

SEEQ 2025

48^e Session d'étude sur les techniques de sautage



Transformation numérique des tirs de mines
l'efficacité guidée par les données

« La technologie prend les mesures,
l'expertise prend les décisions. »



Un métier en pleine mutation:

De nouvelles contraintes → De nouveaux leviers



De l'intuition à la donnée

La technologie prend les mesures.

```
01001100011001  
001110001100111  
1110001100011100  
1000110001110010  
0011000111001011  
11000111001011  
1100011100101101  
0001110010110110  
0111001011011001  
1100101101100100  
001010110010011  
101101100100111  
110110010011100  
1001010110011001  
101100100110011  
100111000110001  
100011000110001
```

L'expert prend les décisions.

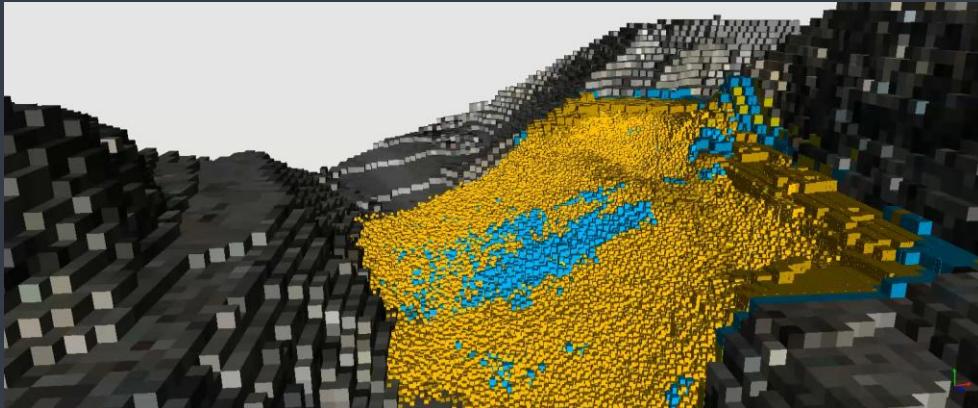


Empirique
– basé sur l'expérience

Instrumenté
– guidé par la donnée

Le jumeau numérique :

concevoir sans être sur site



L'expertise n'a plus de frontières.

Quand la distance devient un avantage,

Les techniciens de terrain et les données sont les yeux de l'expert.

L'expert distant est l'architecte du plan de tir

Un travail d'équipe augmenté par la technologie



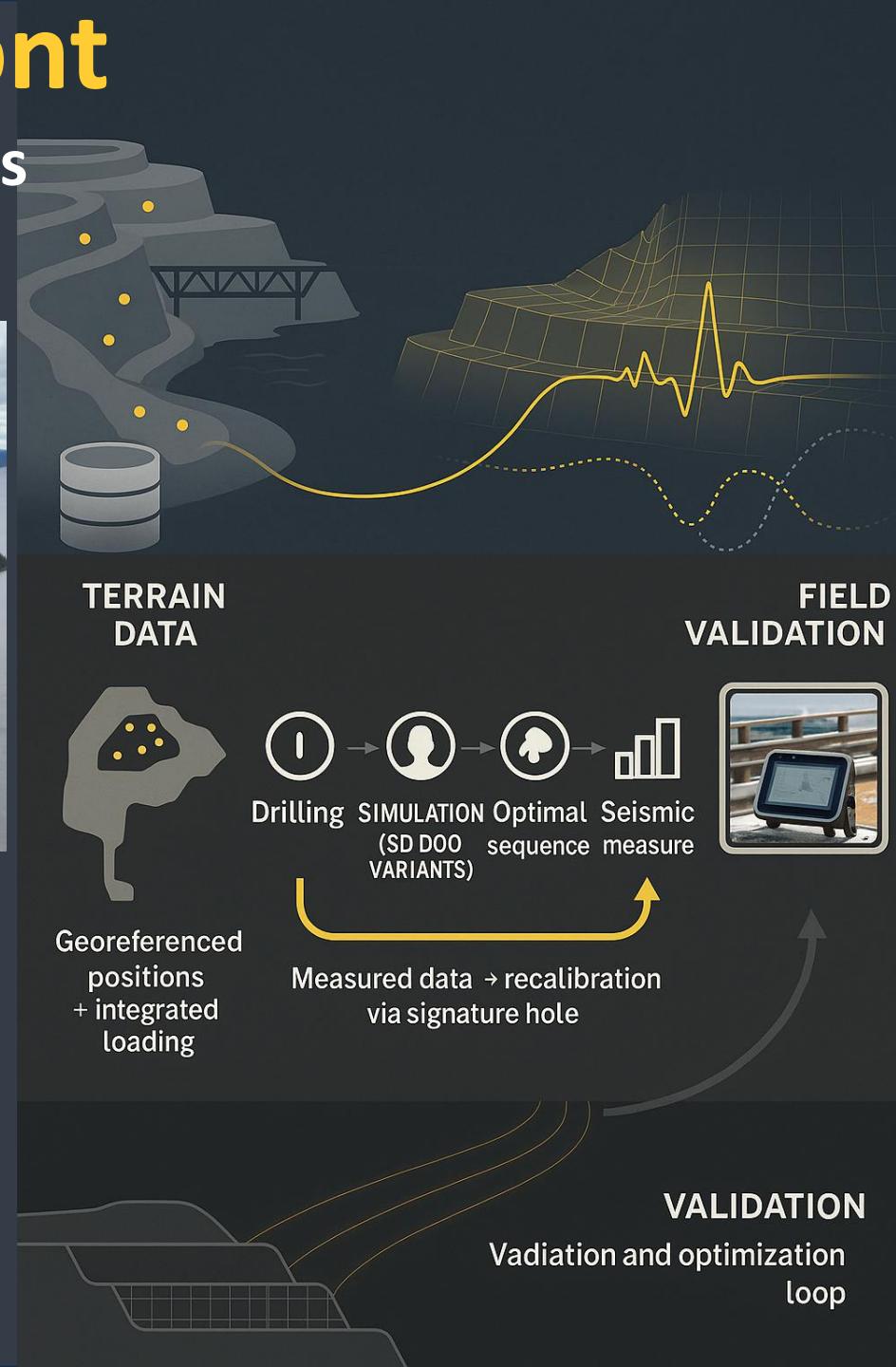


Cas #1 : protéger un pont

la vibration maîtrisée par les données et la simulation



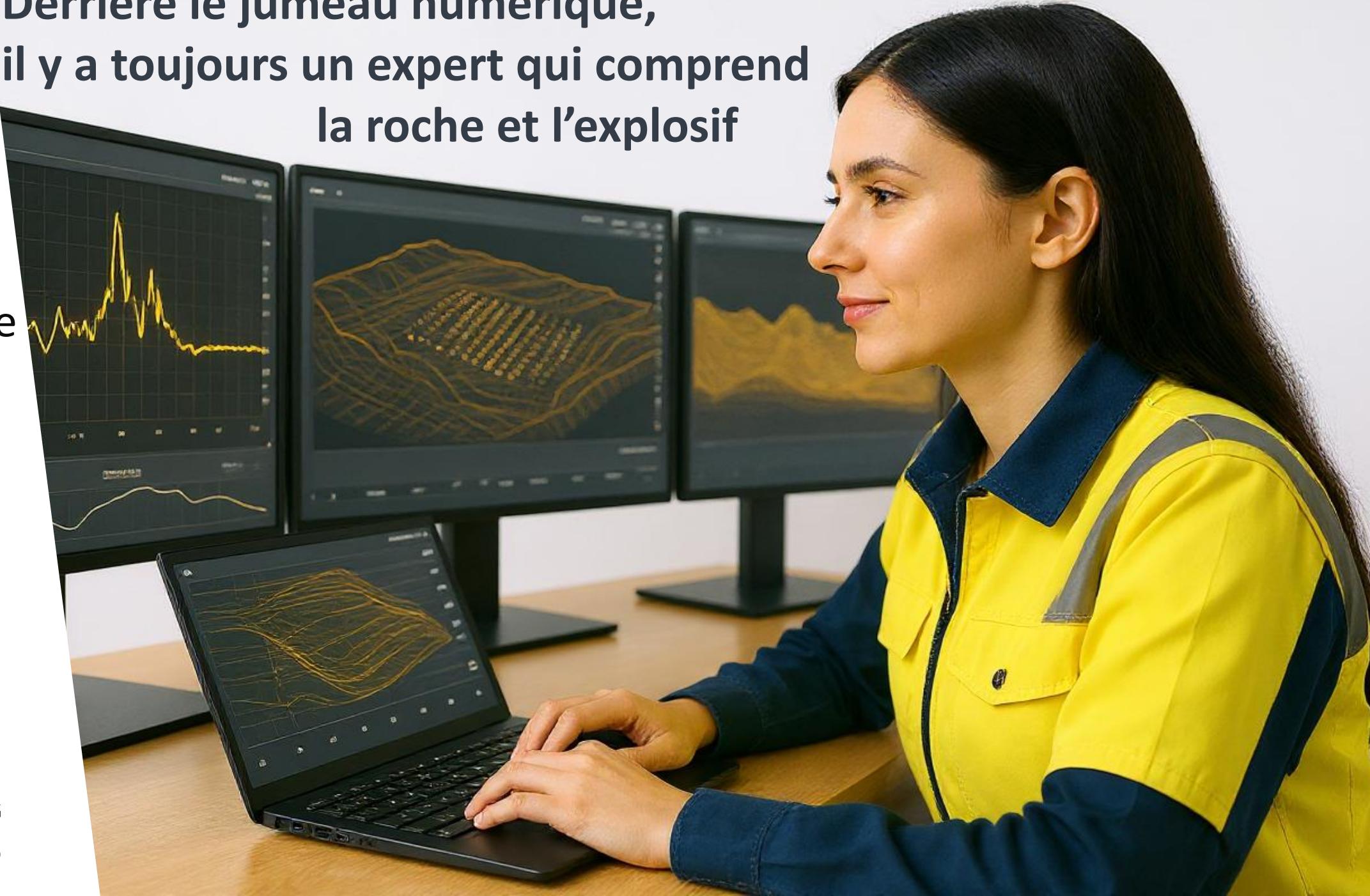
- 50 000 simulations,
-> séquence optimisée
- Validation par la mesure
- Apprentissage via “trou signature numérique”.



**Derrière le jumeau numérique,
il y a toujours un expert qui comprend
la roche et l'explosif**

La technologie
calcule.

L'expert
comprend,
arbitre et
décide.



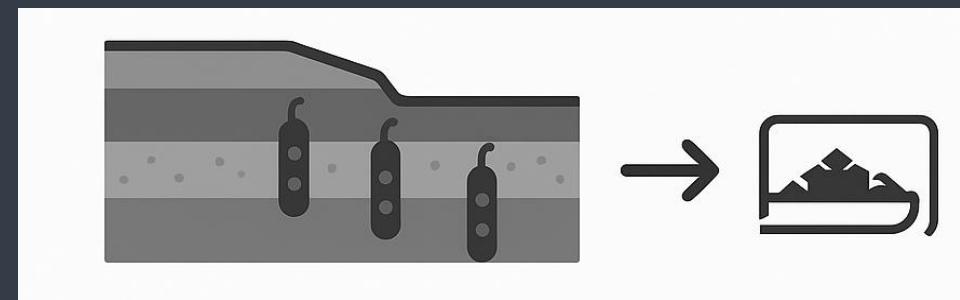
Cas #2: Réduire les fines en carrière

(France / USA / Brésil)



Données de terrain capturées par un technicien:
Drone (profils de front) + MWD (Rc)

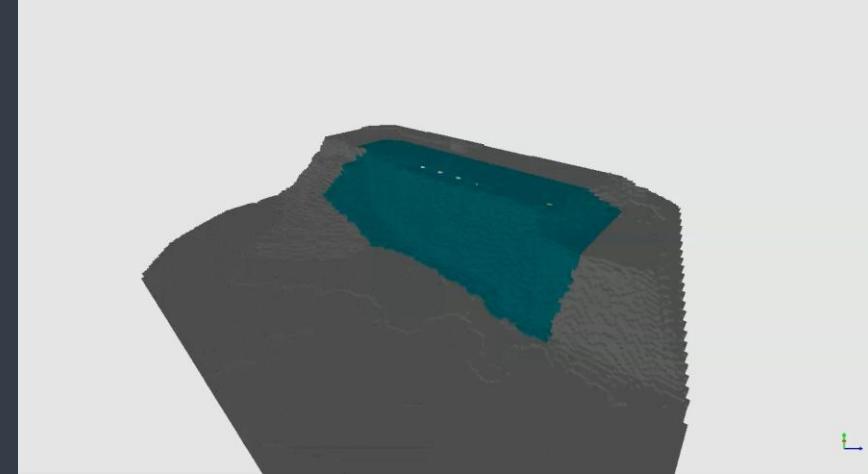
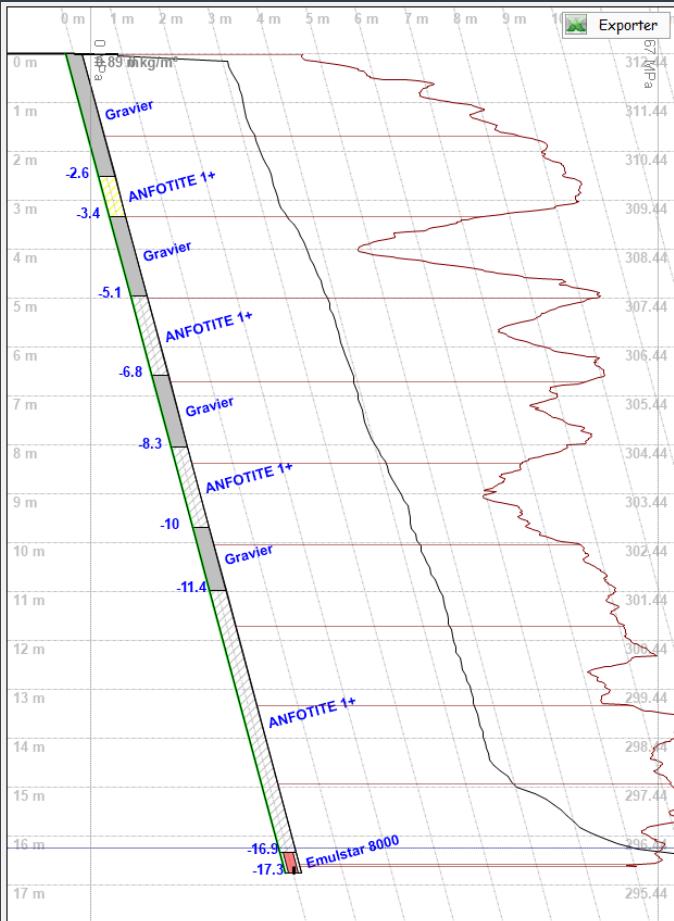
Optimisation du chargement pour réduire les fines
Jumeau numérique + Expert



contrôle des résultats par analyse d'images & balance intégratrices

Cas #2: Réduire les fines (France / USA / Brésil)

Là où la donnée voit la roche resistante, l'expert place la charge.



Derrière la plateforme, il y a toujours un expert qui comprend la roche et l'explosif



- Là où la donnée voit la roche resistante l'expert place la charge.
- Moins de fines à l'abattage, c'est du gisement optimisé
- Le jumeau numérique apprend de chaque tir pour rendre le suivant plus précis
- C'est la combinaison parfaite : données, logiciel et humain



Prix sécurité IBRAM



Cas #3: – Brumadinho : du blocage à la reprise sécurisée

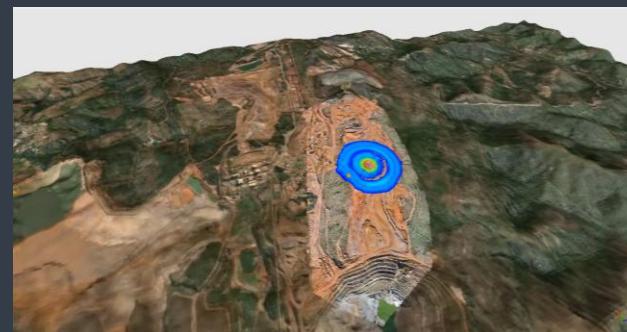
Contexte (2019)

Effondrement du barrage
Interdiction totale des tirs



Solution

Risque majeur
→ preuve scientifique obligatoire
Jumeau numérique du tir
→ simulation des vibrations

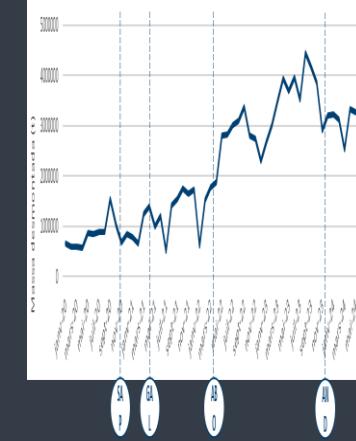
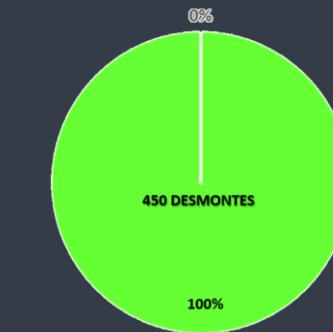


Résultats

450 tirs de mines en 4 ans
supervisés à distance
100% < limite vibration (1 mm/s)
(sécurité garantie)

(productivité
maintenue)

Barragem Vargem Grande



De la crise à la performance :
Nous transformons le risque en résultats mesurables
grâce à la donnée.

RioTinto



FMG Fortescue

Newmont



ArcelorMittal

JEAN LEFEBVRE
MEDITERRANEE

HOLCIM

Cas #3: – Brumadinho : du blocage à la reprise sécurisée



Résultats mesurables : l'alliance de la donnée et de l'expertise à distance.



La donnée mesure,



l'expert comprend



Le jumeau numérique propose,



l'expert décide



Les résultats prouvent,



l'expert explique

Là où la roche se dresse
comme une limite,
nous révélons le possible :
➤ grâce à la science,
➤ aux données,
➤ et à la technique.

Nous transformons l'incertitude
en résultats mesurables :

- plus de sécurité,
- plus de performance,
- moins d'impacts
environnementaux

Voilà pourquoi nous sommes différents.

