



# Drones & Dynamitage



Par T.BERNARD, TBT

# Drones & Dynamitage

- Un drone pour quoi faire?
- Les différents types de drones
- La réglementation
- Conclusion

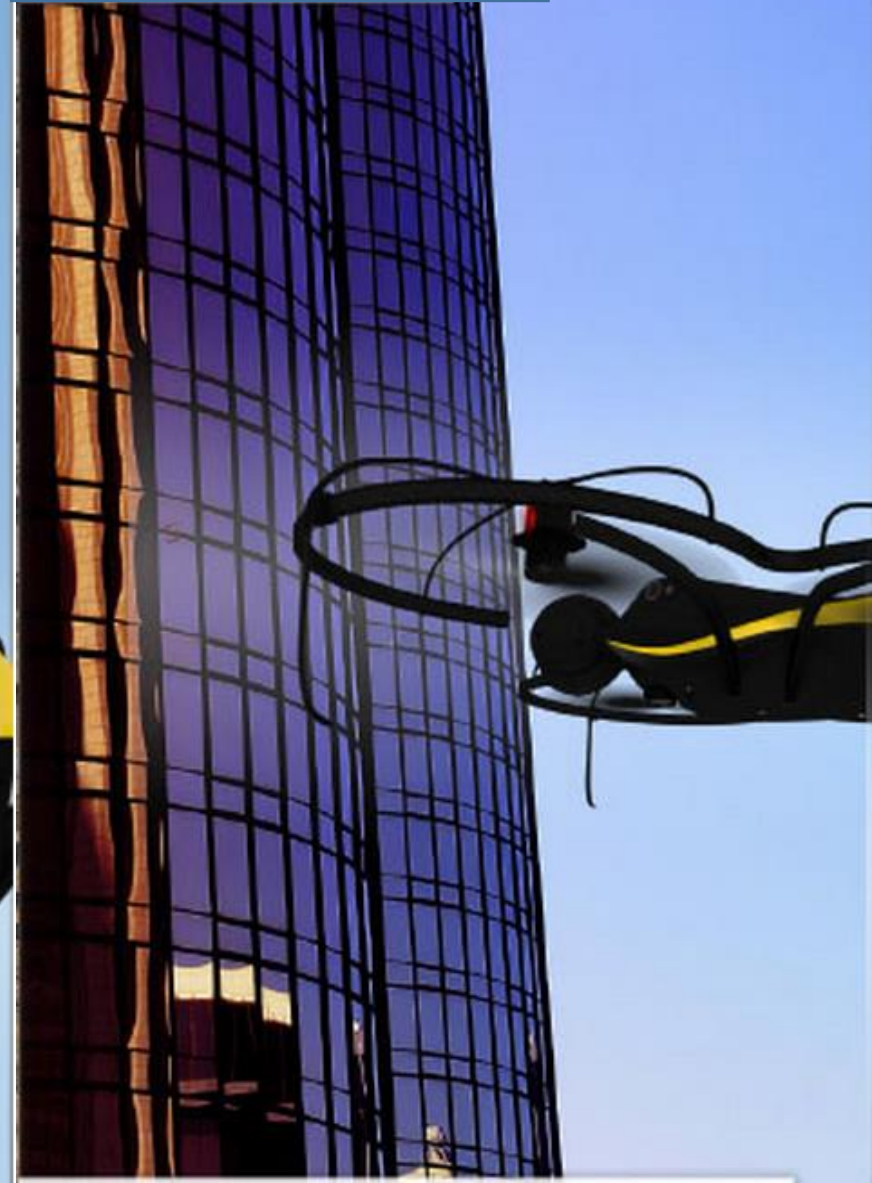
**Cartographie  
Haute Résolution**



**Modèles 3D**



**Inspection  
Contrôle**



## Cartographie Haute Résolution

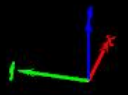


# Cartographie Haute Résolution

- De site
- De falaise
- De zone inaccessible



# Cartographie Haute Résolution



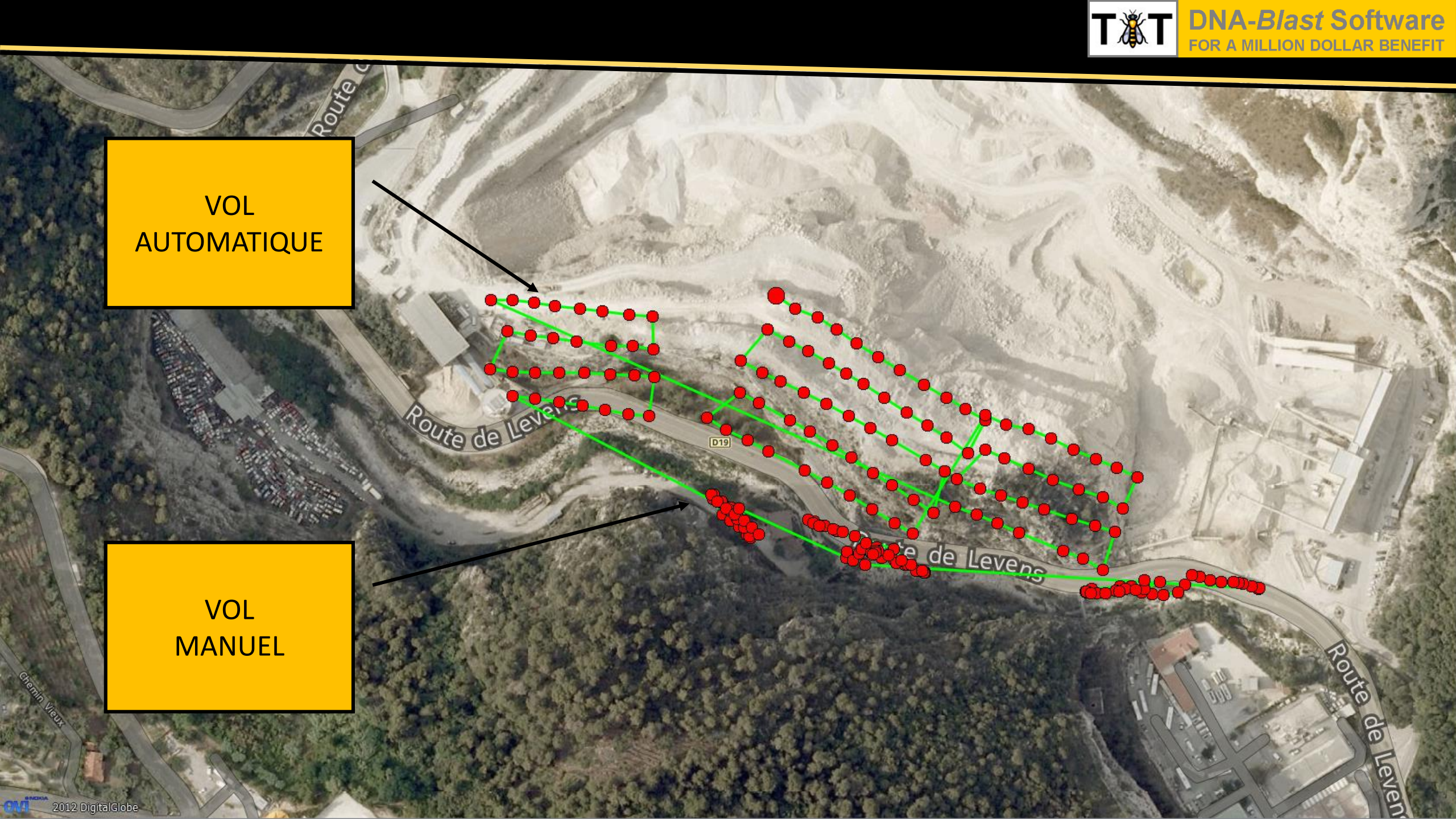
# Cartographie Haute Résolution

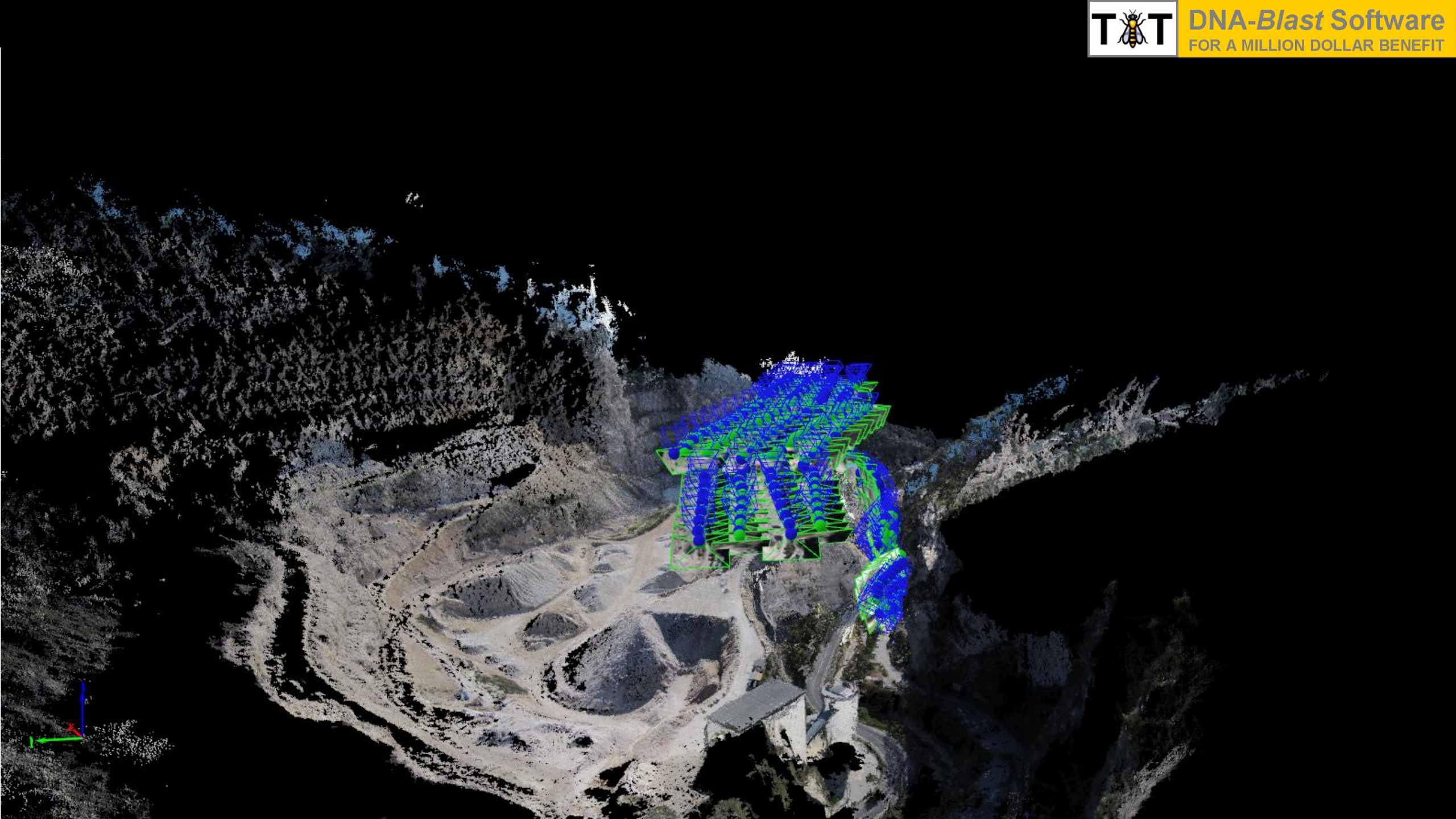
- Vol automatique
- Vol manuel

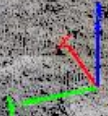


VOL  
AUTOMATIQUE

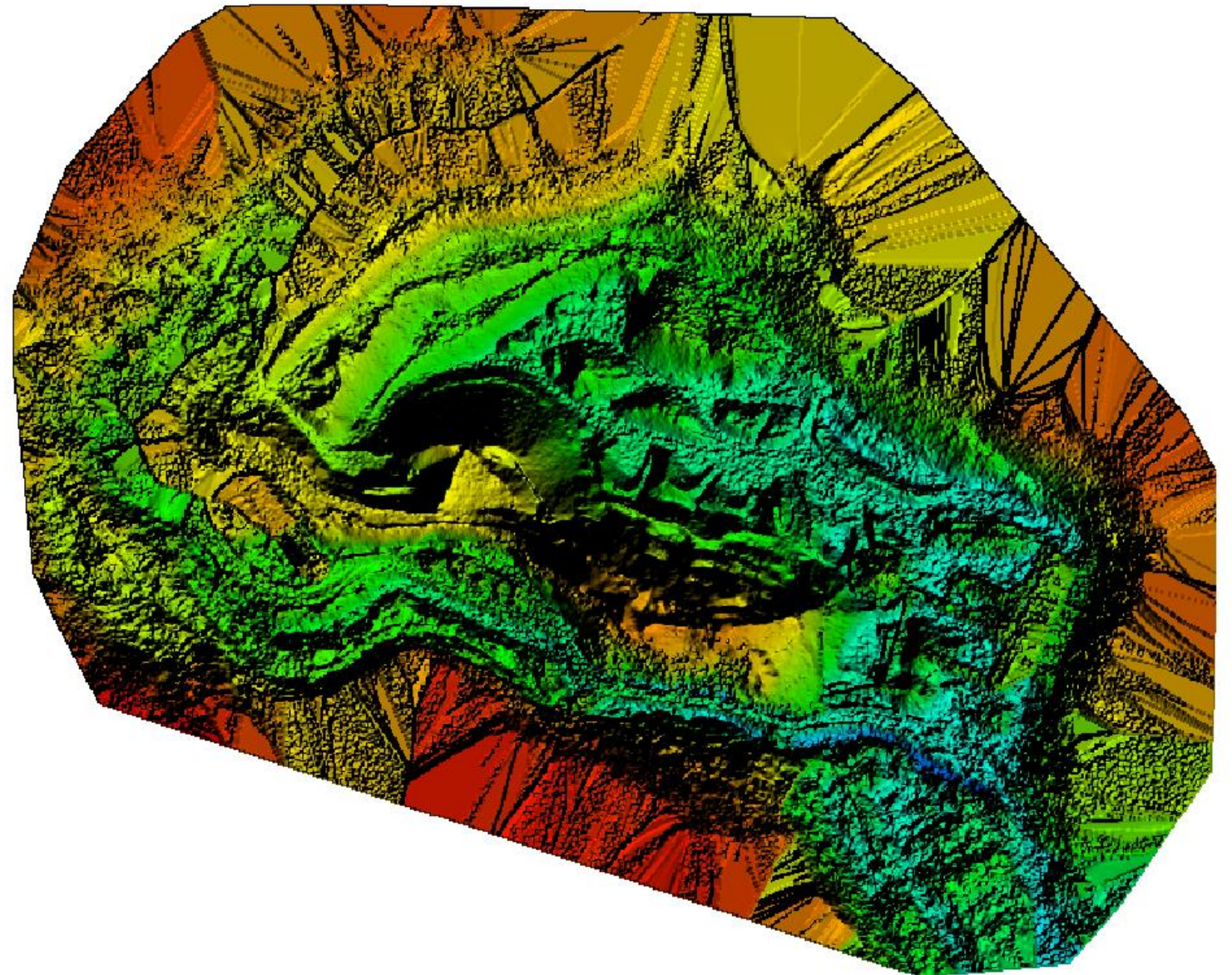
VOL  
MANUEL







- Ortho-mosaic



## Modèles 3D

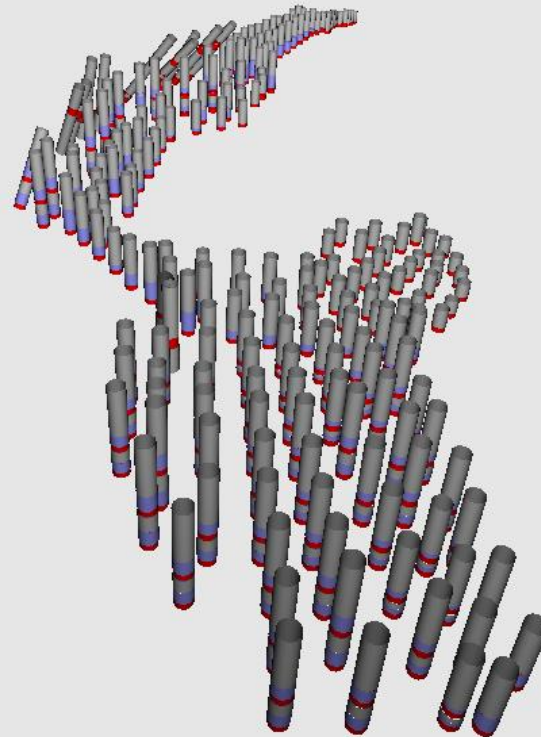


# Cartographie Haute Résolution



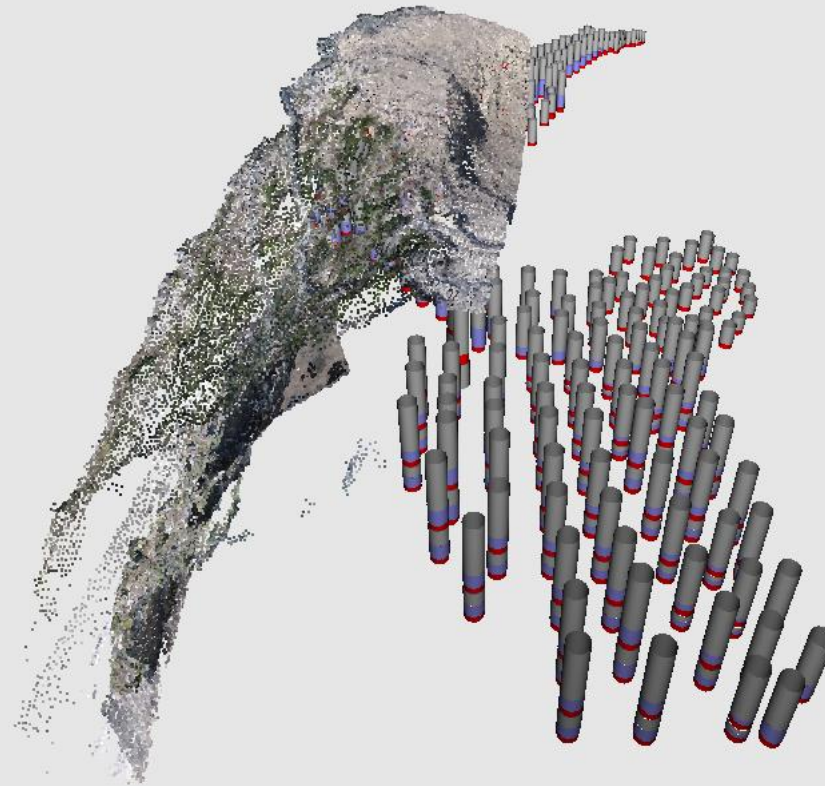
# Implantation de trous

à partir de la cartographie 3D



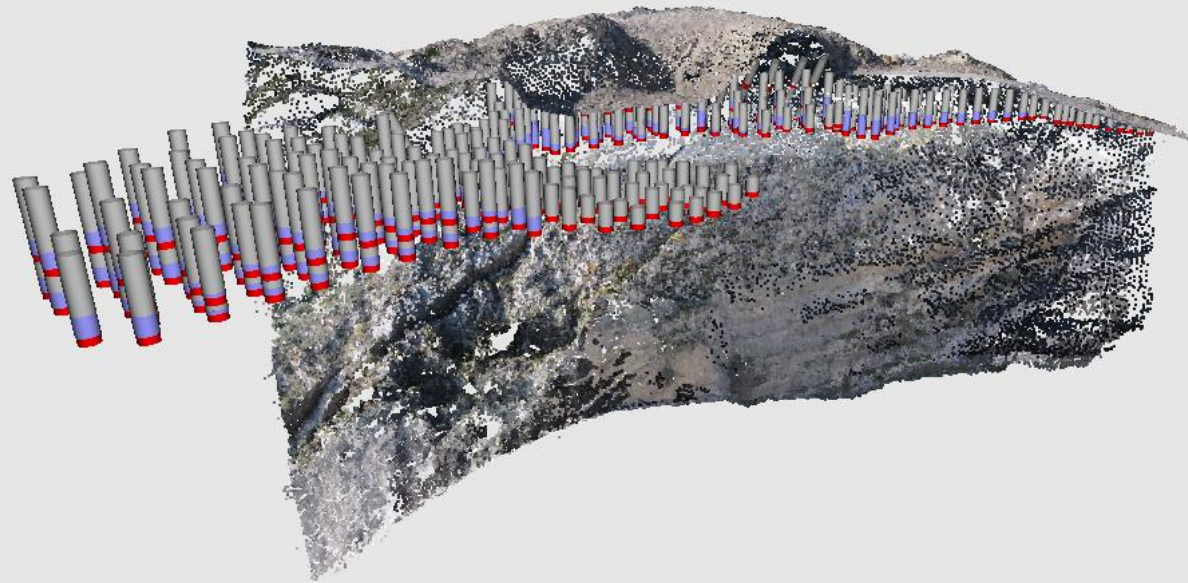
# Implantation de trous

à partir de la cartographie 3D

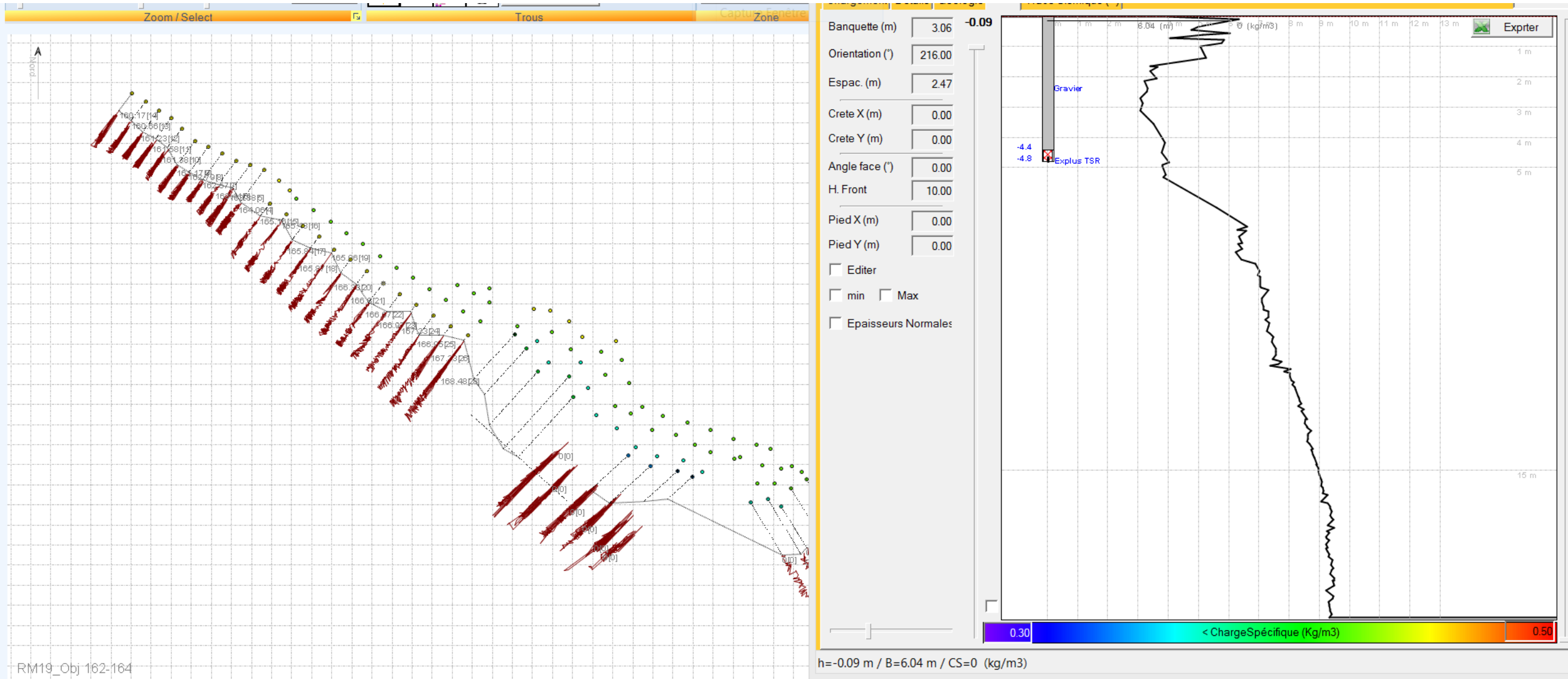


# Implantation de trous

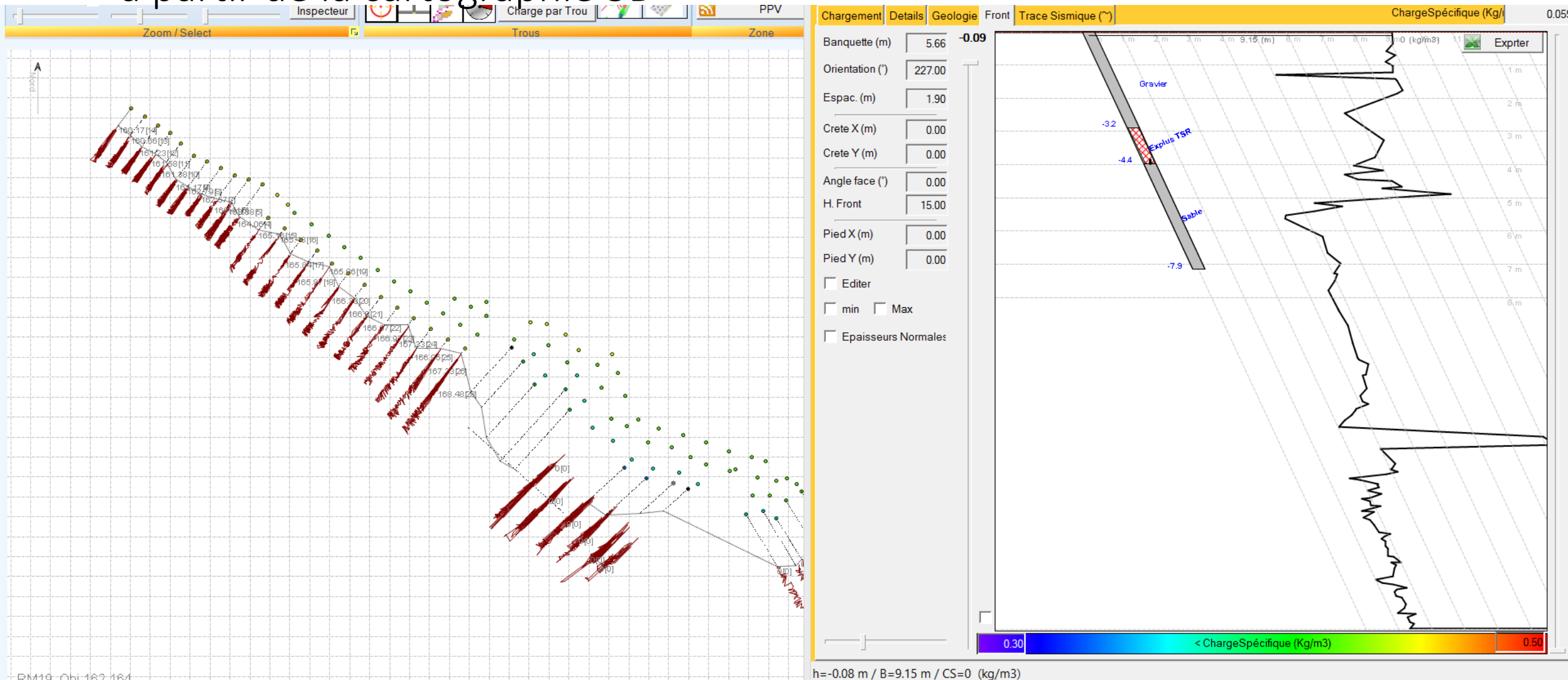
à partir de la cartographie 3D



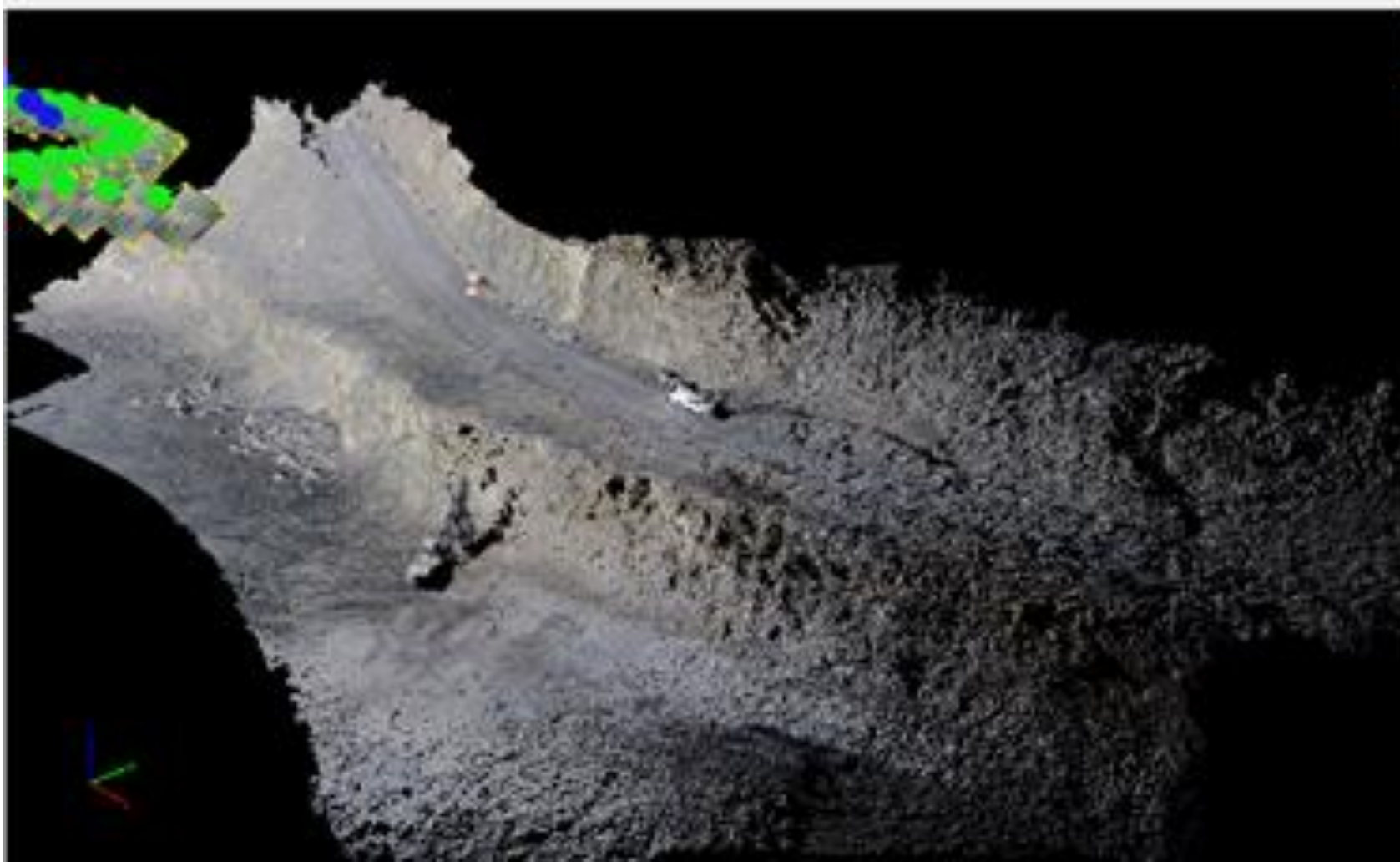
# Réalisation de profils de front 3D à partir de la cartographie 3D



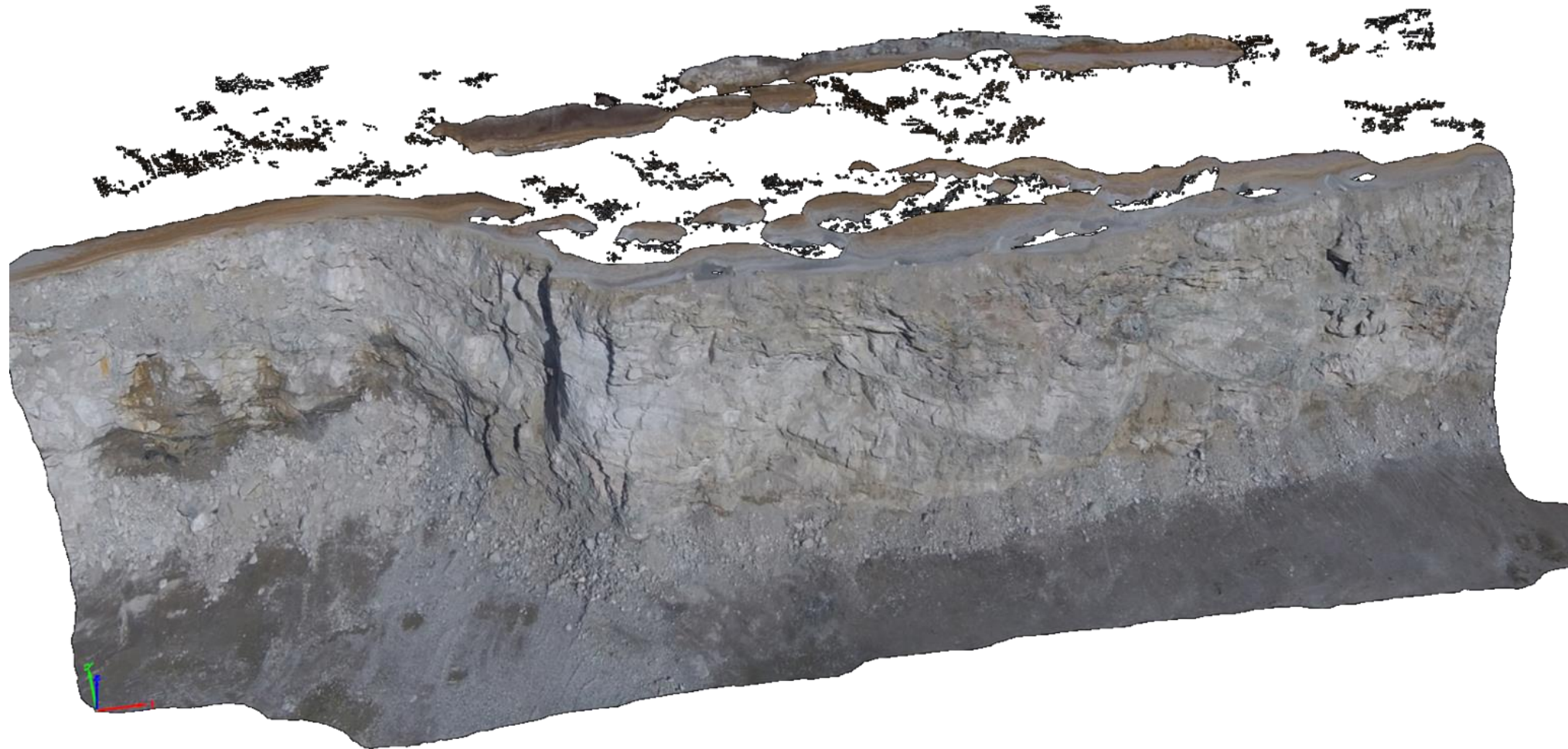
# Réalisation de profils de front 3D à partir de la cartographie 3D



# CARTOGRAPHIE 3D DE FRONT DE CARRIERE

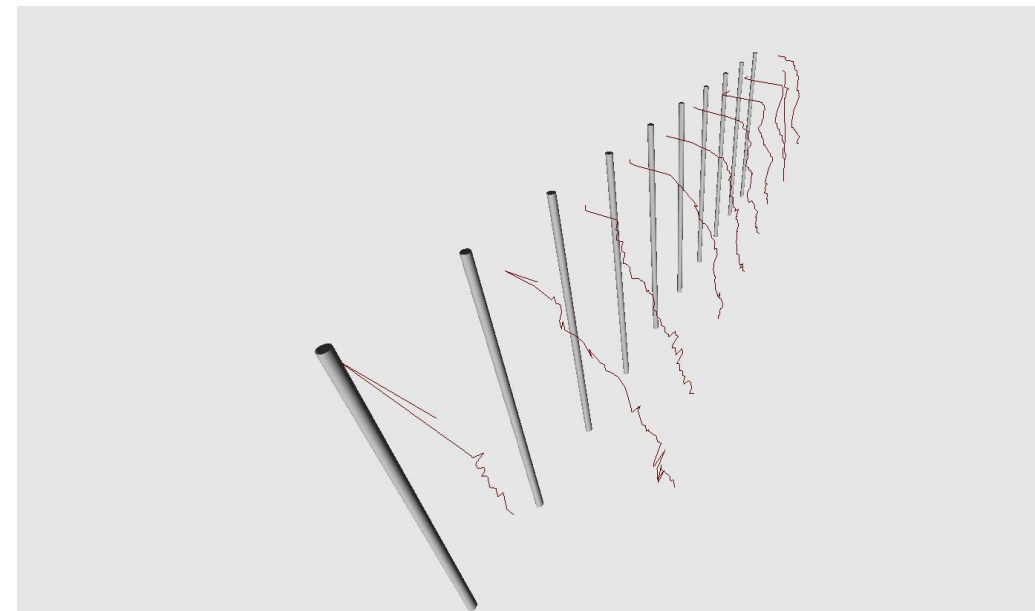
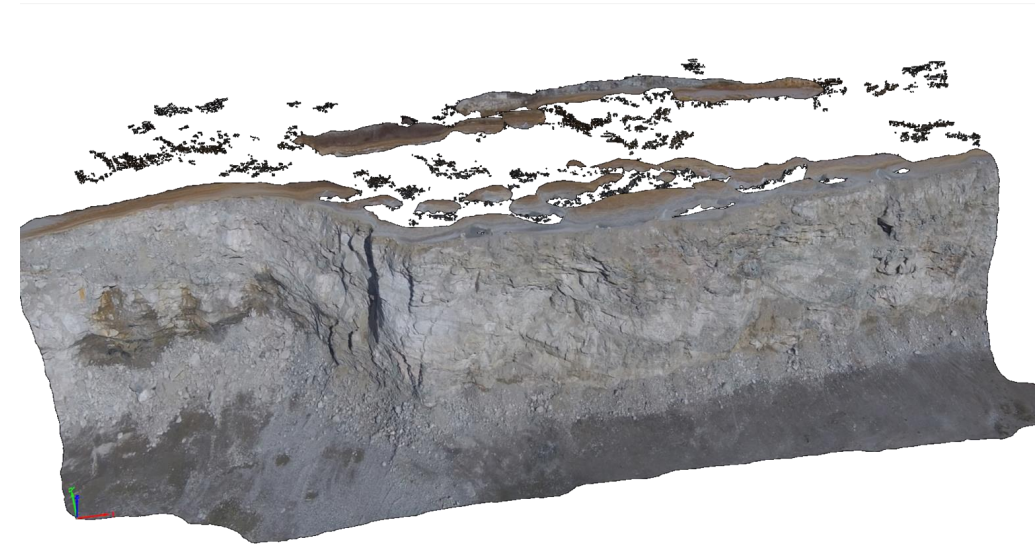


# CARTOGRAPHIE 3D DE FRONT DE CARRIERE



# Bénéfices des Profils 2D à partir d'une cartographie 3D

- Meilleur contrôle des projections
  - Capture de tous les détails du front
  - Permet de calculer les banquettes critiques



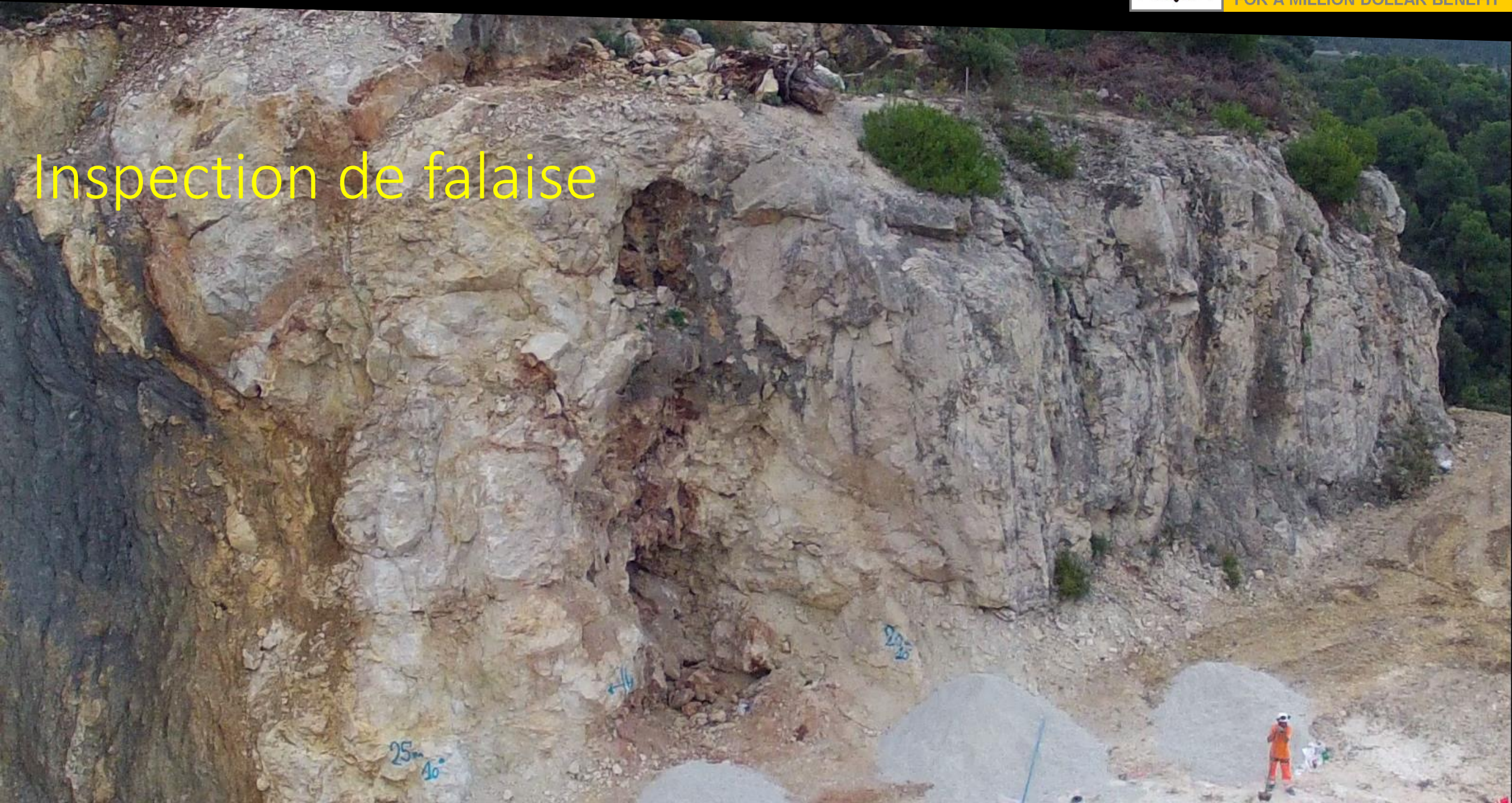
**Inspection  
Contrôle**



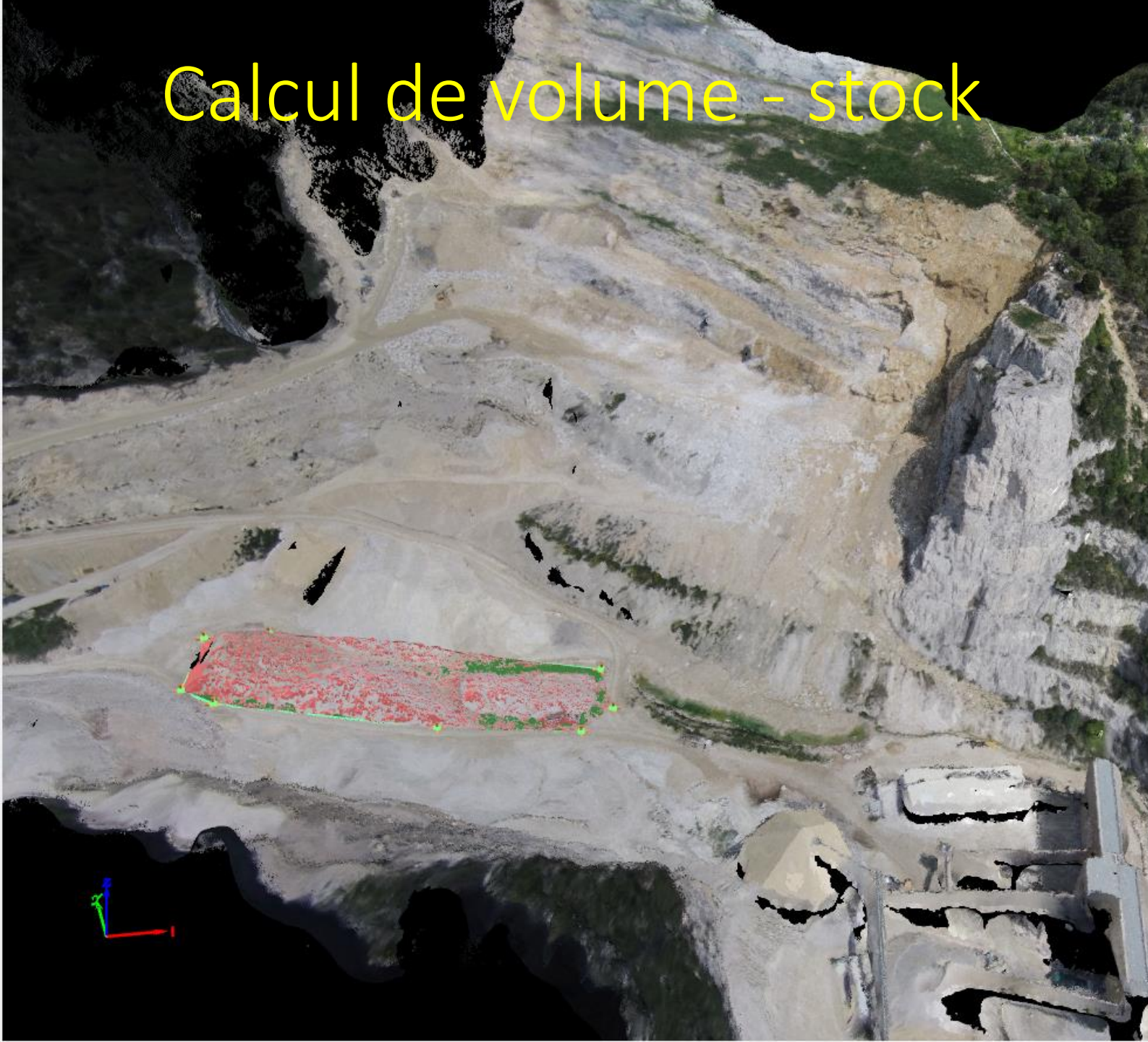
Inspection de falaise

A photograph of a rocky cliff face, likely a sedimentary rock formation. The rock is light brown/tan in color and shows distinct horizontal layering or bedding. There are some cracks and small patches of green vegetation growing on the surface. The overall appearance is that of a natural rock outcrop.

# Inspection de falaise



# Calcul de volume - stock



Properties

▼ Selection

Volume 1 (Volume)		
Number of Vertices:	9	
Terrain 3D Length[m]:	344.43	error n/a ⓘ
Projected 2D Length[m]:	344.07	error n/a ⓘ
Enclosed 3D Area[m <sup>2</sup> ]:	5075.49	
Projected 2D area[m <sup>2</sup> ]:	5068.61	error n/a ⓘ
Terrain 3D Area[m <sup>2</sup> ]:	11095.11	
Cut Volume[m <sup>3</sup> ]:	10891.28	± 495.71
Fill Volume[m <sup>3</sup> ]:	-299.69	± 84.05
Total Volume[m <sup>3</sup> ]:	10591.59	± 579.76

Copy to Clipboard   Apply   Cancel   Help

▼ Images

Image Size   Zoom Level

Four thumbnail images arranged in a 2x2 grid, each showing a different perspective of the volume calculation area. Each thumbnail has a green polygon overlaid on the material pile, with vertices marked by green 'x' symbols. The thumbnails are labeled with their respective image IDs and 'Volume 1':

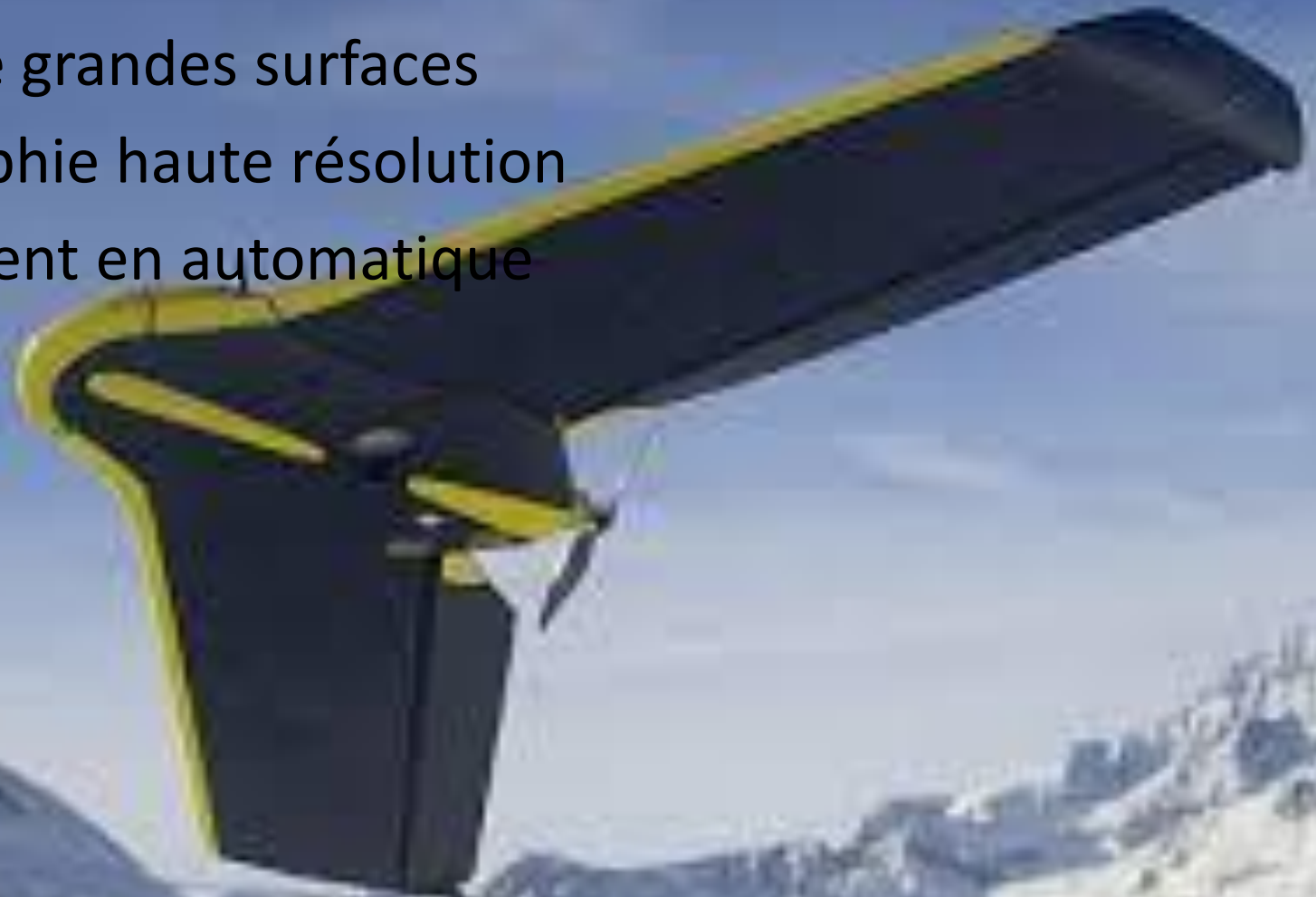
- Top-left: DJI00337.JPG
- Top-right: DJI00350.JPG
- Bottom-left: DJI00336.JPG
- Bottom-right: DJI00349.JPG

# Les différents types de drones



# Drones à ailes fixes (avions)

- Permet de couvrir de grandes surfaces
- Adapté à la cartographie haute résolution
- Pilotage principalement en automatique
- Grande autonomie



# Drones Multi-copteres

- Permet tous les types de mission
- Adapté à l'osculation (vol stationnaire)
- Permet le pilotage en manuel
- Permet l'emport de lourdes charges
  - Camera thermique
  - Télémètres, etc...



# Réglementation Française

- **Télépilote**
- Il doit disposer d'un certificat **d'aptitude théorique d'une licence de pilote d'aéronef** habité (PPL, planeur, FCL, ULM, etc.).
- *Si un postulant télépilote ne possède aucun titre aéronautique, la solution la plus simple est d'obtenir le certificat théorique du brevet de pilote d'ULM (cf. calendrier des examens organisés par les DSAC IR).*
- **le télépilote doit disposer des compétences techniques nécessaires** pour conduire la machine et pour réaliser les activités de travail aérien envisagées.

# Réglementation Française

- Drones
- **Obtenir une attestation de conception de type**  
*(agrément technique)*
  - Sécurité, parachute, ....
- **manuel d'activités particulières (MAP)**  
*(procédure, formation, sécurité, réglementation,...)*
- **Types**

C	D	E	F	G
Captif	< 2kg	2 kg< < 25kg	25 kg< < 150 kg	> 150kg

Parachutes

# Réglementation Française

- **4 Scénarios**

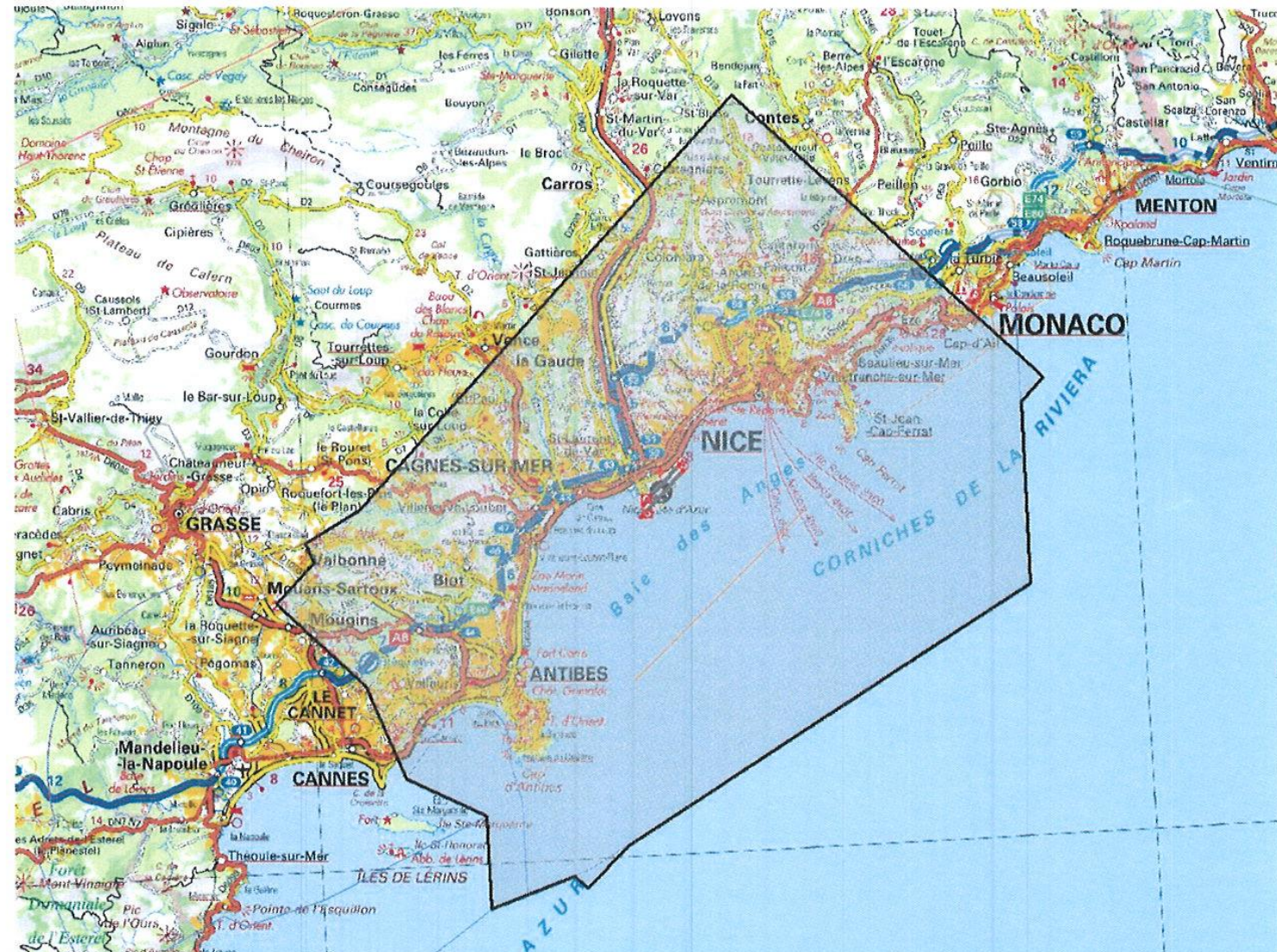
Scénario	Distance max du télépilote	Hauteur max	Pilotage	Zone
S1	100 m	150 m	À vue	Hors zone peuplée

**AUTORISATION PREFECTORALE**

# Réglementation Française

- **Espaces aériens**
  - Zones proches des aéroports
  - Zones > 150 m
  - Zones réglementées

Zone d'application du protocole





# Réglementation Québécoise

## Utilisation à des fins récréatives

Si votre aéronef pèse **moins de 35 kg** et est utilisé à **des fins récréatives**, vous n'avez pas besoin de permission pour vous en servir, mais veuillez lire et suivre nos [lignes directrices](#).

### Toujours

- Utilisez votre aéronef le jour et lorsqu'il fait beau (ciel dégagé, sans brouillard).
- Gardez votre aéronef dans votre champ de vision en tout temps, sans l'aide d'une caméra, d'un moniteur ou d'un téléphone intelligent.
- Avant le décollage, assurez-vous que votre aéronef peut être utilisé en toute sécurité. Les piles ou les batteries sont-elles pleinement chargées? Fait-il trop froid pour voler?
- Renseignez-vous pour savoir si vous avez besoin d'une permission et si vous devez [demander un certificat d'opérations aériennes spécialisées](#)
- Respectez la vie privée des autres : évitez de survoler des propriétés privées et de prendre des photos ou de faire des vidéos sans permission

### Jamais

- À moins de 9 km d'un aéroport, d'un hélicoptère ou d'un aérodrome.
- À plus de 90 m d'altitude.
- À moins de 150 m de personnes, d'animaux, de bâtiments, de structures ou de véhicules.
- Dans une foule ou à proximité (comme lors d'activités sportives, de spectacles, de festivals, de feux d'artifice).
- Près de véhicules en mouvement : évitez les autoroutes, les ponts, les rues achalandées ou tout autre endroit où vous pourriez mettre les conducteurs en danger ou les distraire.
- Dans un espace aérien réglementé, par exemple, à proximité ou au-dessus de bases militaires, de prisons ou de feux de forêt.
- Dans une zone où vous pourriez nuire au travail de premiers intervenants.

# Réglementation Québécoise Utilisation Professionnelle

Pour utiliser votre aéronef sans pilote pour le travail ou la recherche, vous pourriez avoir à respecter des conditions de sécurité strictes comprises dans une exemption ou à demander une permission à Transports Canada. Tout dépend du type d'aéronef, de son poids, de l'utilisation que vous comptez en faire et de la zone où vous vous en servirez.

Si votre aéronef pèse **25 kg ou plus**, vous devez demander un certificat d'opérations aériennes spécialisées avant de l'utiliser.

Pour un aéronef sans pilote qui pèse moins de 25 kg, il est possible d'obtenir une exemption qui permettrait de l'utiliser sans permission.

Si votre aéronef:

- pèse **2 kg ou moins** et que vous remplissez les conditions de sécurité de l'**exemption de Transports Canada** pour les UAV de 2 kg ou moins, vous n'avez pas besoin de demander de permission pour l'utiliser;
- pèse **de 2,1 à 25 kg** et que vous remplissez les conditions de sécurité de l'**exemption de Transports Canada** pour les UAV de 2,1 à 25 kg, vous n'avez pas besoin de demander de permission pour l'utiliser. Cependant, vous devez en informer Transports Canada en remplissant le [formulaire de soumission](#).

## AVANTAGES

- Cout
- Versatilité
  - Images, vidéo
  - Cartographie
  - Inspection
  - Mesures, analyses
  - ...
- Souplesse
- Sécurité
  - Inspection de zones sensibles
  - Falaises, ouvrage en hauteur
- Technologie en constante progression

## CONCLUSION

## CONTRAINTES

- Réglementation
- Météo
  - vent

