

# Présentation PROTEKROC

## Comment effectuer un chargement sécuritaire des trous de façade

39<sup>e</sup> Session d'étude  
sur les techniques de sautage

17 novembre 2016



## Plan de match

- Importance du contrôle du chargement des trous de façade
- Mesures sur le terrain
- Conception du sautage
- Contrôle du chargement sur le terrain
- Conclusion



## Importance du contrôle du chargement des trous de façade

**Les causes les plus communes d'accident attribuables aux projections de pierres sont:**

- Un bourrage insuffisant
- Surcharge d'un trou de mine
- Faiblesse de la structure géologique
- Fardeau trop faible
- Une séquence de mise à feu inappropriée
- La conception du sautage



EXPLOSIF



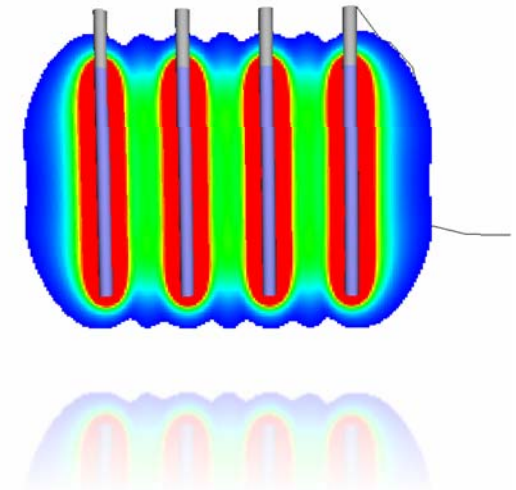
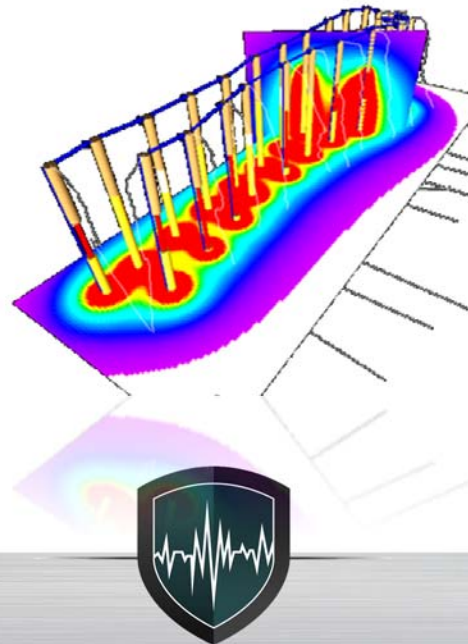
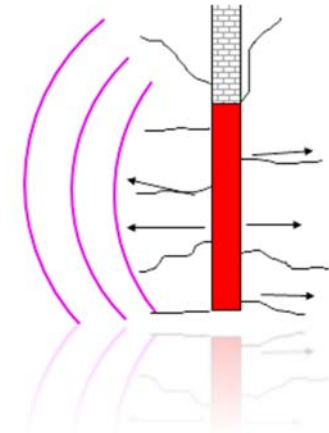
## Importance du contrôle du chargement des trous de façade

- Les projections sont engendrées sur l'interface air/roc des faces libres et/ou des collets des trous.
- Le Positionnement et la précision des trous de forage est primordial

Le principe de base assurant le succès d'un dynamitage étant:

### *L'énergie requise à l'endroit requis*

De là l'importance des efforts qui seront apportés sur la précision du forage de tous les trous de mine des sautages, spécialement les trous de mine de la 1<sup>ère</sup> rangée.



# Mesure des surfaces exposées

## Méthodes disponibles:

- Manuellement
- Profilage 2D
- Photogrammétrie avec Drone
- Théodolite
- Scan laser type Lidar



## Mesure des surfaces exposées

### ➤ Manuellement

- Opérations qui nécessitent de se rapprocher des faces de roc
  - Risques de chute
- Nécessite deux personnes
- Estimation des fardeaux « à l'œil »
- Présente des risques importants pour des façades irrégulières



# Mesure des surfaces exposées

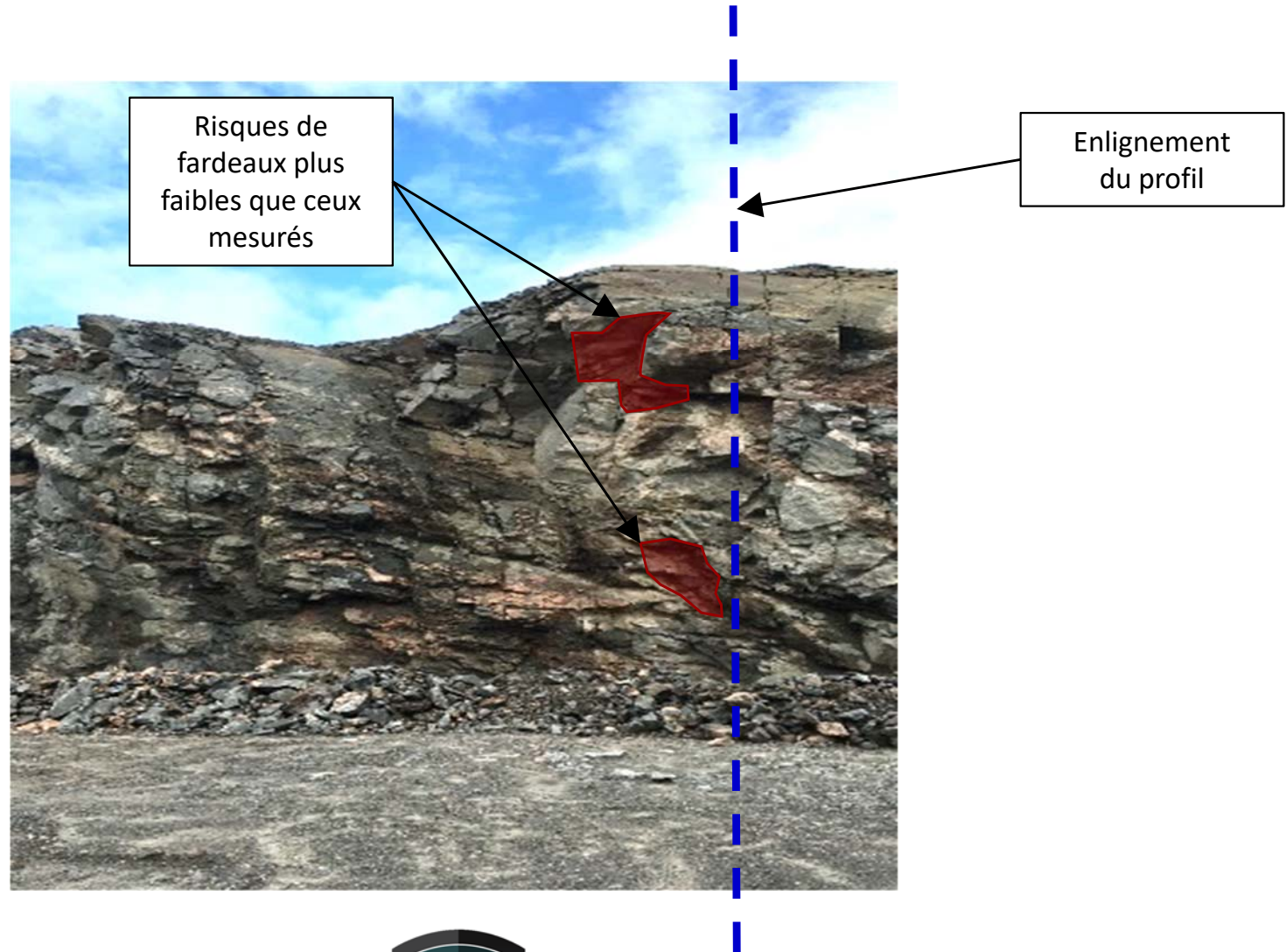
## ➤ Profilage 2D

- Opération qui nécessite un plancher dégagé à l'avant de la façade sur au moins l'équivalent de la hauteur du banc
- Technique qui prend en compte une coupe au droit du trou
  - Risques de fardeaux plus minces à l'extérieur de l'enlèvement choisi
- Précision de l'ordre de 300mm
- Opération qui permet d'effectuer les mesures à distances sécuritaires de façades



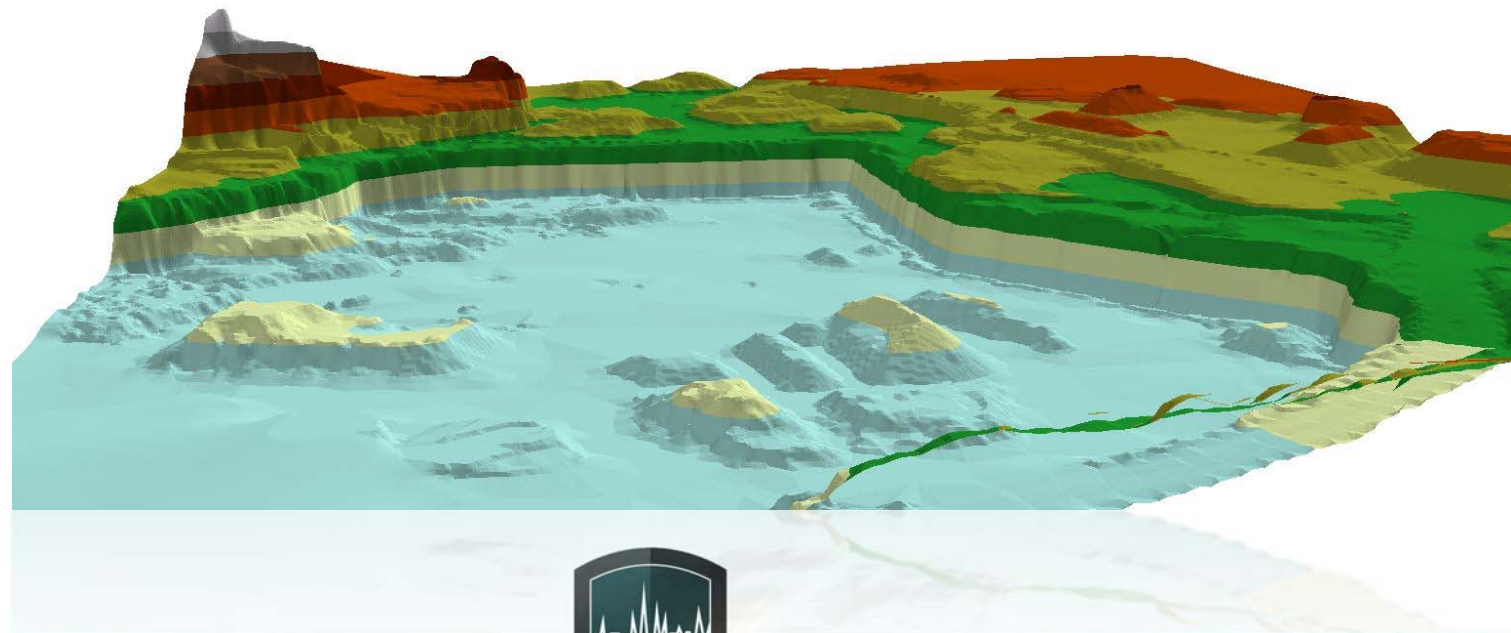
# Mesure des surfaces exposées

## ➤ Profilage 2D



## Mesure des surfaces exposées

- **Photogrammétrie avec Drone**
- **Théodolite**
- **Scan laser type Lidar**
  - Techniques qui offrent une mesure complète des surfaces
  - Précision de l'ordre de 10mm
  - Opérations qui permettent d'effectuer les mesures à distance sécuritaires de façades



## Détermination de l'emplacement des trous de la 1<sup>re</sup> rangée

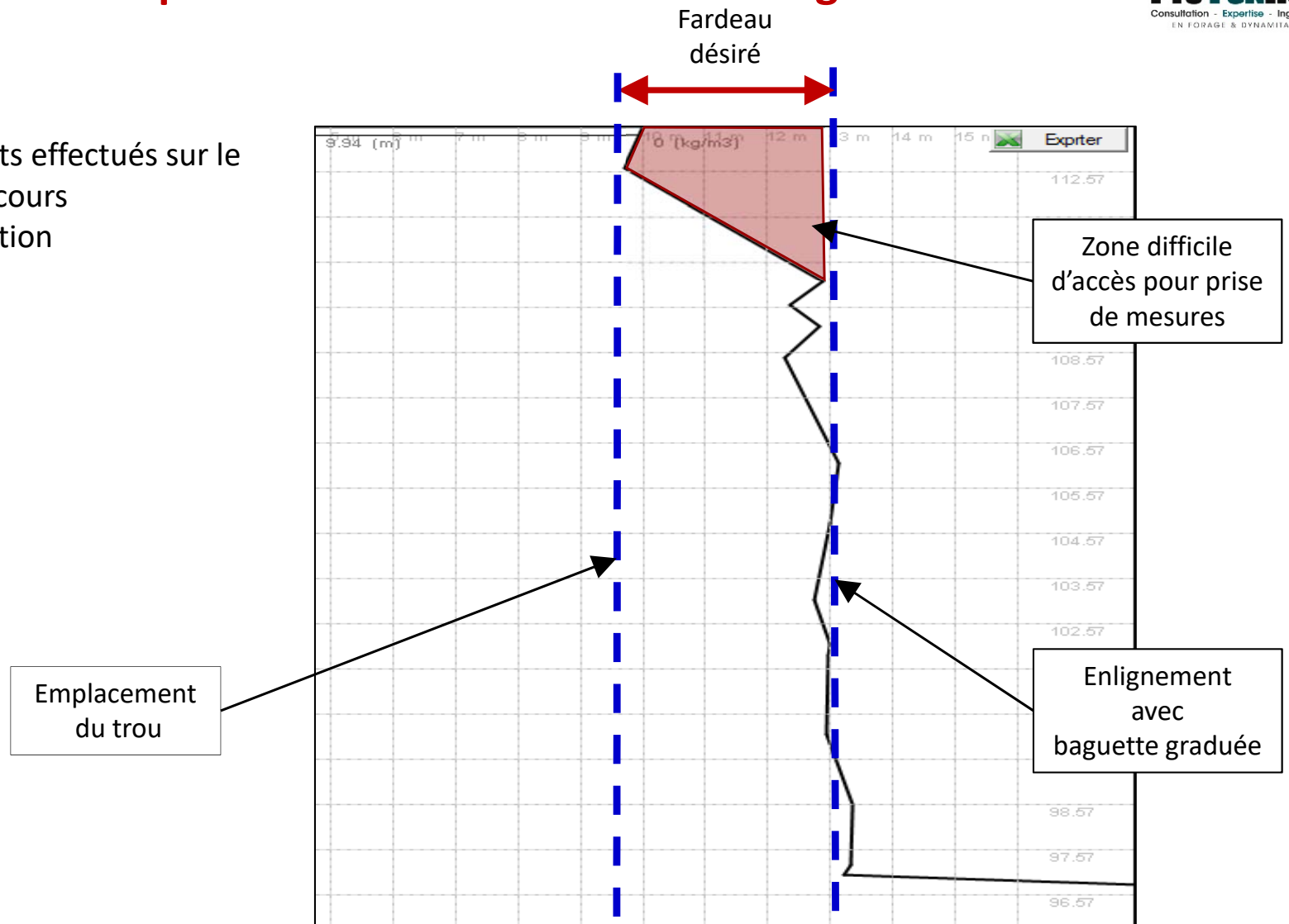
- Manuellement
- Par arpentage



## Détermination de l'emplacement des trous de la 1<sup>re</sup> rangée

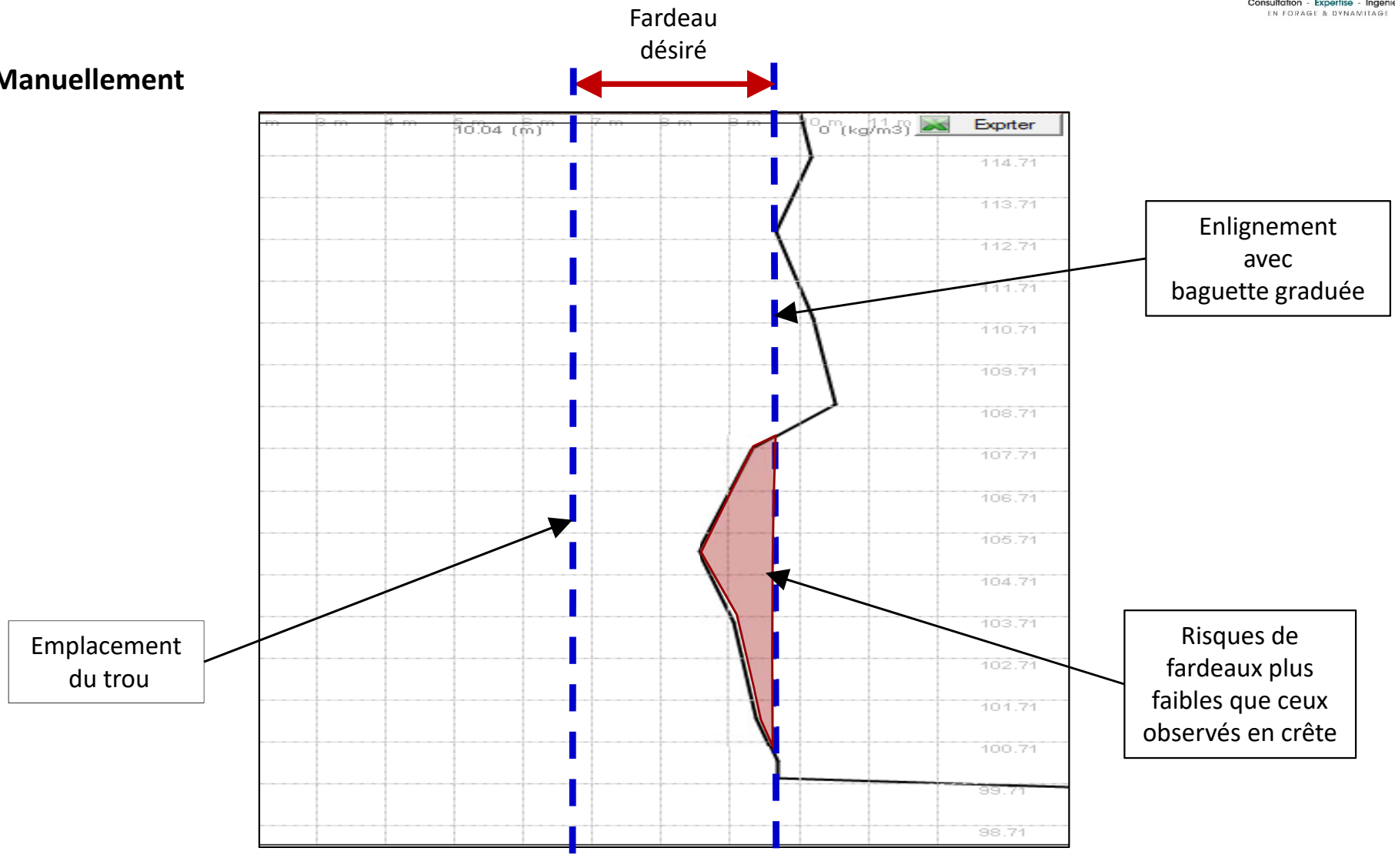
### ➤ Manuellement

- Ajustements effectués sur le terrain en cours d'implantation



# Détermination de l'emplacement des trous de la 1<sup>re</sup> rangée

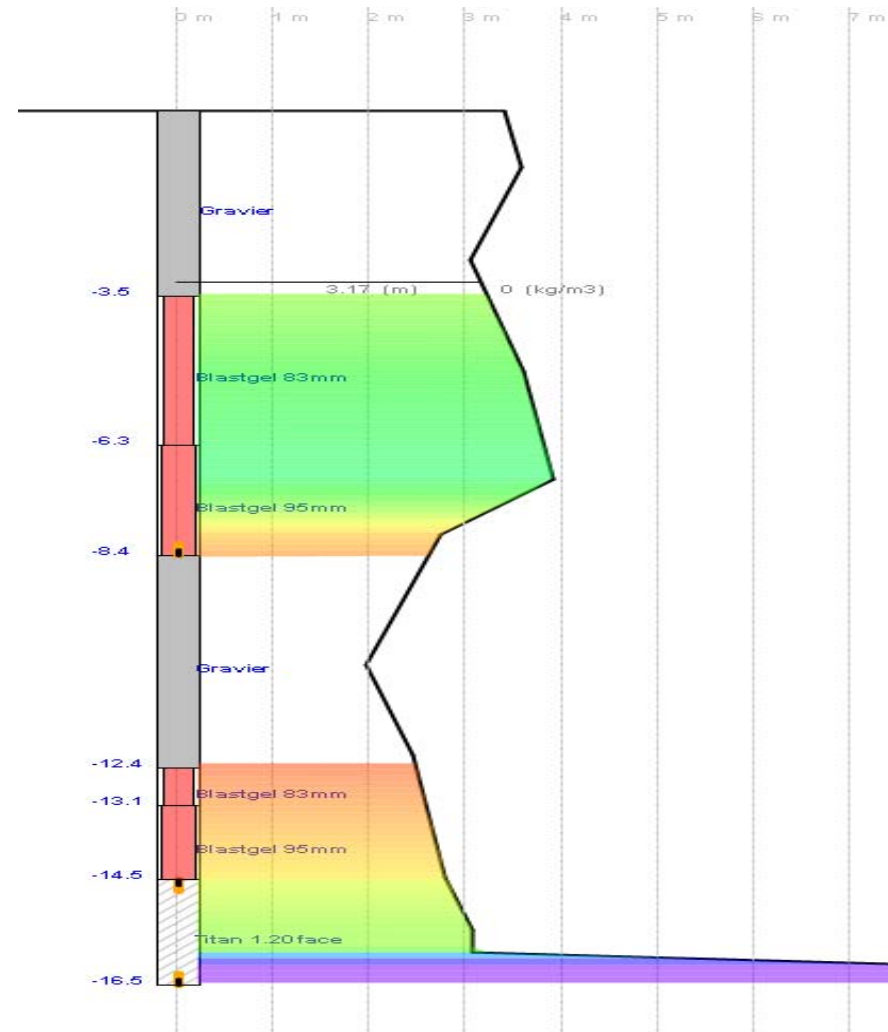
## ➤ Manuellement



## Détermination de l'emplacement des trous de la 1<sup>re</sup> rangée

### ➤ Par arpentage

- Les profils des trous sont connus avant l'implantation
- Ajustements effectués avant l'implantation



# Mesure des trous forés

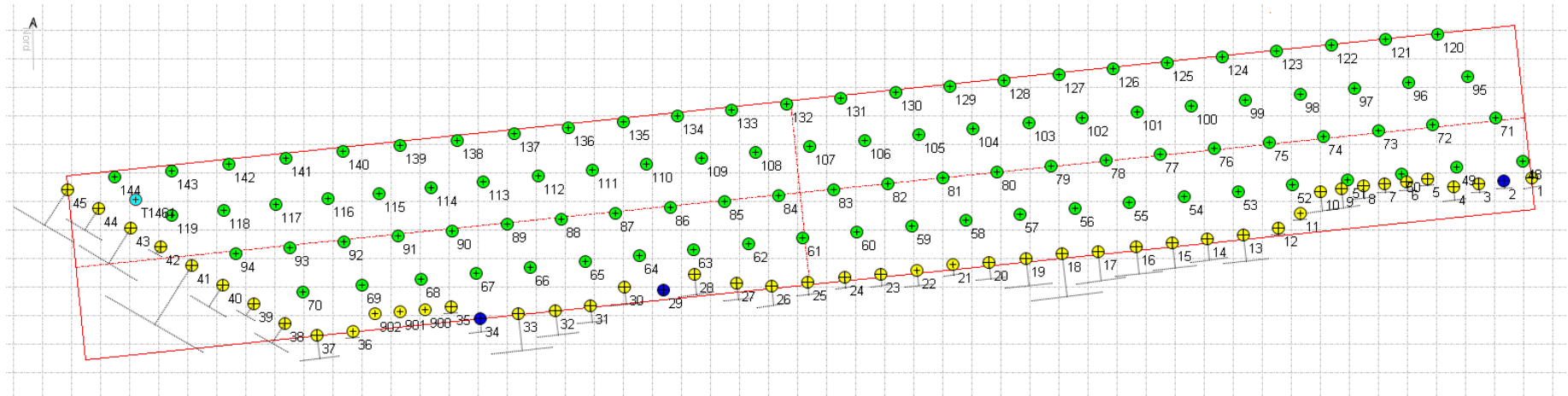
## ➤ Relevé de l'emplacement des trous forés

### ▪ Manuellement

- Difficile avec des sautages de plusieurs trous
- Manque de précision

### ▪ Par Arpentage

- Précision de l'ordre de 10mm
- Détection d'anomalies facile et efficace
- Adapté pour sautage complexe



# Mesure des trous forés

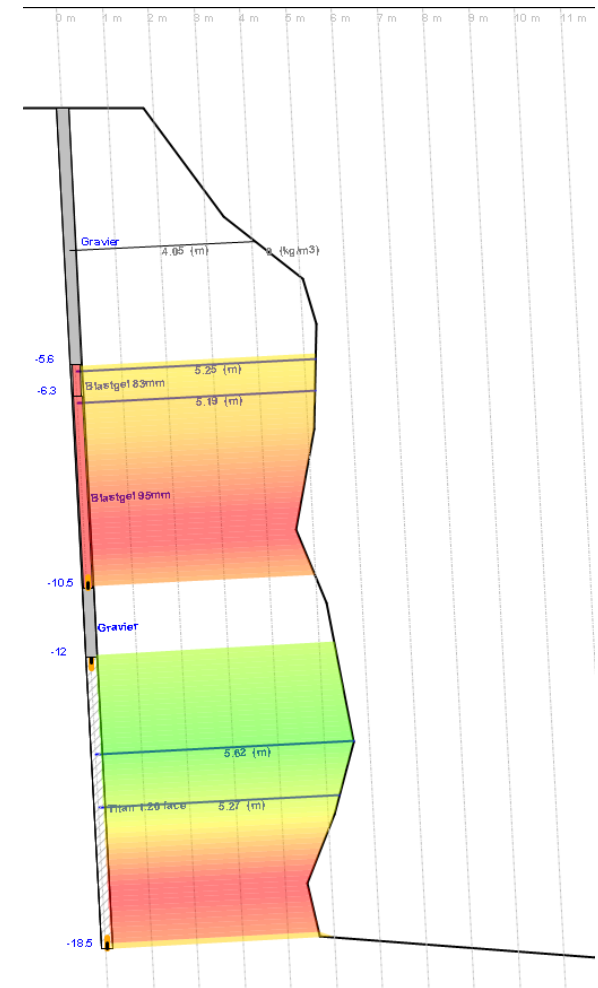
## ➤ Relevé du profil des trous

### 1. Lampe de poche

- Permet de connaître la profondeur où la déviation devient plus grande que le diamètre du trou
- Ne permet pas le profilage complet du trou
- Pas d'indication de l'azimut de la déviation

### 2. Sonde de déviation

- Permet le profilage complet du trou
- Précision de l'ordre de 0.2 degré

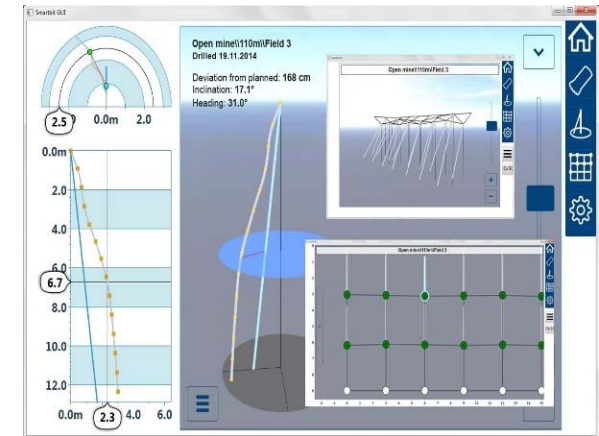


# Mesure des trous forés

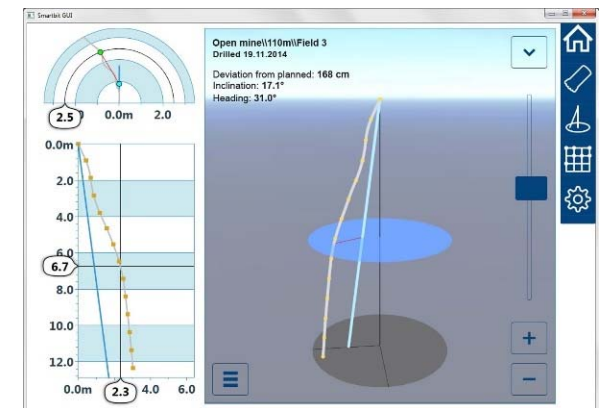
## ➤ Relevé du profil des trous

### 3. Sonde de déviation intégrée dans les trépan de forage

- Disponible en 2017



# Robit®



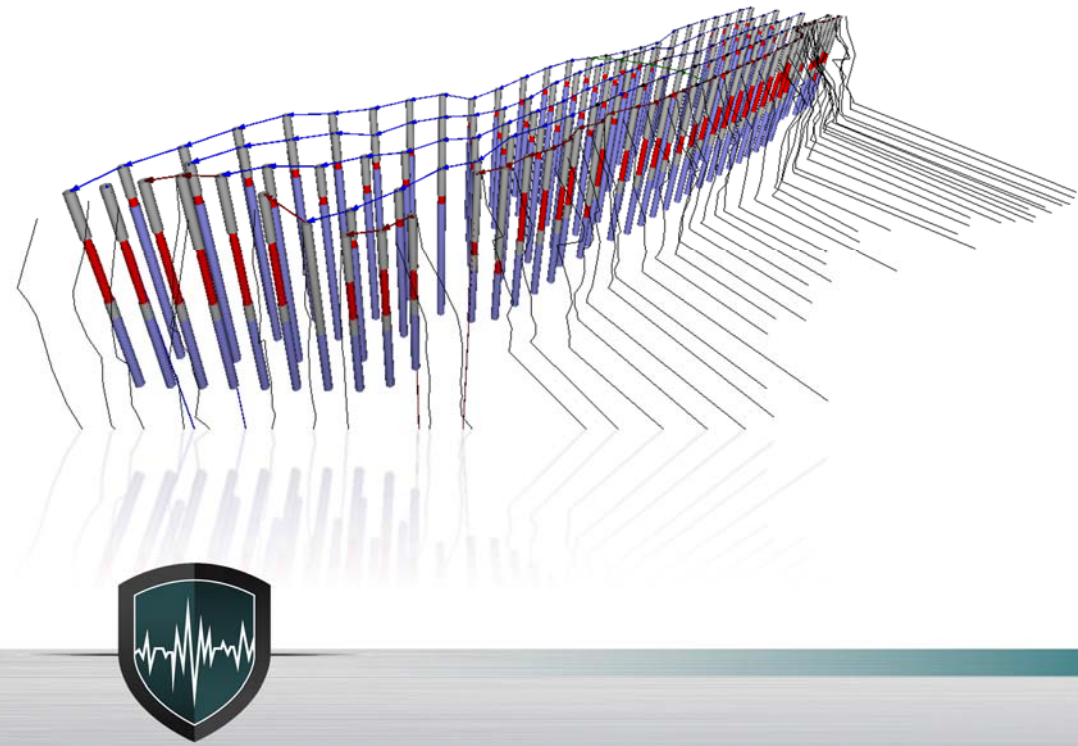
# Conception du sautage – Contrôle du chargement du trou de façade

## ➤ Manuellement

- Difficile et laborieux de regrouper toutes les valeurs mesurées

## ➤ Avec logiciel

- Permet d'intégrer toutes les données mesurées
- Intégration des données facile et rapide
- Détection des anomalies rapidement
- Création d'outils de terrain facile et efficace



## Conception du sautage – Contrôle du chargement du trou de façade

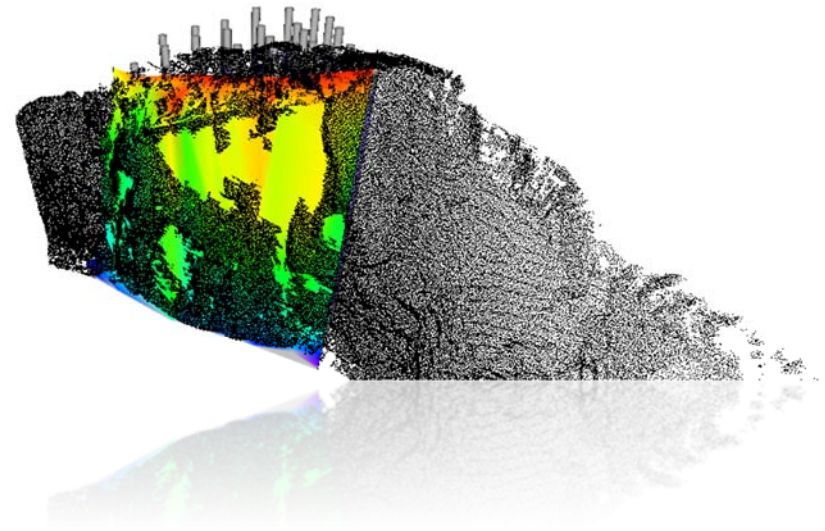
### ➤ Avec logiciel

- **Importations des données**
  - Localisation des trous
  - Profils
- **Création des profils associés aux trous de façade**
  - 2D
  - 3D
- **Détermination du chargement des trous de façade**
  - Avec fardeau minimum pré établi
    - Diminution de la charge
    - Ajout de charges étagées
    - Annulation et/ou ajout de trous de forage
- **Simulations des projections**

$$B = [25 \text{ à } 35] * \frac{D_e}{12}$$

$B$  = Fardeau en pieds

$D_e$  = Diamètre de l'explosion  
en pouces



# Conception du sautage – Contrôle du chargement du trou de façade

## Démonstration en direct

### ➤ 2D

- Importation des trous
- Chargement des trous
- Importation de profils
- Visualisation et ajustement d'une charge

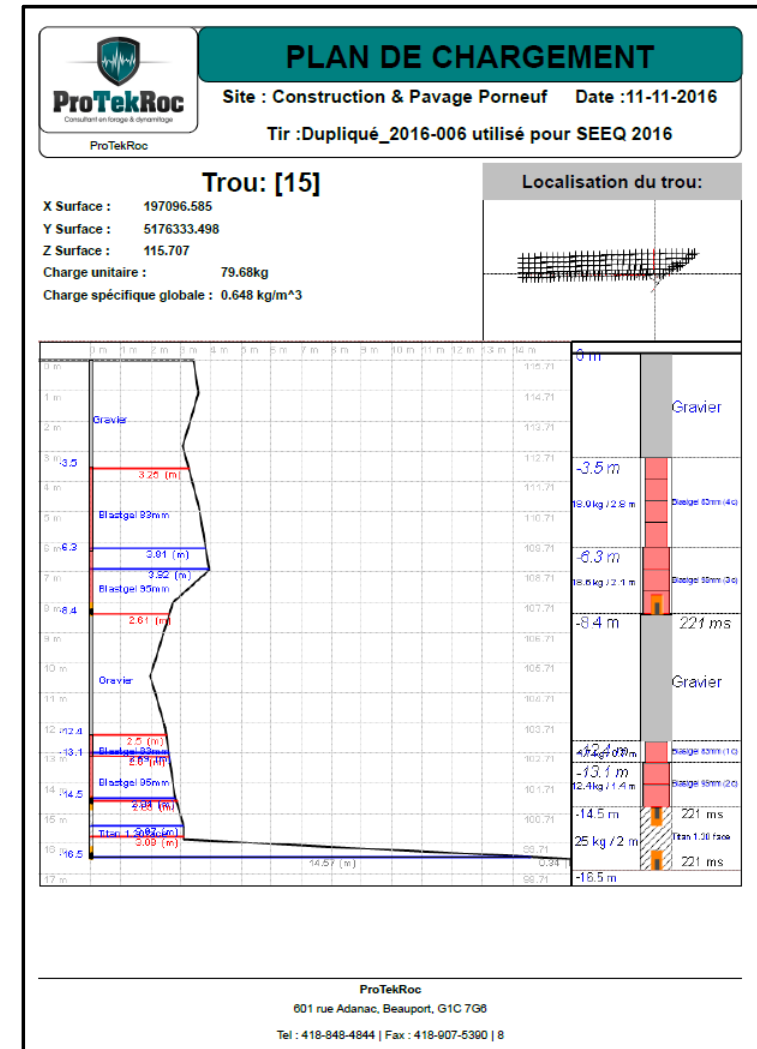
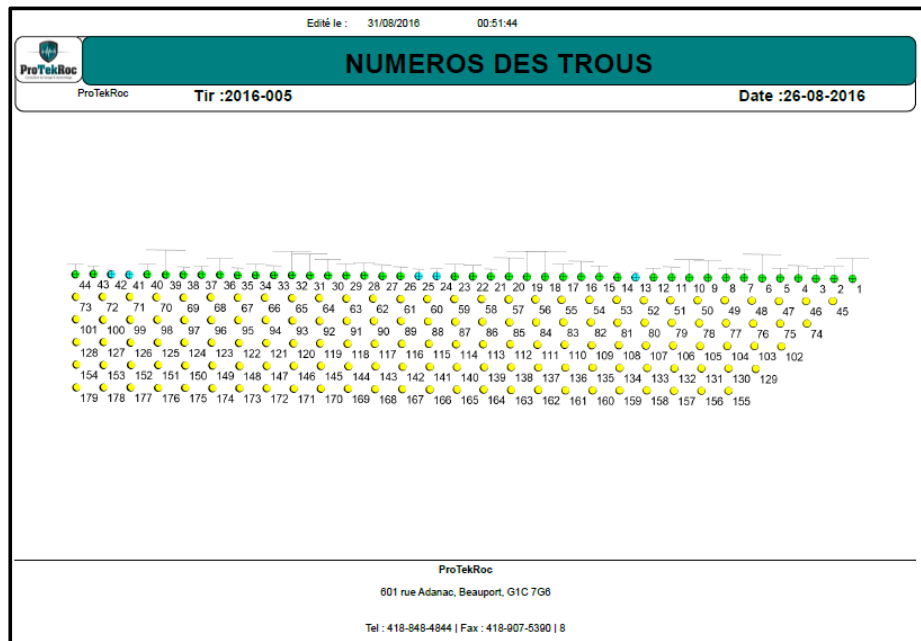
### ➤ 3D

- Importation des trous
- Chargements des trous
- Création des profils critiques
- Visualisation et ajustement d'une charge



# Création d'outils de travail

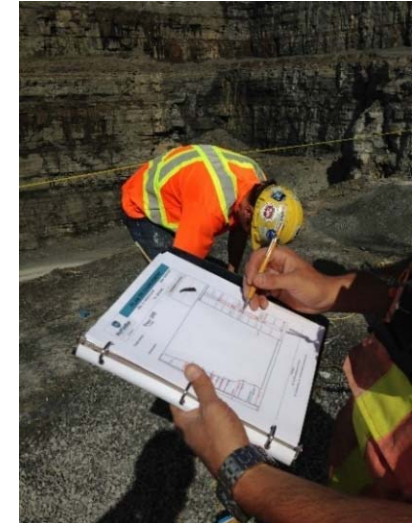
- Feuilles de chargement des trous de façade
  - Format papier
  - Utilisation de tablette « robuste »



## Contrôle du chargement sur le terrain

### ➤ Avant le chargement

- Inspection visuelle de la façade
  - Plan de faiblesse, fractures...
  - Face dégagée en cours de conception ou de forage
    - Possibilités d'amincissement des fardeaux prévus
- Révision des rapports de forage
- Installation d'un système de protection contre les chutes si nécessaire



### ➤ Pendant le chargement

- Avec mesure des hauteurs de charge
- Avec quantité d'explosif

### ➤ Après le chargement

- Calculs des quantités d'explosif utilisé
- Comparaison avec les quantités théoriques



# Conclusion

## Bénéfices

- Sécurité des opérations
- Pérennité des opérations
- Contrôle des projections
- Amélioration de la fragmentation
- Diminution des coûts



## Questions



# ProTekRoc

Consultation - Expertise - Ingénierie  
EN FORAGE & DYNAMITAGE