

Digitalisation du béton projeté

Turning data into sustainable construction – Septembre 7, 2022

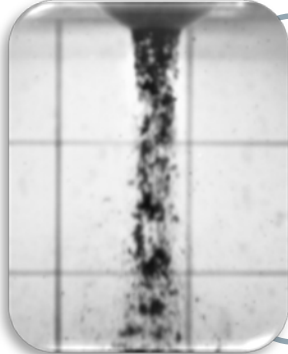
MOBBOT SA / A.Petit





Automation

Intégration de capteurs pour le contrôle et l'automatisation des machines



Aerodynamique du béton projeté

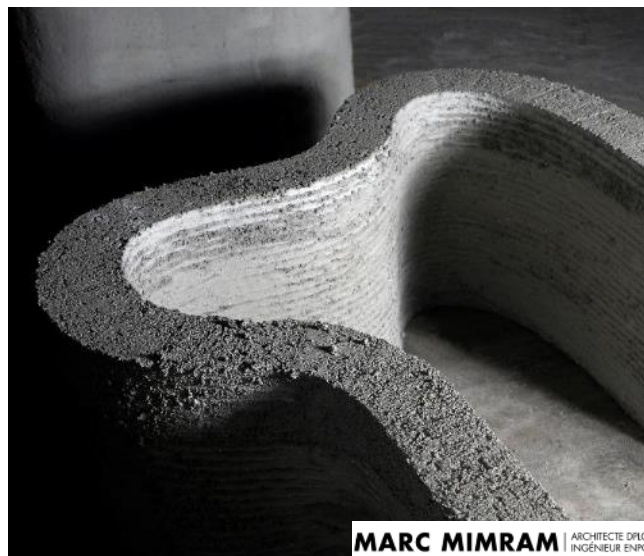
Tête de pulvérisation breveté pour optimiser le processus



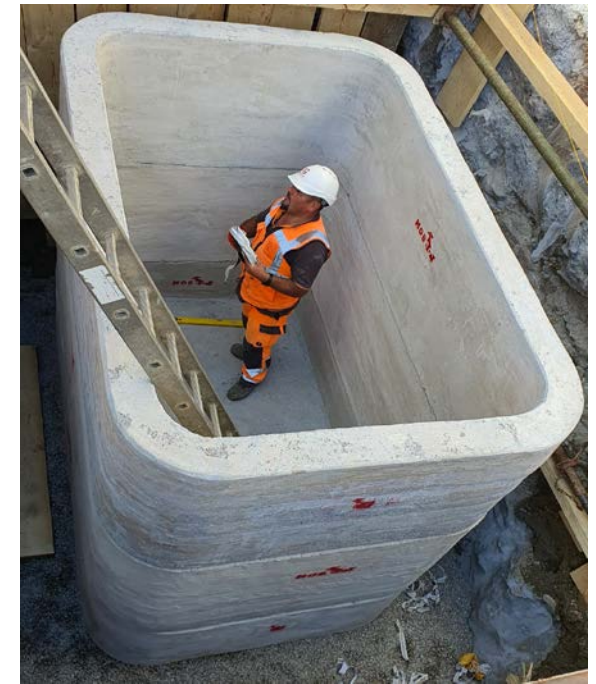
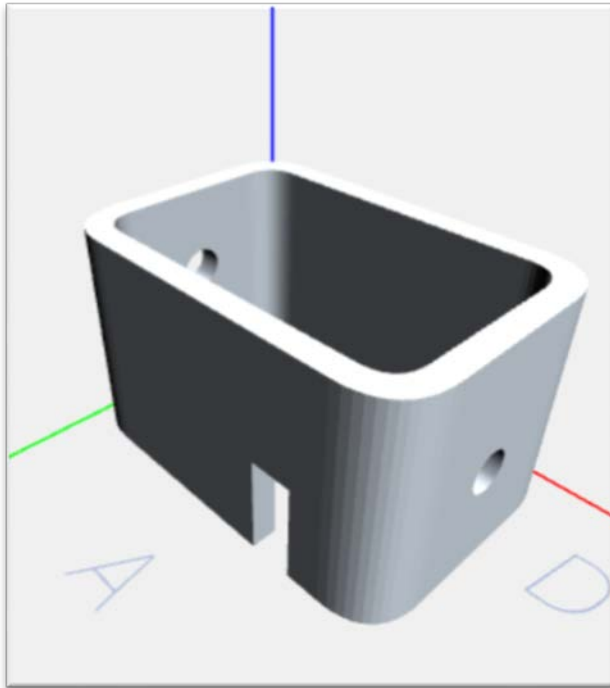
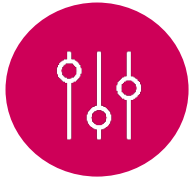
Matériaux durables

Optimisation du mélange de recettes et impact du CO₂ et matières premières

Un savoir-faire acquis grâce à l'impression 3D de béton projeté



Du modèle numérique à la livraison en 24 - 48 heures

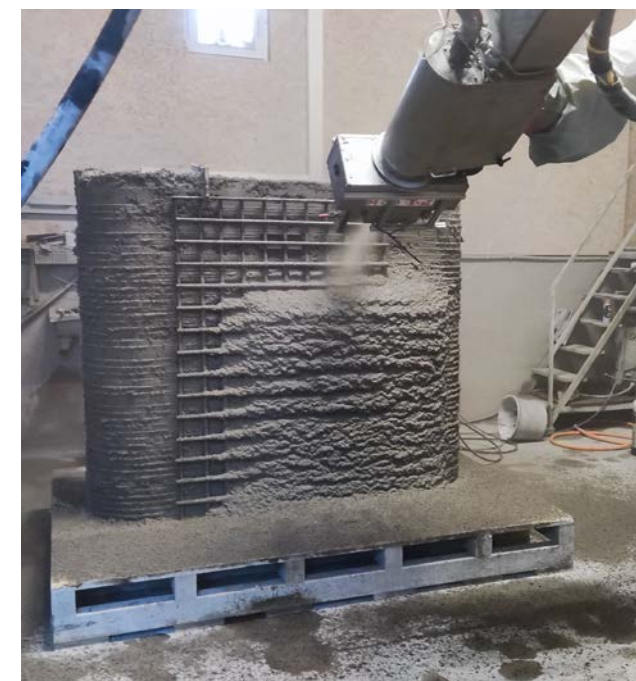


Combinaison d'une méthode additive et soustractive

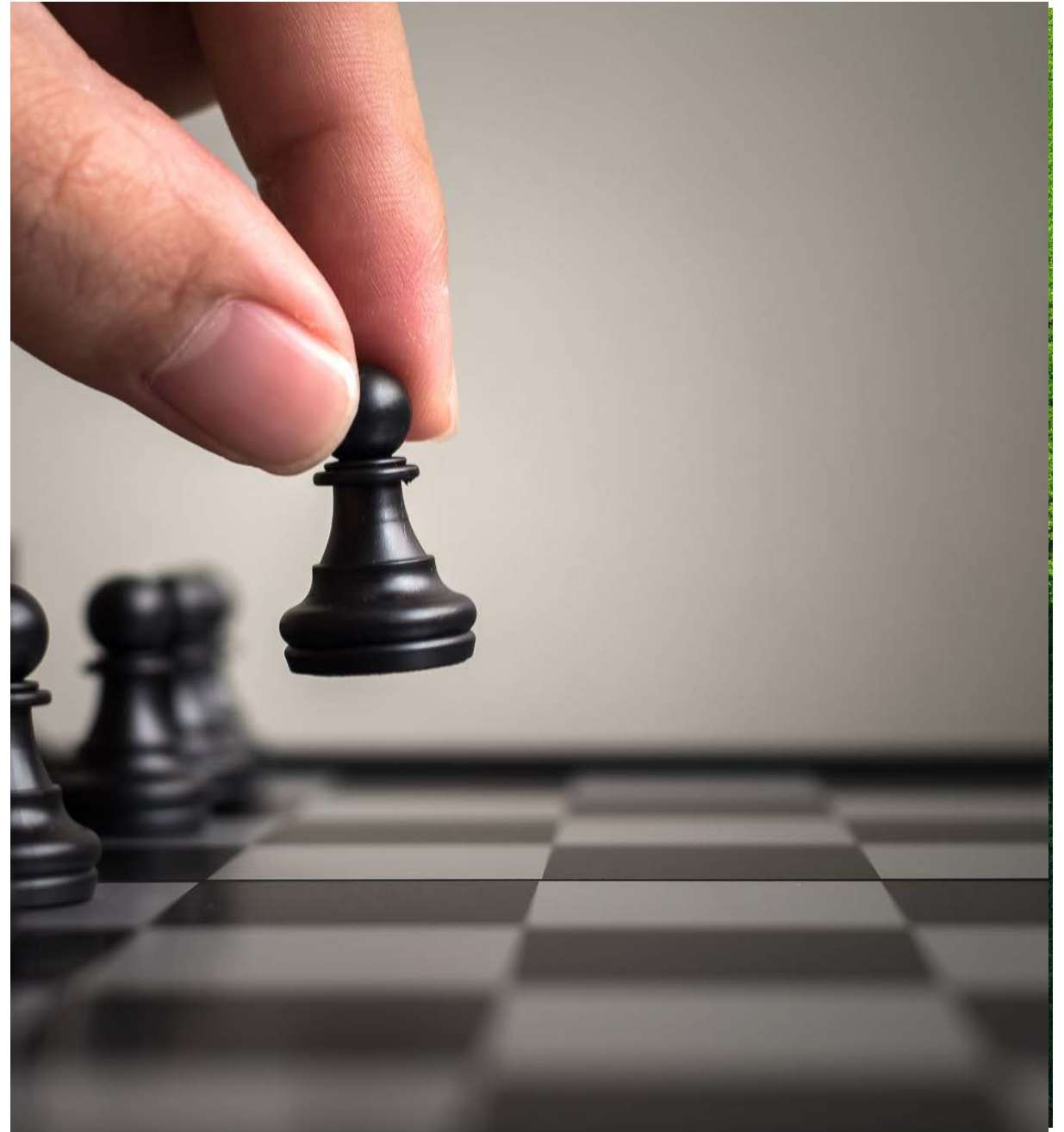


Intégration d'une armature structurelle

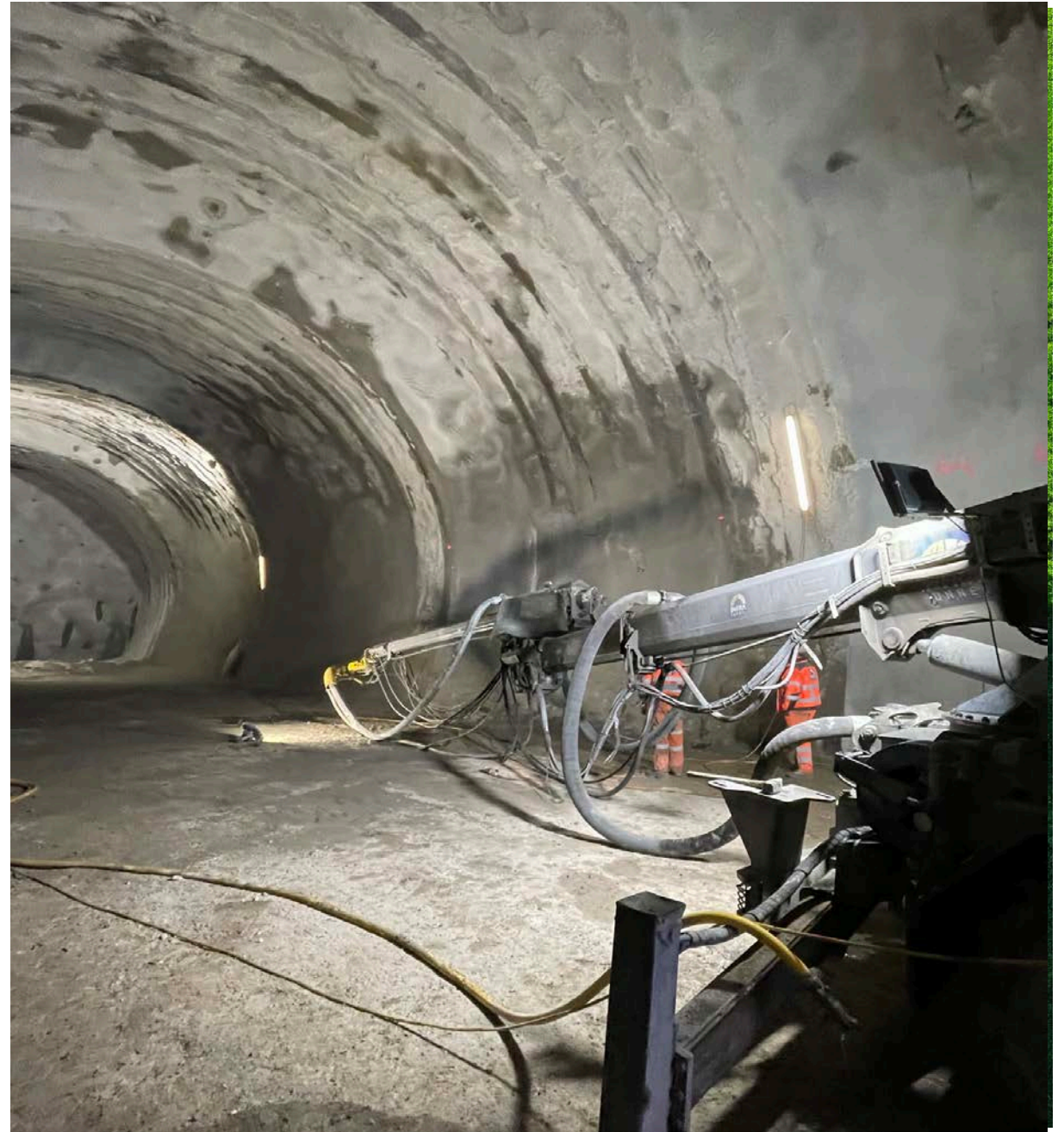
Armatures \varnothing 14-16mm, e = 10cm
Couverture sans fantômes d'armatures
Rebond < 5%



So what?



Béton projeté en tunnel





Gestion des déchets

- Tonnes de béton et de CO₂ perdus (~ >25% par projet)
- Logistique des déchets
- Coûts de mise en décharge



Manque de visibilité

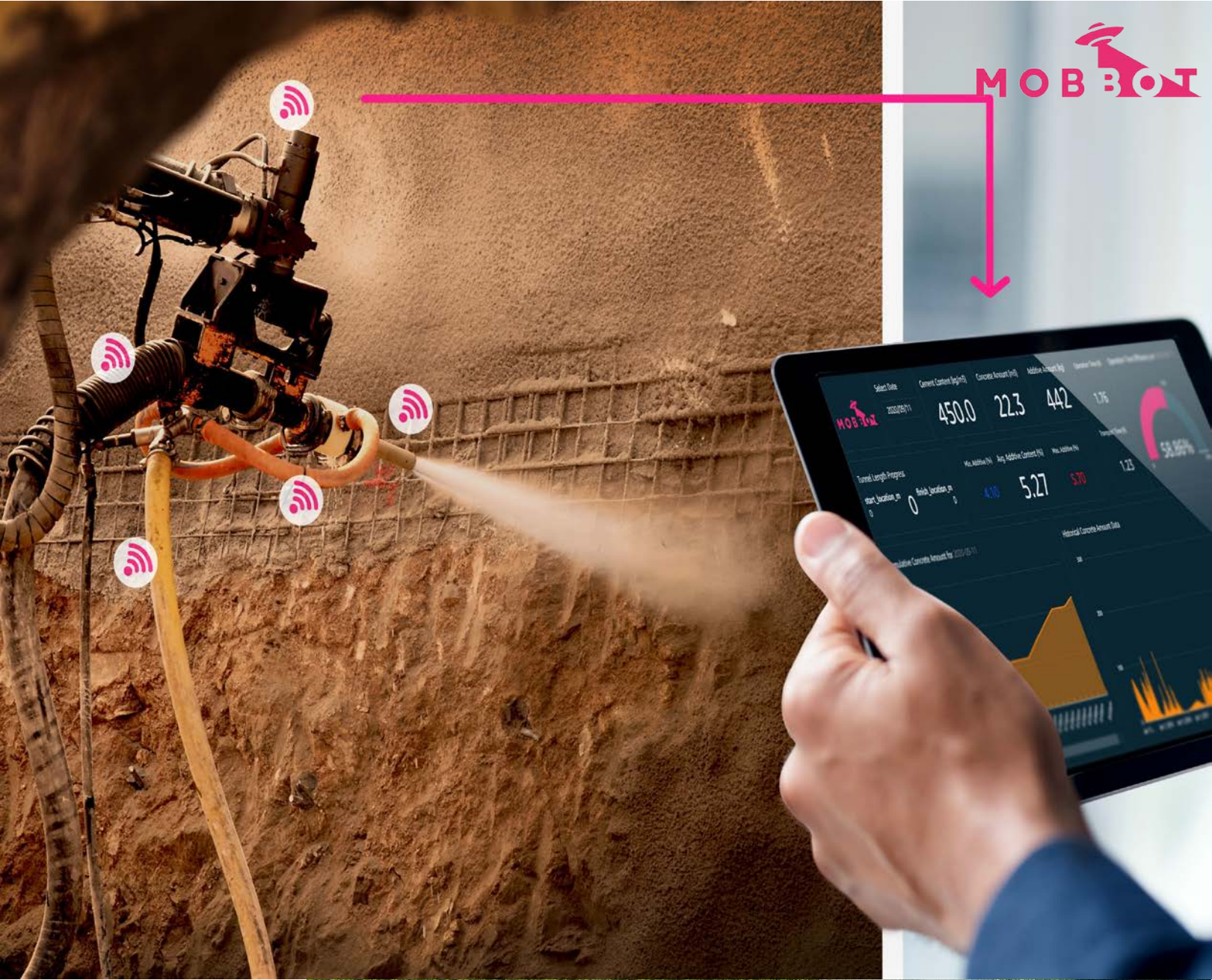
- Aucune visibilité sur les opérations
- La gestion grâce au savoir-faire d'un personnel de plus en plus rare
- Sécurité et santé au travail



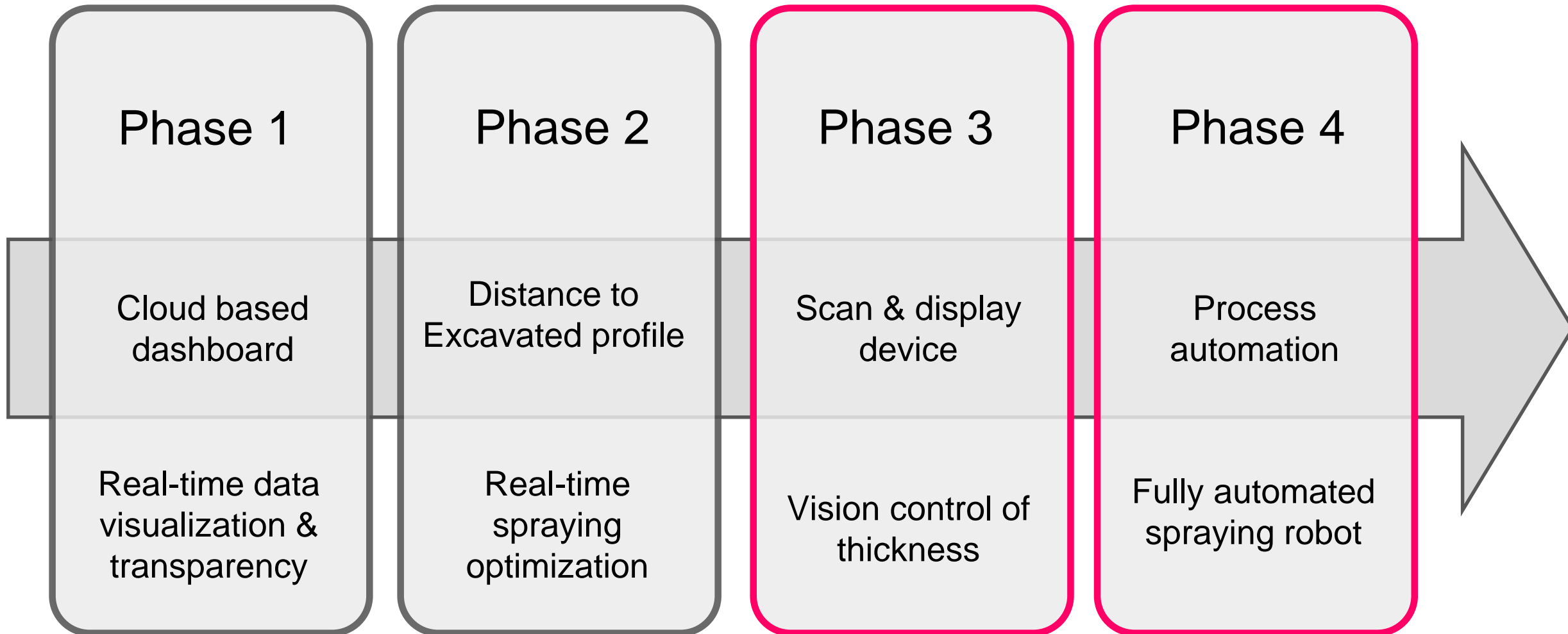
Gestion des problèmes

- Identification des problèmes parfois complexes intègres un grand nombre de partis
 - Projets multi-acteurs
 - Géologie
 - 1 semaine de retard coûte ~ 1 mio CHF

Notre vision



Les étapes vers l'automation



Software



Dashboard for data monitoring & analytics



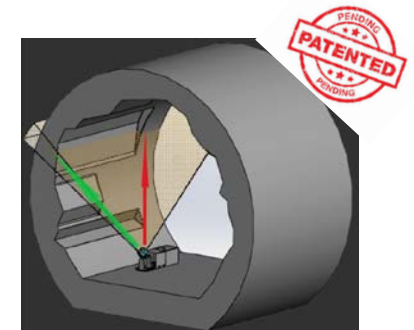
Hardware devices



Mobbot communication box to customers' machines



Distance to Excavated Profile sensor



Thickness control device

Les données – la colonne vertébrale de tout process de production

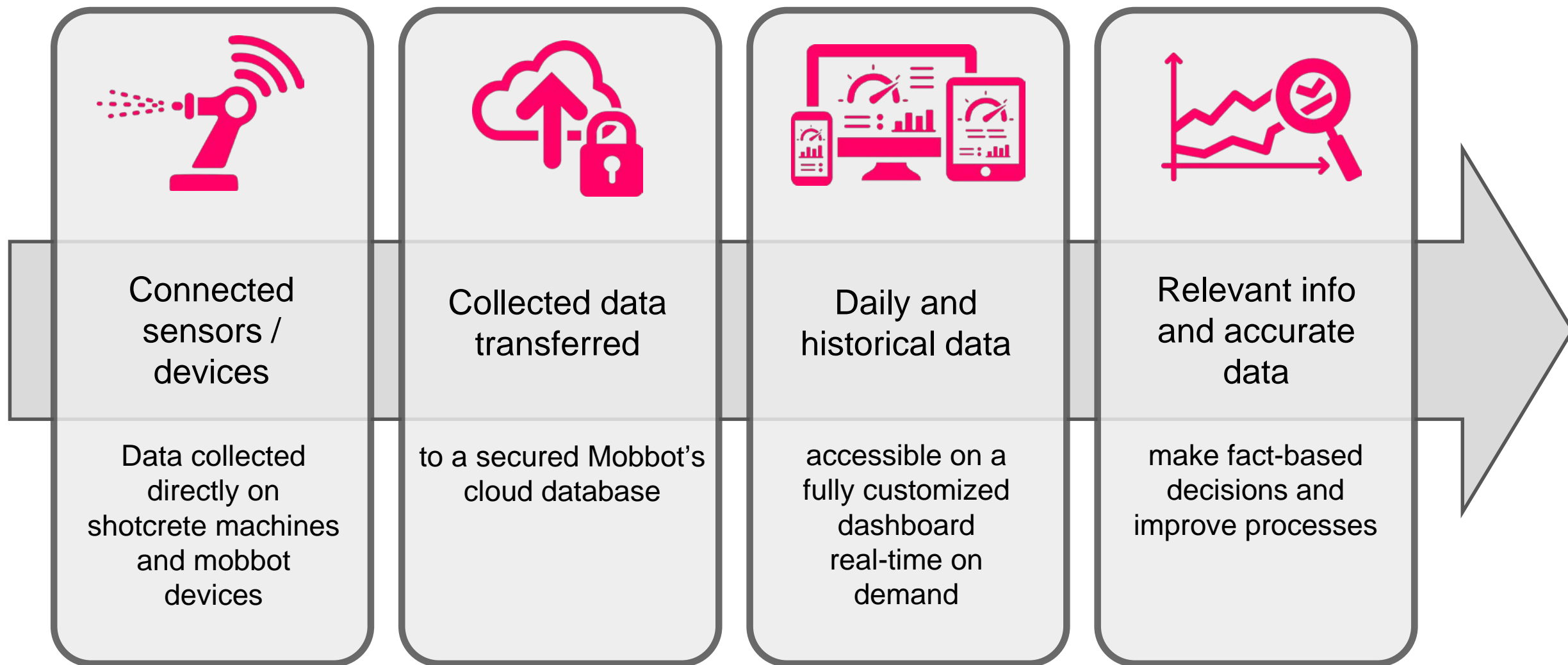
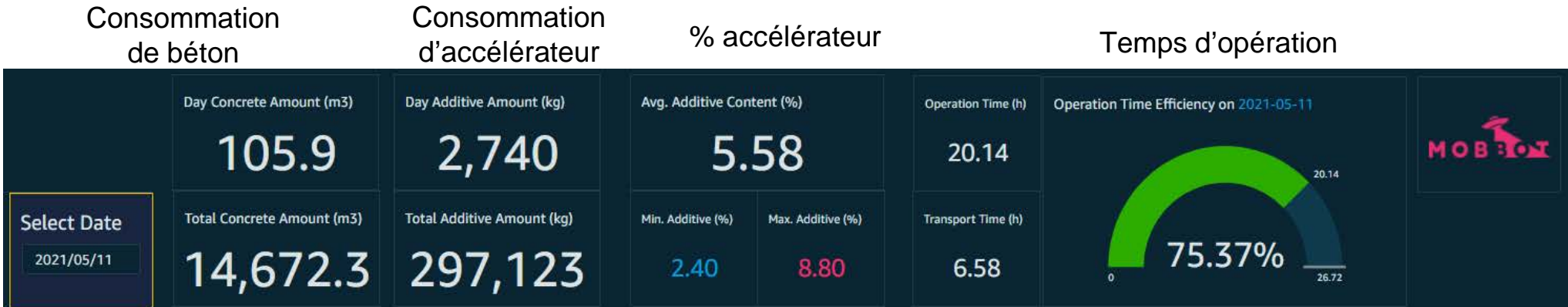


Tableau de bord – procédé en voie humide



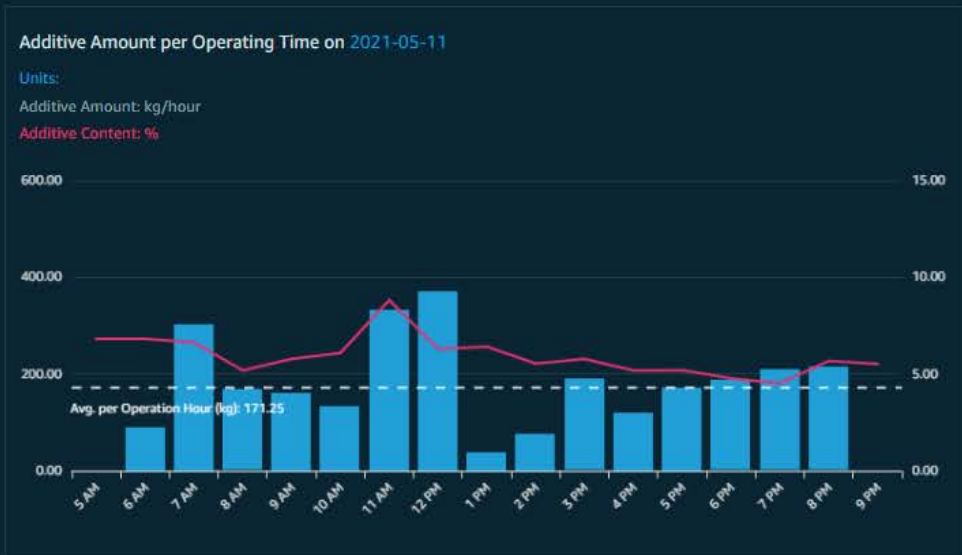
Date



Statistiques de consommation du béton

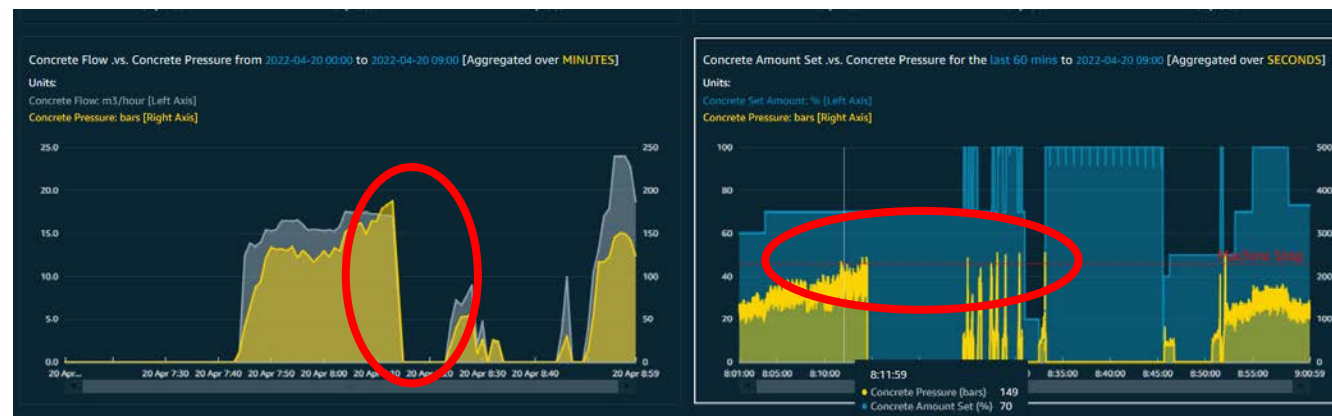


Statistiques de consommation de l'accélérateur



Produit

- Dashboard avec accès aux données traitées
- Rapport journaliers et statistiques
- Alertes en quasi temps réel
- Aide pour l'identification de problèmes



Benefices

- Visibilité sur les opérations
- Permet de gagner du temps dans la resolution de problèmes
- Historique et suivi de qualité
- Diagnostique et predictions

Le principe de fonctionnement

- Capteurs mesurant la distance entre la buse et la surface excavée
- Feedback lumineux pour l'opérateur si la distance n'est pas optimale
- Données connecté au dashboard, permettant le contrôle de qualité et consistance et la formation



Contrôle en temps réel de la distance de projection

Produit

- Mesures en temps réel
- Auto wash
- Intégration des données dans le dashboard

Bénéfices

- Réduction du rebond
- Accélère la courbe d'apprentissage
- Apprentissage sur-site



Le principe de fonctionnement du DEP™



Le principe de fonctionnement

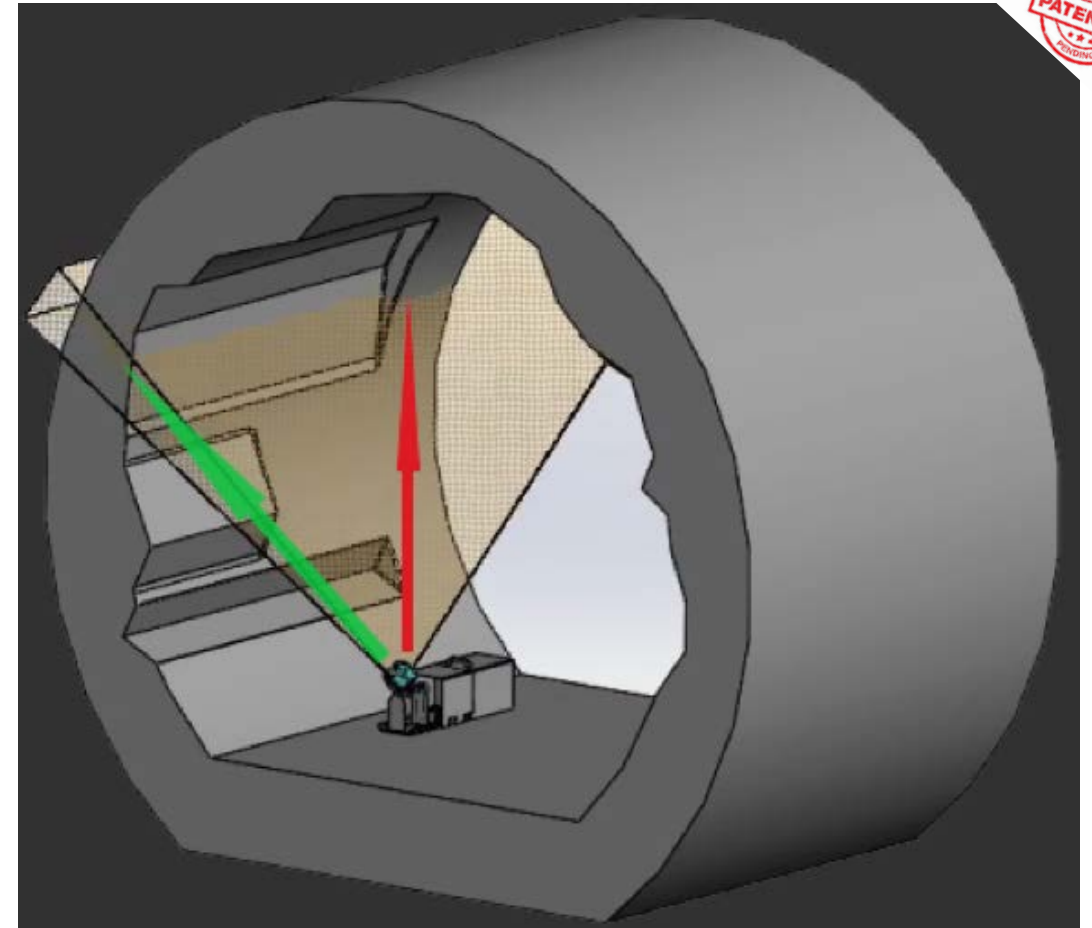
- Dispositif de scan et d'affichage de l'épaisseur en temps réel et de façon permanente de l'épaisseur projeté directement sur la surface de projection

Le produit

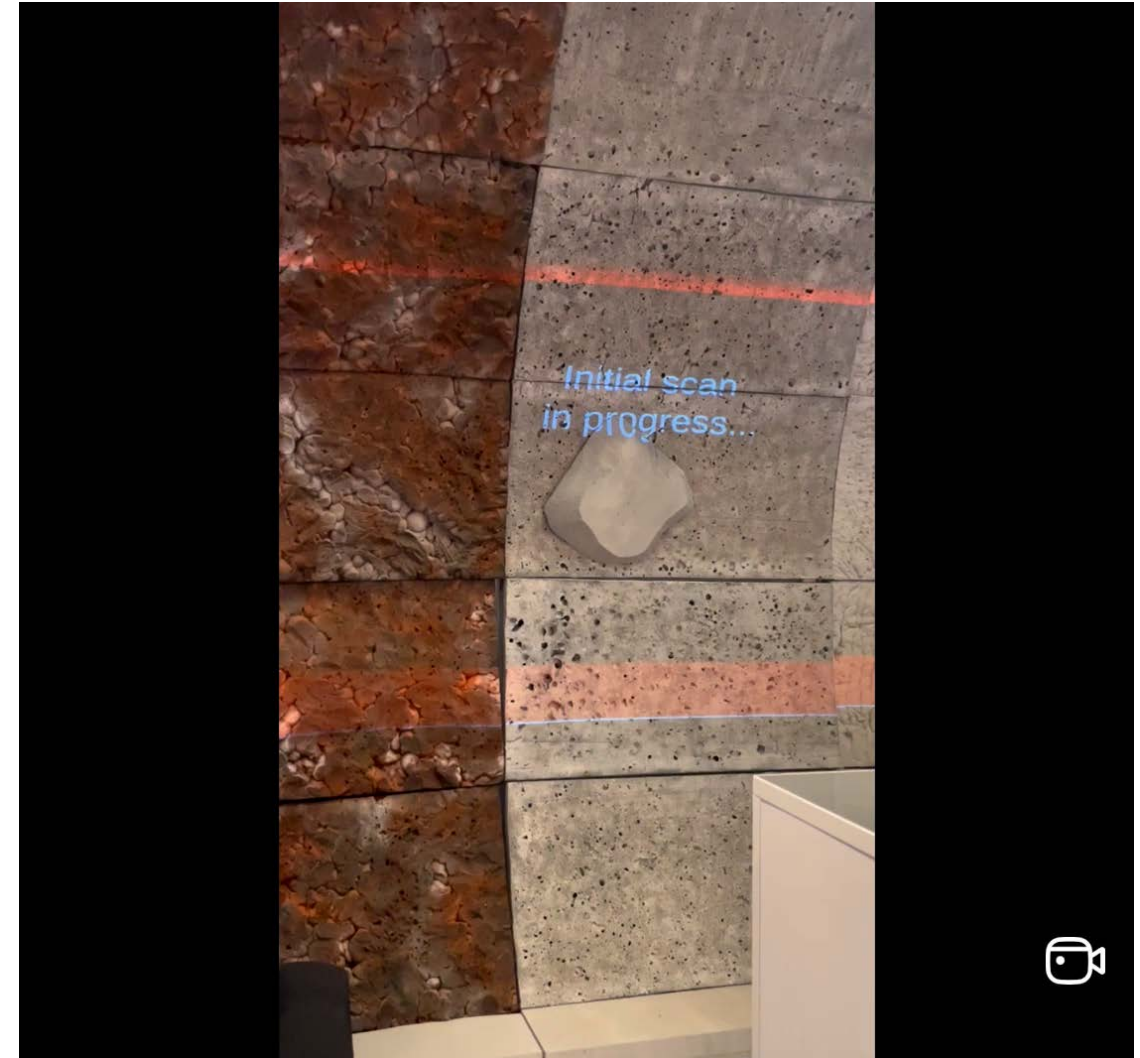
- Autopropulsé
- Scanner et afficher à 270°
- Solution en un clic

Bénéfices

- Réduire la surconsommation de béton
- Garantir les épaisseurs de couches
- Simple, retour instantané et immersif



Scan&Display - Mesure de l'épaisseur du béton projeté



Réduction de l'utilisation du béton grâce au contrôle en temps réel

Context:

Concrete thickness: 25cm + 5cm of overspraying

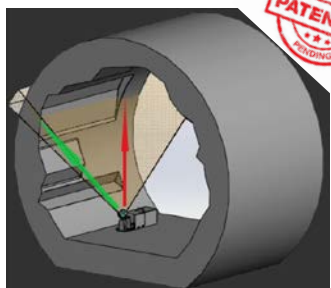
Total concrete use: 9'000m³

Rebound: 20%

Concrete price: CHF 150/m³

Mobbot technology	Impact	Without Mobbot Technology	Mobbot Technology	Amount saved	Savings	Sub total by technology
Dashboard	Concrete used in m ³	9'000	8'730	270	CHF 40'500	
	Accelerator used in kg	180'000	137'934	42'066	CHF 46'273	
	Logistics of rebounds (landfill)	54'000	44'523	-	CHF 9'477	
	Productivity loss due to logistics of waste - hour per day	1.5	1.0	100	CHF 7'500	
	Day Supervisor data collection time	60 min	30 min	100	CHF 7'500	CHF 111'250
DEP™	Rebounds reduction	9'000	8'100	900	CHF 135'000	
	Logistics rebounds reduction	54'000	24'300	-	CHF 29'700	CHF 164'700
Scan & Display	Overspraying	1'500	300	1'200	CHF 180'000	
	Logistics rebounds reduction	9'000	1'800	-	CHF 7'200	CHF 187'200
				Total	CHF 463'150	

Quels gains apportent la digitalisation du béton projeté ?



Concrete Savings

500 K€ / km of tunnel



Time Savings

2.5 Mio € / km of tunnel



CO₂ savings

450-700 tons / km of tunnel



Sand savings

1.8 – 4.1 Mio kg of sand saved / km of tunnel

Note: 9000 m³ of concrete used / Km of tunnel

Les prochaines étapes



Un process contrôlé de la centrale à béton au béton projeté



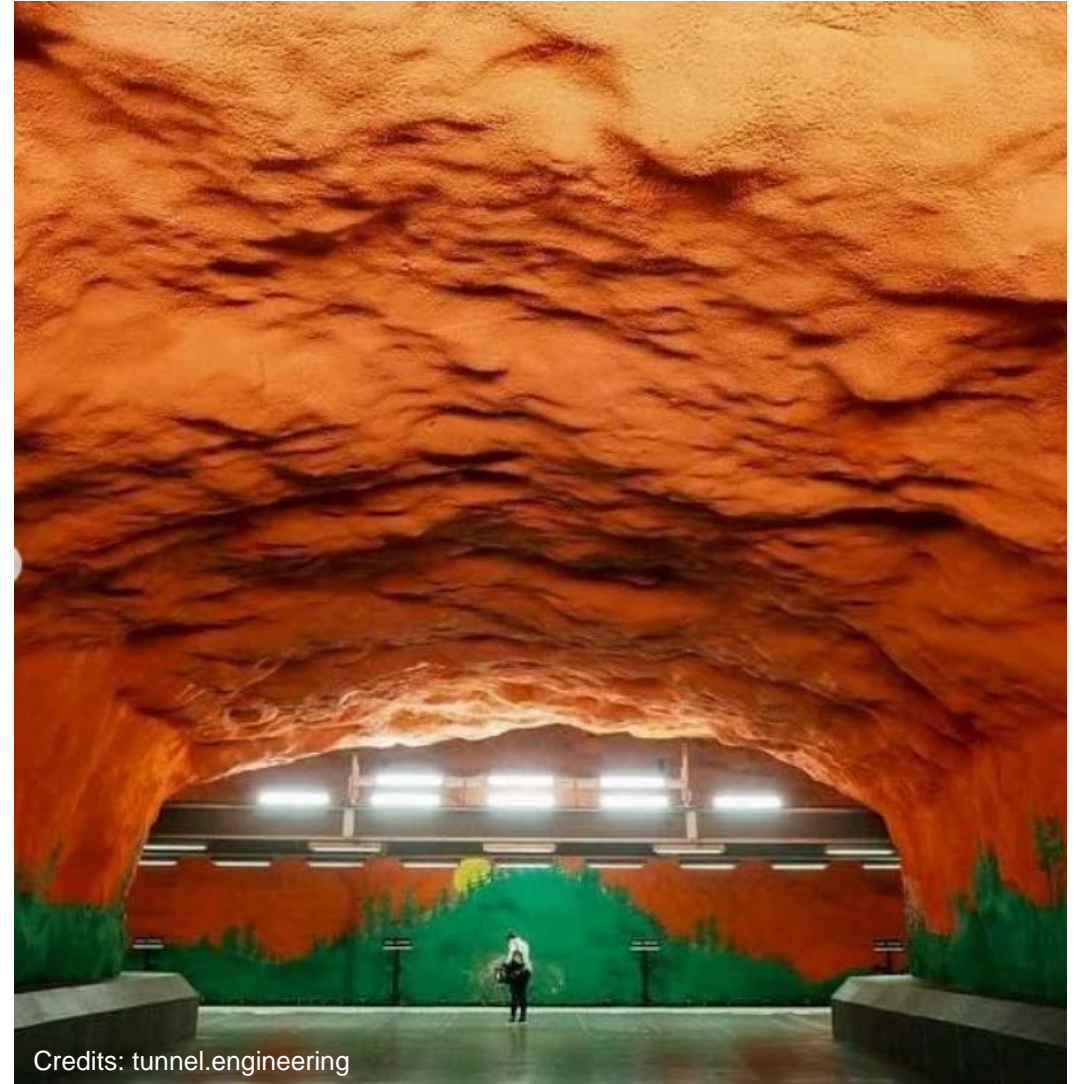
Material supplier

Equipment supplier

Contractors

Projects

Des structures de béton projeté apparentes





HOLCIM