

SEEQ 2025

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



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



SÉCURITÉ



ENVIRONNEMENT
/ ESG



PRESSION
SUR LES DÉLAIS



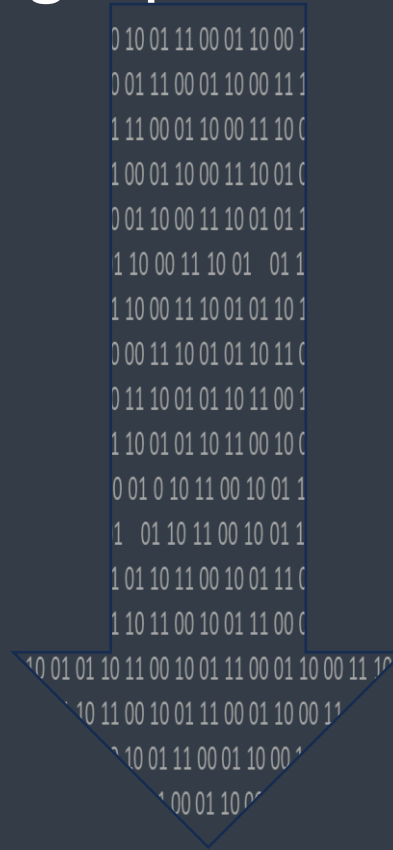
MANQUE
D'EXPERTS



La donnée devient le moteur de la performance

De l'intuition à la donnée

La technologie prend les mesures.



L'expert prend les décisions.



Empirique

— basé sur l'expérience

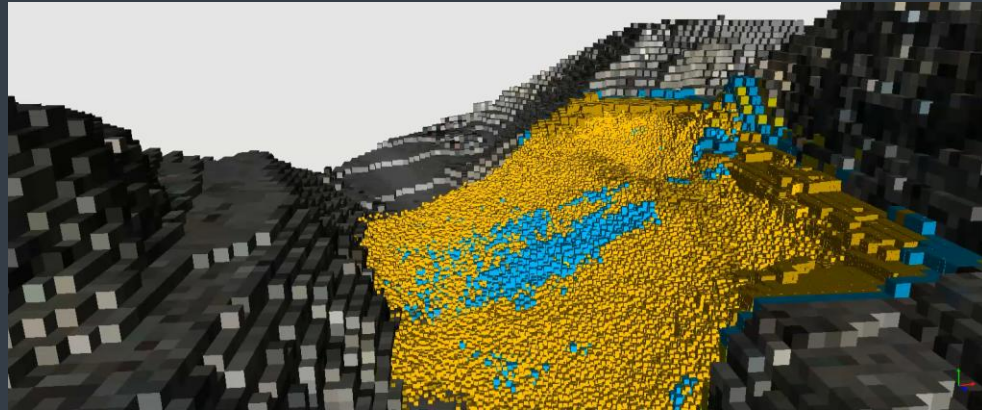


Instrumenté

— guidé par la donnée

Le jumeau numérique :

concevoir sans être sur site



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



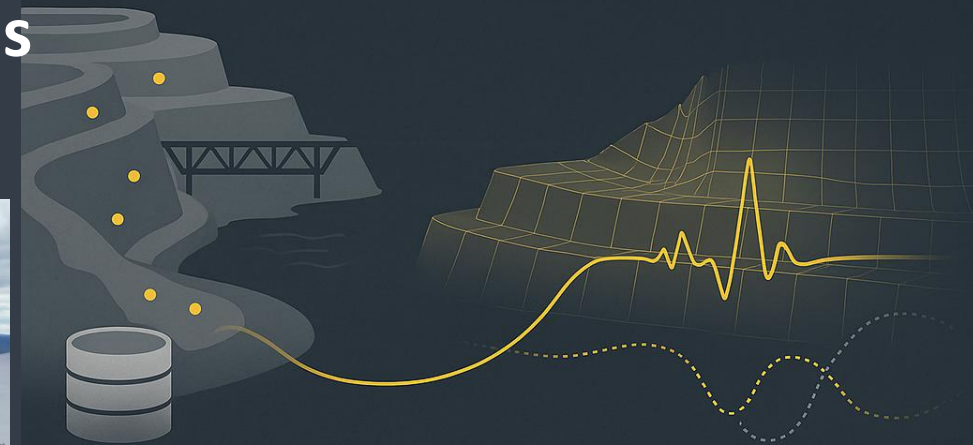


Cas #1 :protéger un pont

la vibration maîtrisée par les données
et la simulation



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



TERRAIN
DATA

FIELD
VALIDATION



Georeferenced
positions
+ integrated
loading



Drilling



SIMULATION
(SD DOO
VARIANTS)



Optimal
sequence



Seismic
measure



Measured data → recalibration
via signature hole

VALIDATION

Vadiation and optimization
loop

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

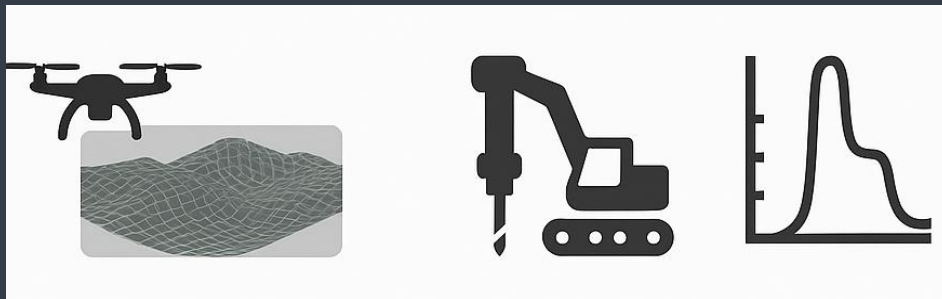
La technologie
calcule.

L'expert
comprend,
arbitre et
décide.



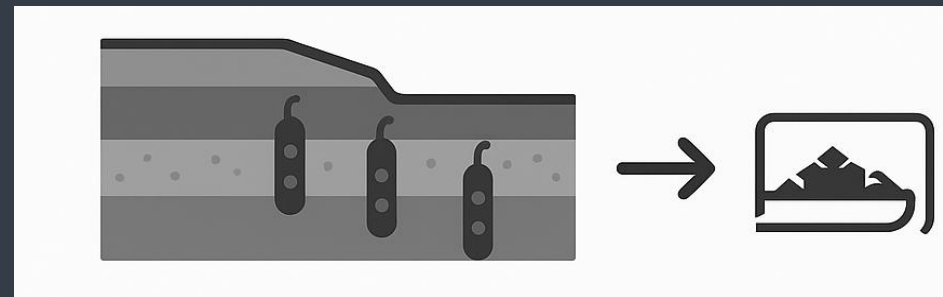
Cas #2: Réduire les fines en carrière

(France / USA / Brésil)



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

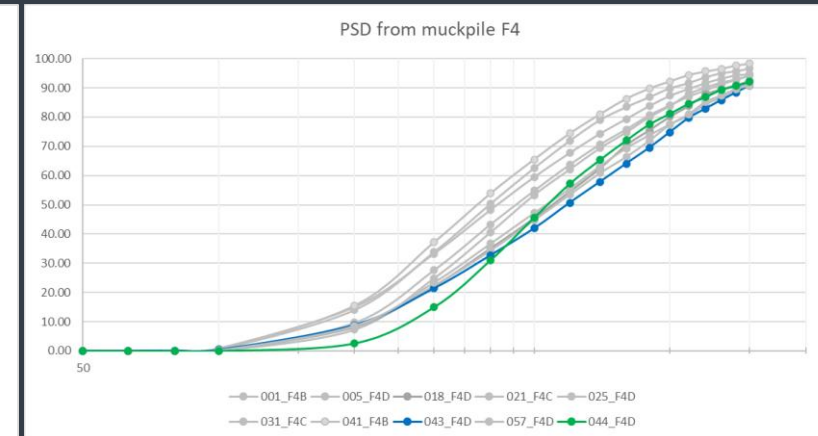
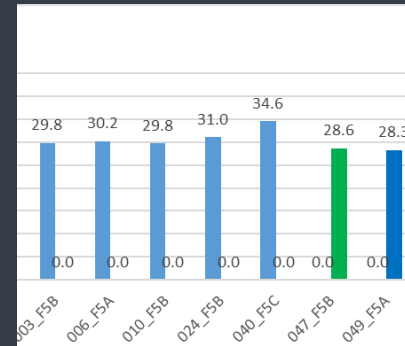
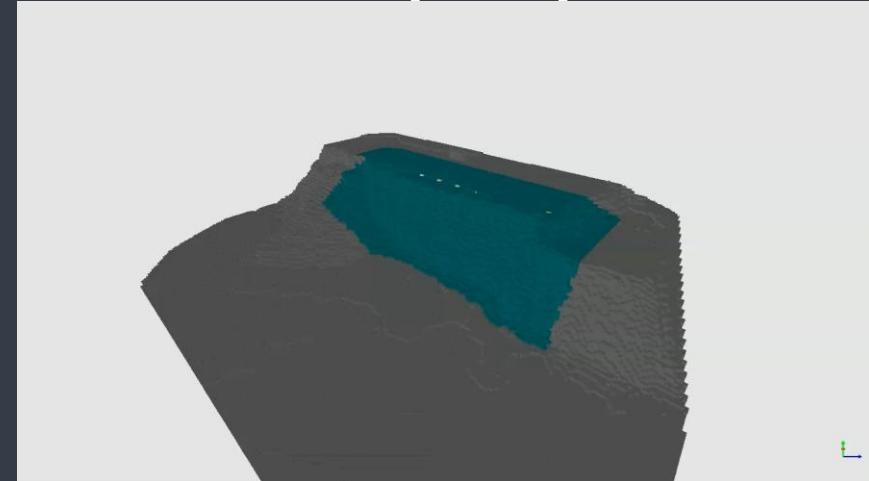
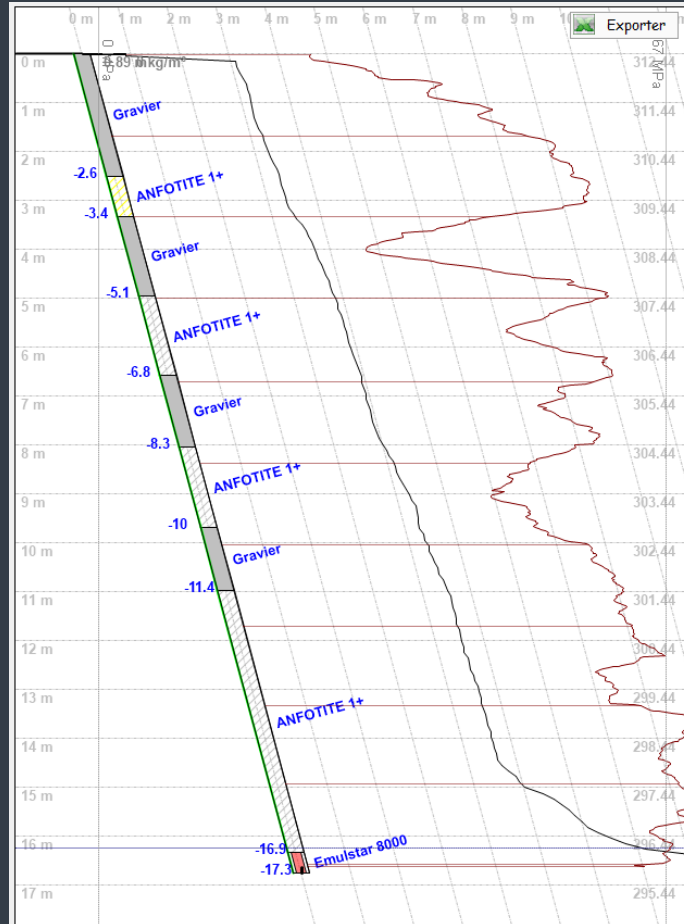
Optimisation du chargement
pour réduire les fines
Jumeau numérique + Expert



contrôle des résultats
par analyse d'images
& balance intégratrices

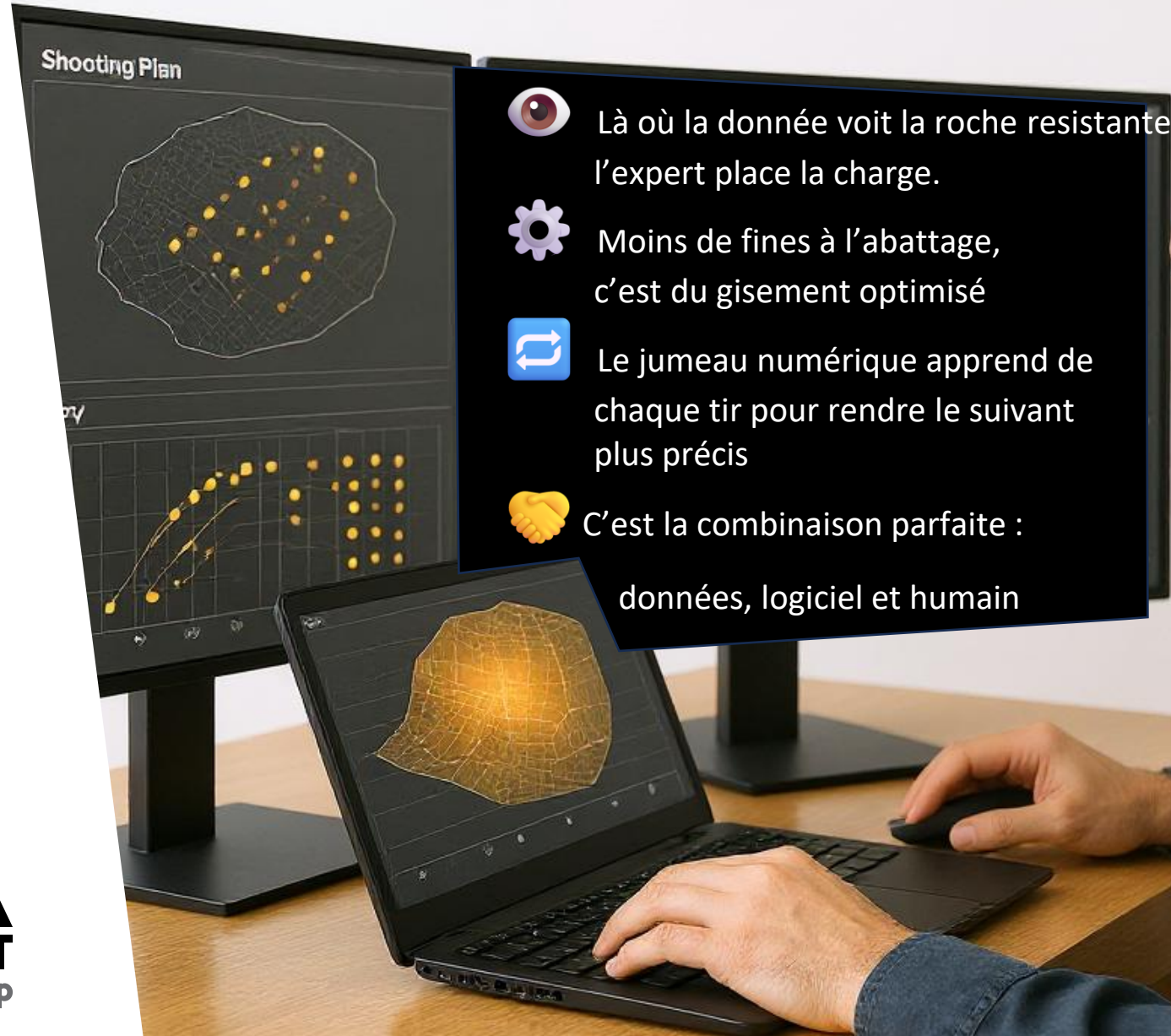
Cas #2: Réduire les fines (France / USA / Brésil)

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



Des preuves, pas des promesses.

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





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

Contexte (2019)

Effondrement du barrage
Interdiction totale des tirs

Solution

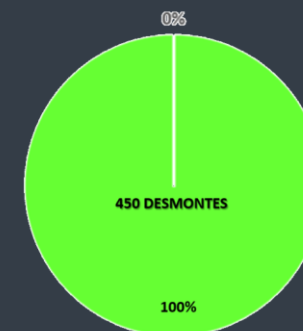
Risque majeur
→ preuve scientifique obligatoire
Jumeau numérique du tir
→ simulation des vibrations

Résultats

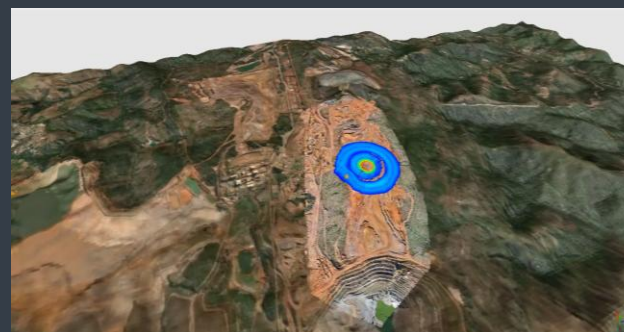
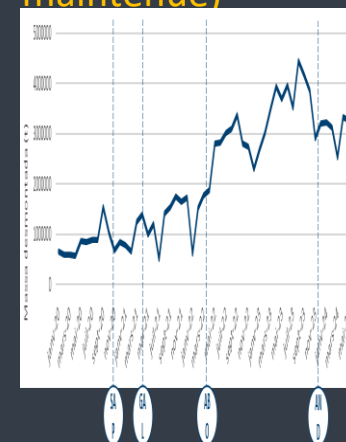
450 tirs de mines en 4 ans
supervisés à distance
100% < limite vibration (1 mm/s)
(sécurité garantie)

(productivité
maintenue)

Barragem Vargem Grande



■ < 1 mm/s ■ > 1 mm/s



De la crise à la performance :

Nous transformons le risque en résultats mesurables
grâce à la donnée.

Prix sécurité IBRAM



RioTinto



Newmont





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

C'est ça, le tir guidé par les données :
une technologie au service de l'humain, pas l'inverse

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.

