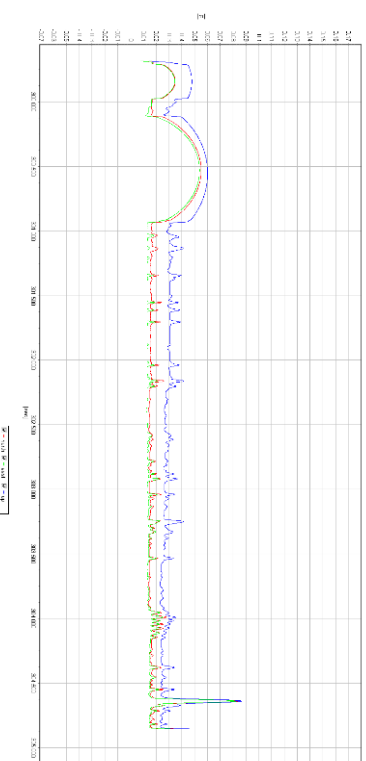
Questions - Réponses



## 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  $\sigma_{XY}$ ,  $Z > \sigma_{CTP}$*   
*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

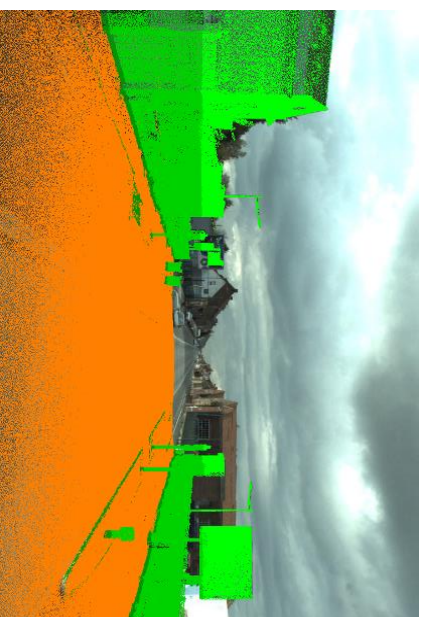
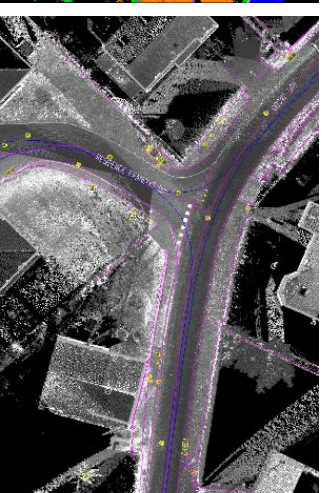
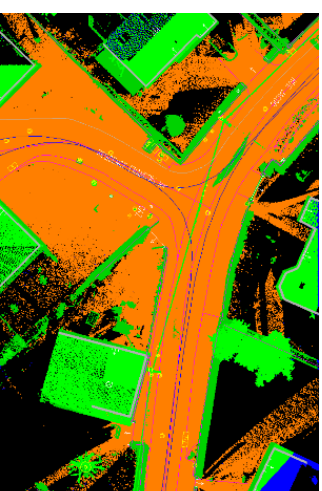
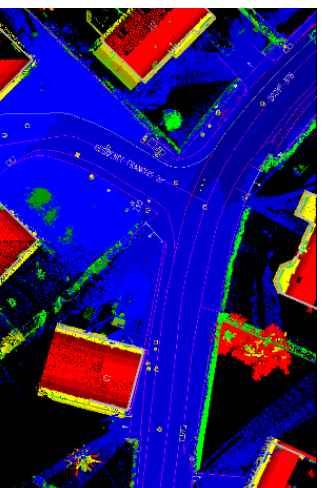
Questions - Réponses



## Description du Processus Global

### PRETRAITEMENT DES DONNEES

- Classification du LIDAR (sol/sursoi)
- 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

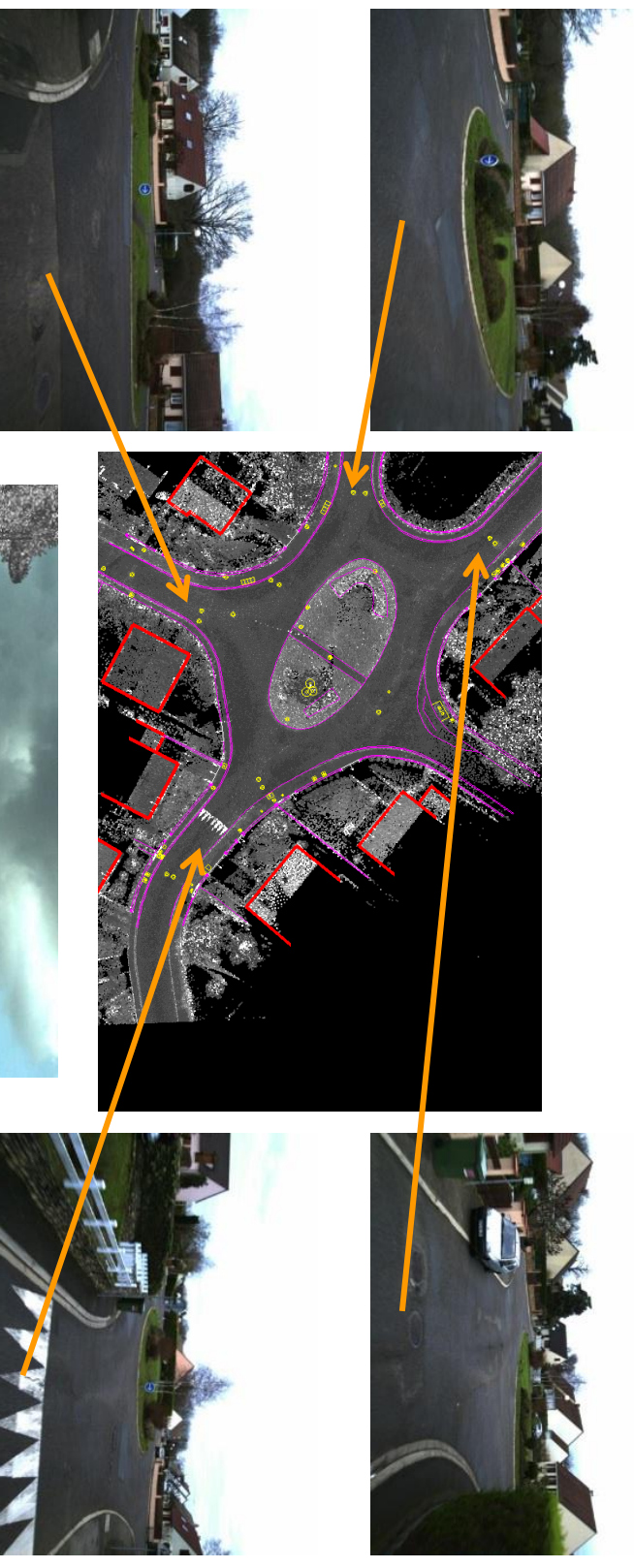
Echanges

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

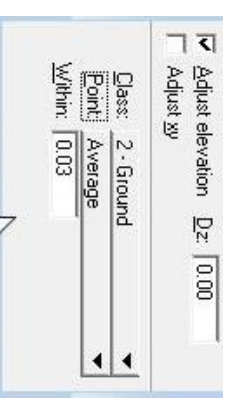
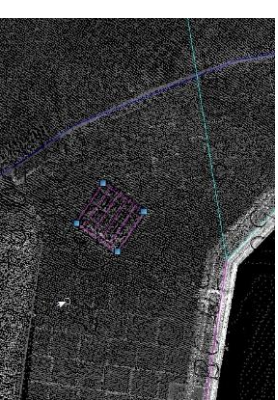
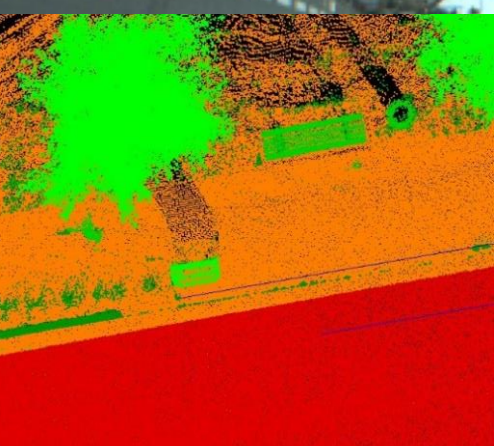
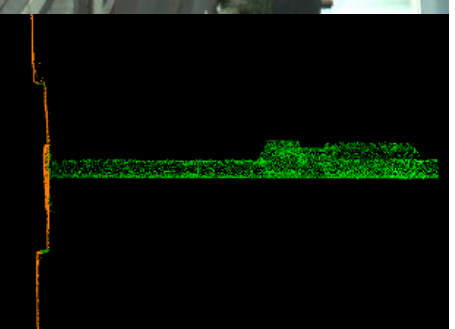
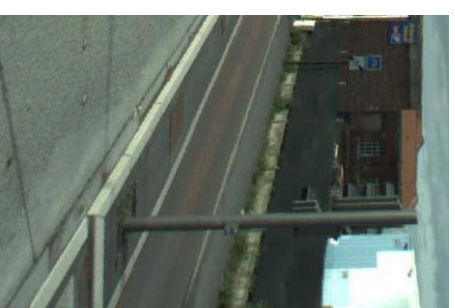
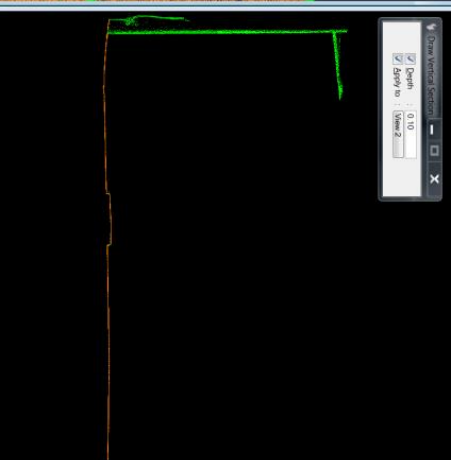
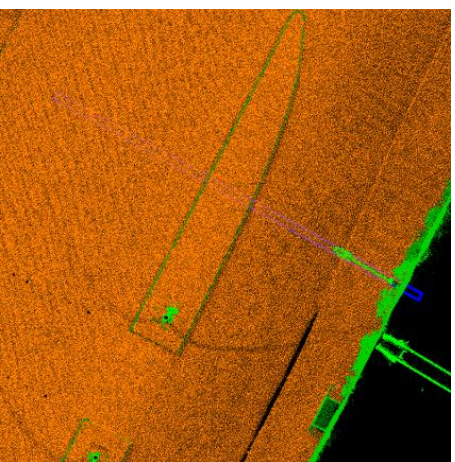
Echanges

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

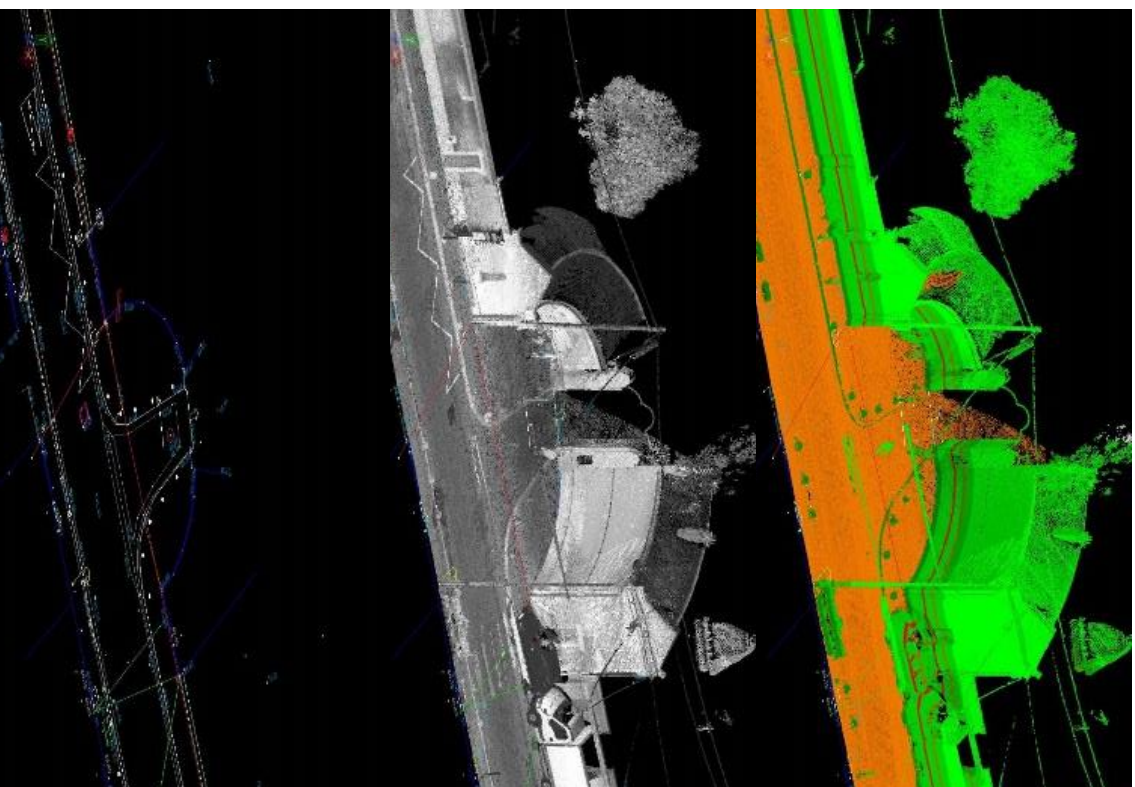
Echanges

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

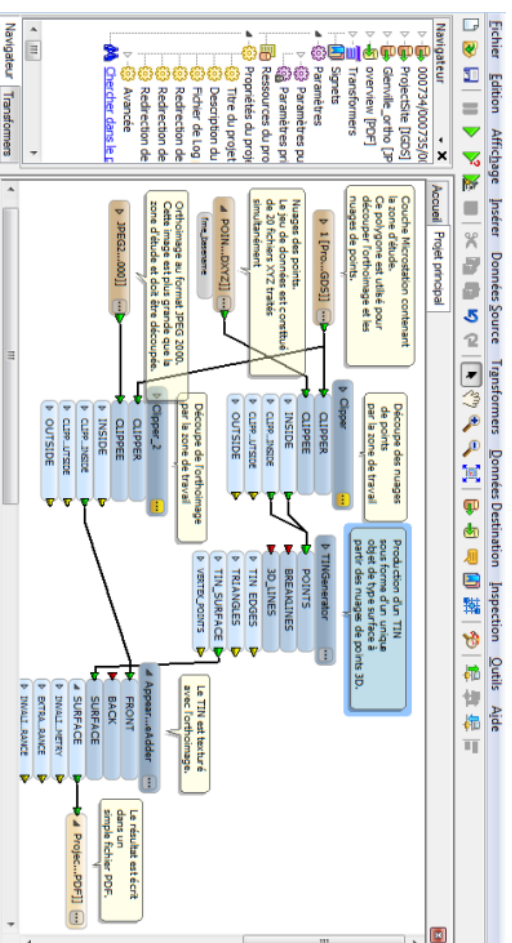
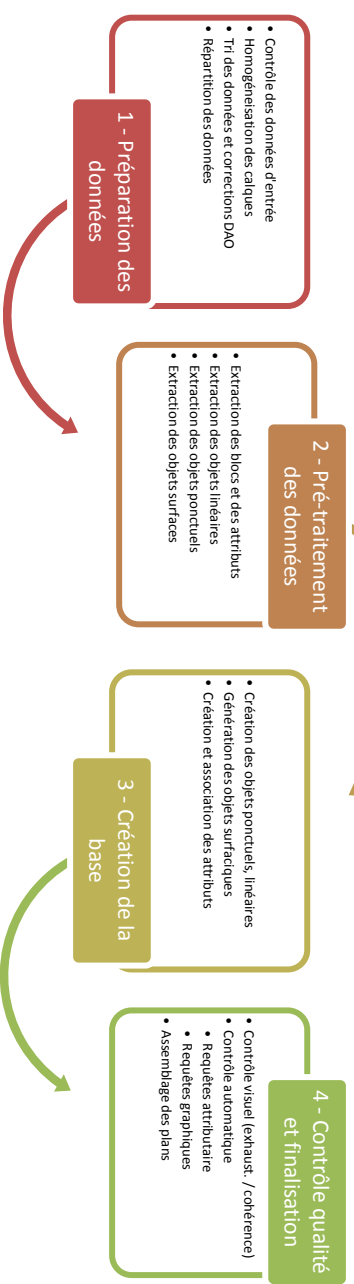
Echanges

Questions - Réponses



## Description du Processus Global

### CONVERSION AU FORMAT PCRS



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

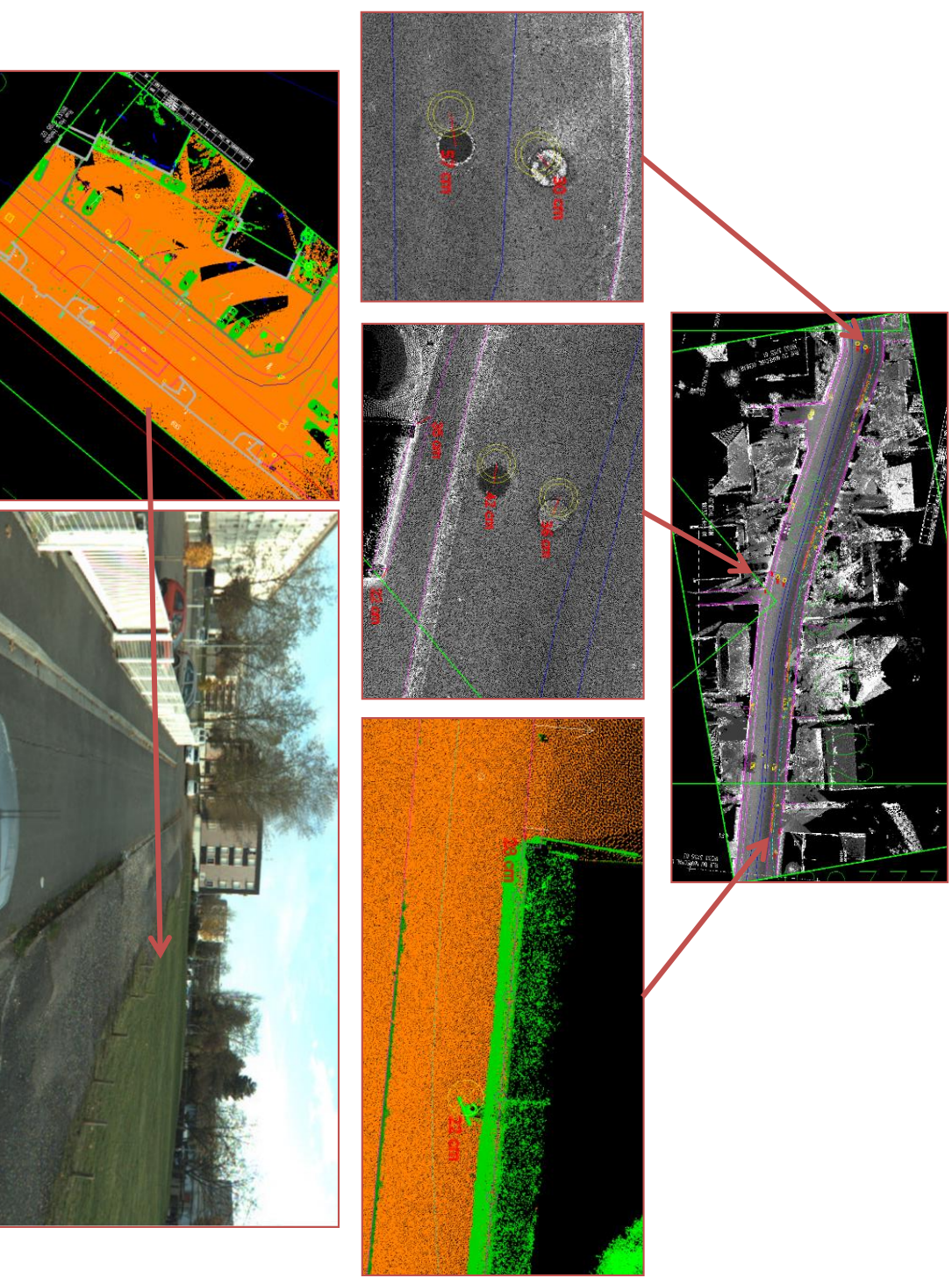
Echanges

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

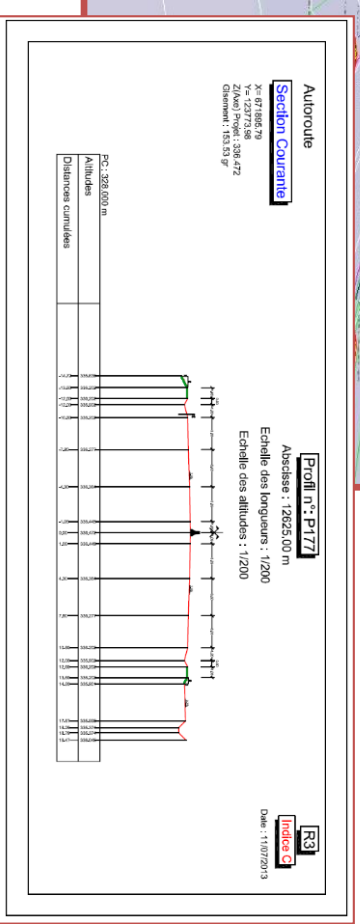
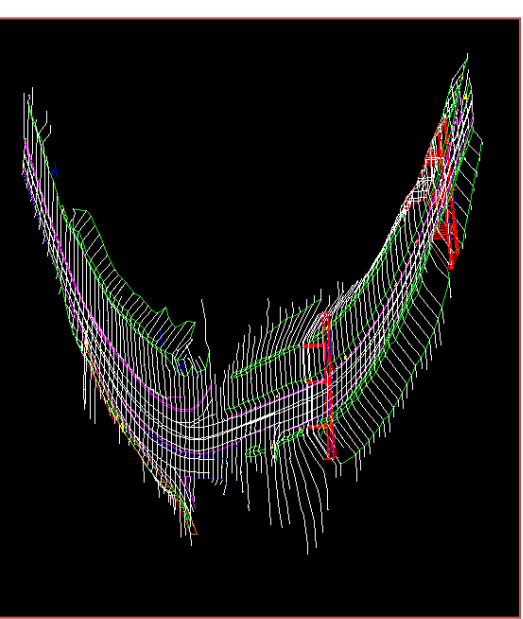
Questions - Réponses



## 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

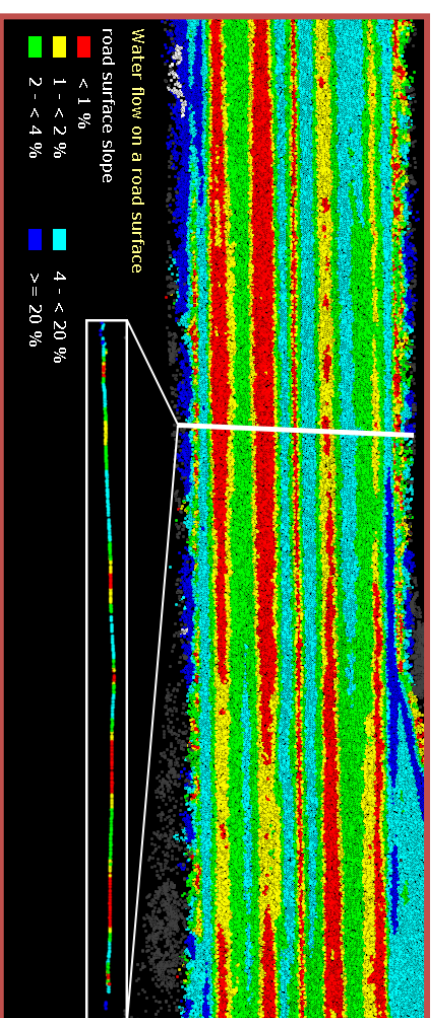
Questions - Réponses



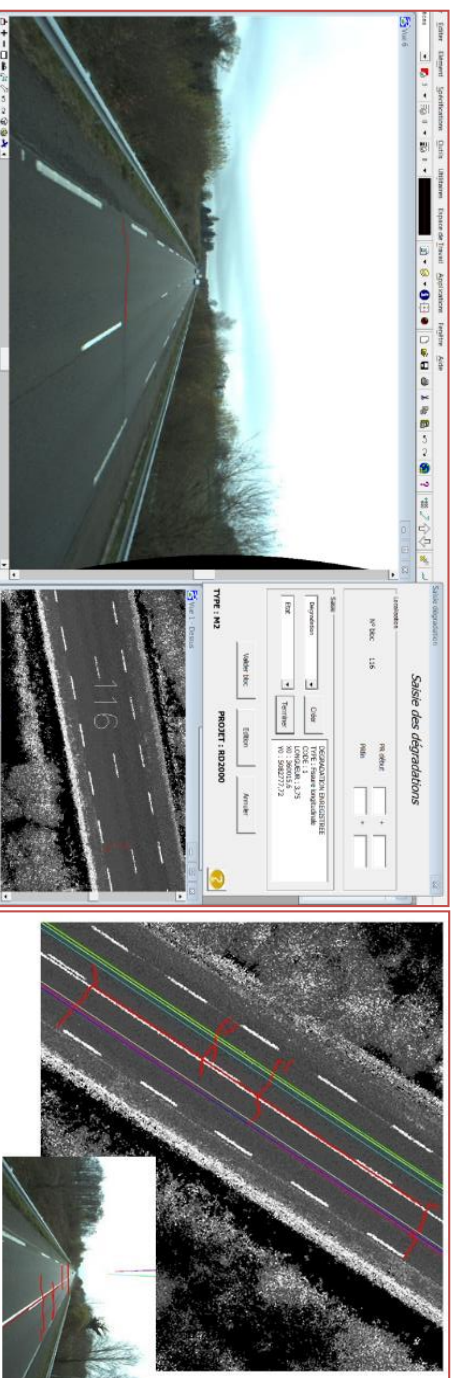
## Exemples d'Applications

### 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

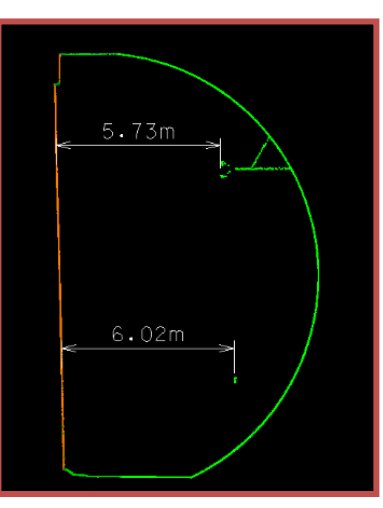
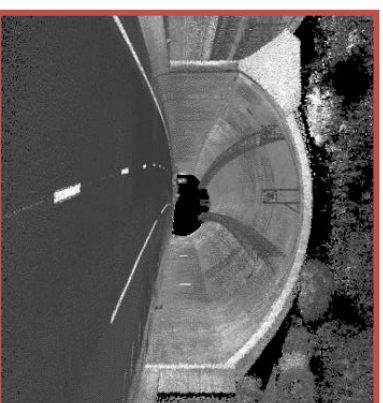
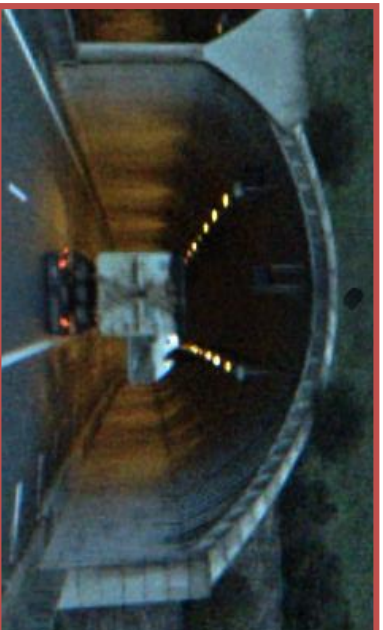
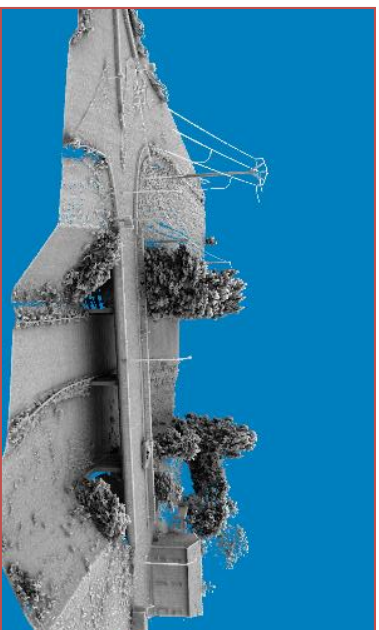
-----  
Questions - Réponses



## 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

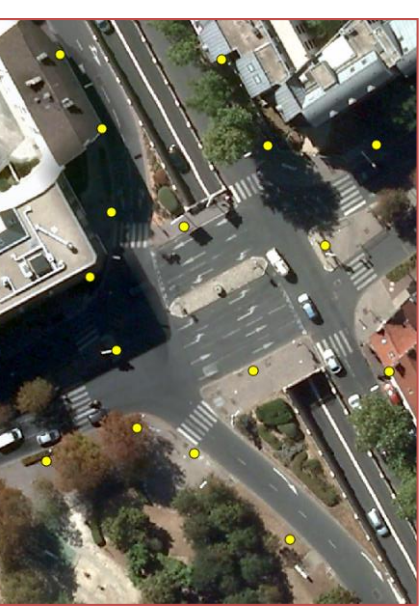
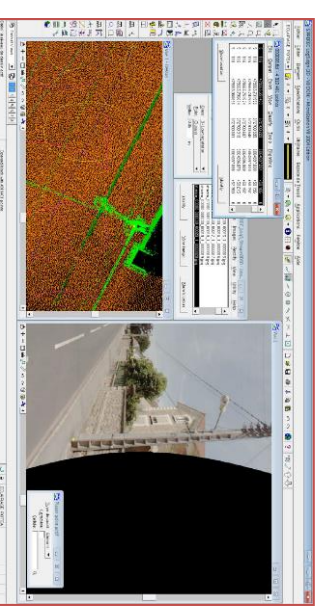
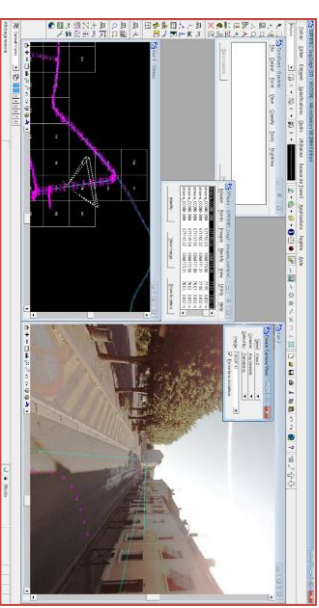
Echanges

Questions - Réponses



## Exemples d'Applications

### INVENTAIRE URBAIN



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

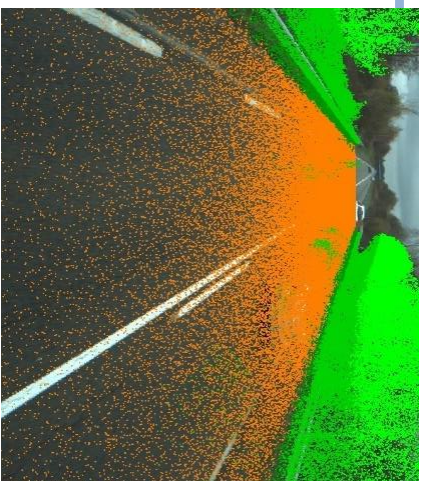
Numérisation sur la base du socle PCRS sans retour terrain

Coût Acquisition # 120 euros/km (mutualisable)

Coût Numérisation # 400 euros/km



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



## Echanges / Questions - Réponses

