

La valeur d'une documentation informatisée pour améliorer le potentiel de décision pendant l'avancement

La complexité des travaux des tunnels de base du Lötschberg et du Gothard demande des décisions. Si les prévisions comme outil de décision sont déterminantes pour le succès d'un projet, il en est de même pour la documentation de l'ouvrage pour l'exploitation et l'entretien, de même pour le retour d'expérience sur des projets similaires.

Benoît Stempfeli, Ing. civil EPFZ/SIA, et **Matteo Bianchi**, Ing. civil EPFZ/SIA
SISO SA, Minusio/Fribourg (Suisse)

▲ Introduction

L'importance des travaux des tunnels de base du Lötschberg et du Gothard, leur complexité, leur durée et l'engagement financier consenti ne laissent que peu d'alternative au maître de l'ouvrage pour assurer la coordination, l'information et une maîtrise totale de ces chantiers. Les pressions politiques, les soucis d'une information cohérente et continue, de la qualité de celle-ci ainsi que de l'assurance d'obtenir le même niveau de valeur entre tous les lots durant le chantier ont convaincu les maîtres d'ouvrages, soit les sociétés BLS Alptransit AG et Alptransit Gothard AG, d'assurer tout ou partie de la gestion des chantiers des tunnels de base à l'aide d'une plate-forme de gestion intégrée. Se sont près de 200 utilisateurs qui quotidiennement consultent et peuplent d'informations, de contrôles, cette base de données, élément centralisateur de la communication et du controlling des chantiers.

▲ Quelle documentation pour quelle décision?

La base de tout projet de construction est le contrat que le maître de l'ouvrage passe entre ses mandataires, ingénieurs de projet, spécialistes et direction des travaux, et l'entrepreneur. Le contrat est le reflet des objectifs et exigences du client, et à fortiori de l'exploitant, pour la réalisation des travaux et doit contribuer à un ouvrage uniforme et répondant au cahier des charges. **La traçabilité** est imposée du premier jour au dernier et le devoir de tous les intervenants est de pouvoir, sans contrainte et indépendamment des personnes, garantir l'accès à toute la documentation de l'ouvrage. La réflexion ne peut s'arrêter simplement au contrat, elle doit dépasser le cadre de la

construction pour garantir une utilisation des informations et données de réalisation pour toute la durée de l'exploitation. Aussi la documentation saisie doit **correspondre à un archivage** à disposition de l'inspecteur de l'ouvrage qui constate un défaut ou dommage.

vergences contractuelles. Ou tout simplement **informer** en étant le dépositaire de la « mémoire » du chantier et l'unique « interlocuteur » dans la recherche d'information.

De manière simplifiée, le contrat impose un **controlling total** de la construction, avec des données du domaine des

délais, des coûts et de la **qualité**. Dans chacun des domaines les questions auxquelles doivent répondre les principaux responsables des travaux sont aussi diversifiées que nécessaires. Si grâce à l'expérience, une partie de ces questions sont connues – avancements journaliers, corrélation des classes de forage avec le contrat, rendements mensuels, taux d'accidents, pronostiques de fin de travaux (financiers et délais) – il n'est pas simple de définir de manière précise au début du chantier toutes les questions.

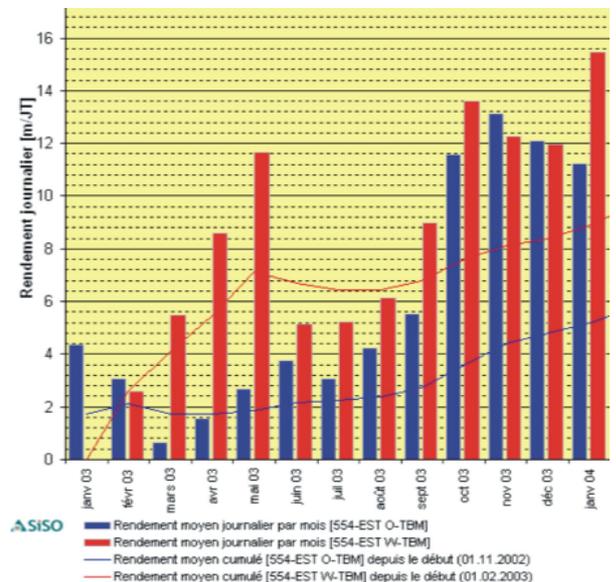
Ceci impose une saisie complète de toutes les données et surtout une structure aussi ouverte que possible. Dans le détail ce sont principalement les données de l'avancement, les données géologiques, les données financières des positions du contrat, les contrôles effectués, les données relatives au rendement, les événements, les ordres et décisions, les photos et illustrations et les documents contractuels. Ces données étant bien entendu **saisies de manière unique** et utilisables pour toutes les formes de reporting que ce soit.

AT LOETSCHBERG-BASISTUNNEL SUD					Tagesbericht Nr.: 02.126	
BLS Stäg / Raron (Los 46.43.010)					Kalenderwoche Nr.: 19	
Baustellen Stäg und Raron					Datum: 06.05.2002	
ARBEITSSCHICHTEN						
Schicht	Wetter	Temp. Anfang (°C)	Temp. Mittel (°C)	Luftfeuchtigkeit	Status	
1	schön	4	7		Schichtdaten nicht genehmigt	
2	schön	14	10		Schichtdaten genehmigt	
3	schön	10	6	58	Schichtdaten genehmigt	
PERSONALBESTAND						
Firma	Anz. Personal Untertag	Anz. Personal Übertag	Anz. Tech./Admin. Personal	Anz. Personal Abgang		
Loab/SB				3		
Matrans	93	40	5	23		
INSTALLATION						
Objekt	Bauelement	Altigkeit	Standort	Menge	Beschreibung	
BT-TW-LF	TBM-Vortrieb	Umsetzen/verschleiben	197.246,0	5000 min	Umsetzen Grepper	
RA-TUO-TBM	TBM-Vortrieb	Umsetzen/verschleiben	7m 2473,7	4500 min	Umsetzen Grepper/Vorfahren	
RA-TUO-TBM	TBM-Vortrieb	Umsetzen/verschleiben	2494,9	5000 min	Umsetzen Grepper/Vorfahren	
LEISTUNGEN						
GESAMTLEISTUNGEN						
Objekt	Letztes Datum	Tageleistungen			Gesamtleistungen	
		Im von	Im bis	(m)	Im von	Im bis
					Km von	Km bis
						Arbeitsfortschritt
Vertrieb						
BT-TW-LF	06.05.02	6446,00	6456,00	10,10	3789,31	6456,00
RA-TUO-SIV	06.05.02	1318,00	1323,50	5,50	1913	1323,50
RA-TUO-TBM	06.05.02	2473,70	2494,90	21,20	53,30	2494,90
					46593,43	49705,03
						2441,60
TAGESLEISTUNGEN						
Objekt	Bauelement	Position	Tageleistungen			Bemerkungen
			Im von	Im bis	Menge	
	TBM-Vertrieb	AK-V-ETB	6446,00	6456,00	10,10 m	Fähigkeits- u. Güte-Betriebs-Geschwindigkeit zu hoch. Arbeitsergebnis kein Bergwasser, kein Bergschlag, Panne/Störungen TBM Band 002 (gewechselt, Schicht 1 kein Vortrieb) (Mittelwechsel 4 St. Räumwechsel 4 St.)
	Bsprißbeton/Heute	Nassspritzbeton L2 Orak	6400,50	6410,00	175,75 m ²	
		Bew-Retz: K103 L3	6400,50	6451,60	181,3 m ²	
	Verzugblech/Matten	Verzugblech: JB 800/280/8	6441,70	6451,80	28 m	Einbau von Verzugbleche rechte und linke Seiten

Le rapport journalier contenant les activités et événements principaux de la veille est envoyé par courriel tous les jours à une liste de destinataires prédéfinis.

Ces exigences ne sont possibles qu'avec l'appui d'une base de données informatisée et disposant d'un accès illimité et continu via Internet. Autrement dit, pour réussir un tel challenge dans le respect du contrat il est indispensable de faire évoluer la gestion statique de chantier du passé vers un **traitement dynamique des données et de l'information**, et abandonner un comportement individualiste pour **favoriser un rationalisme collectif**.

L'attente envers une documentation (données, informations, quantités, événements, décisions, ...) ainsi enregistrée est de servir tant à **justifier** (par une statistique historique ou une chronologie des faits) qu'à **planifier** (par les pronostiques à venir) servant ainsi les acteurs du chantier lors de di-



Comparaison des rendements entre le tube est et le tube ouest du tunnel de base du Gothard.

▲ L'avancement et les métrés

La première question est chaque matin la même : « où en est-on ? » La réponse est simple, mais les implications peuvent être multiples et l'intérêt d'une gestion dynamique c'est une rigueur quotidienne et le suivi journalier de la documentation. Pour atteindre cet objectif deux paramètres essentiels sont indissociables :

- disposer d'un outil de synthèse,
- saisir les métrés principaux (données d'avancement) quotidiennement.

Cette simple action va générer une multitude de tâches automatisées comme :

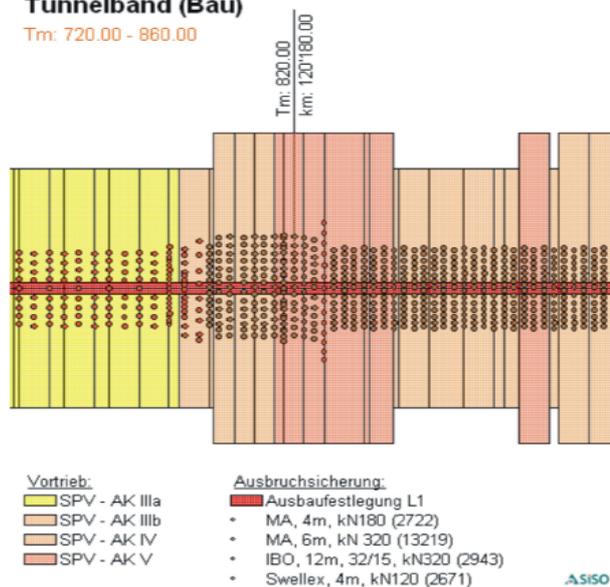
- mettre à jour le portail d'accès de la direction générale des travaux,
- produire un rapport sur les données d'avancement ;
- actualiser le coût des travaux et le programme ;
- mettre à jour le tableau des délais déterminants ;
- calculer les rendements moyens ;
- envoyer un courriel à une liste de personnes prédéfinies ;

Mais également fournir des informations sur les statistiques des avancements soit par ouvrage ou par ouvrage combiné comme les rendements moyens comparés entre les tubes est et ouest.

Toutes autres statistiques sur les avancements par ouvrages sont possibles comme les comparaisons des données contractuelles avec l'avancement réel.

Tunnelband (Bau)

Tm: 720.00 - 860.00



Les métrés principaux sont affichés graphiquement sur le linéaire du tunnel.

La production du linéaire du tunnel devient également automatique pour autant que les positions déterminantes du contrat sont relevées chaque jour. Ce sont les ancrages, cintres et bétons projetés qui composent l'essentiel du soutènement également important pour l'ingénieur de projet dans les décisions relatives aux mesures sécuritaires prises à l'avancement.

▲ Le journal, les contrôles et l'information

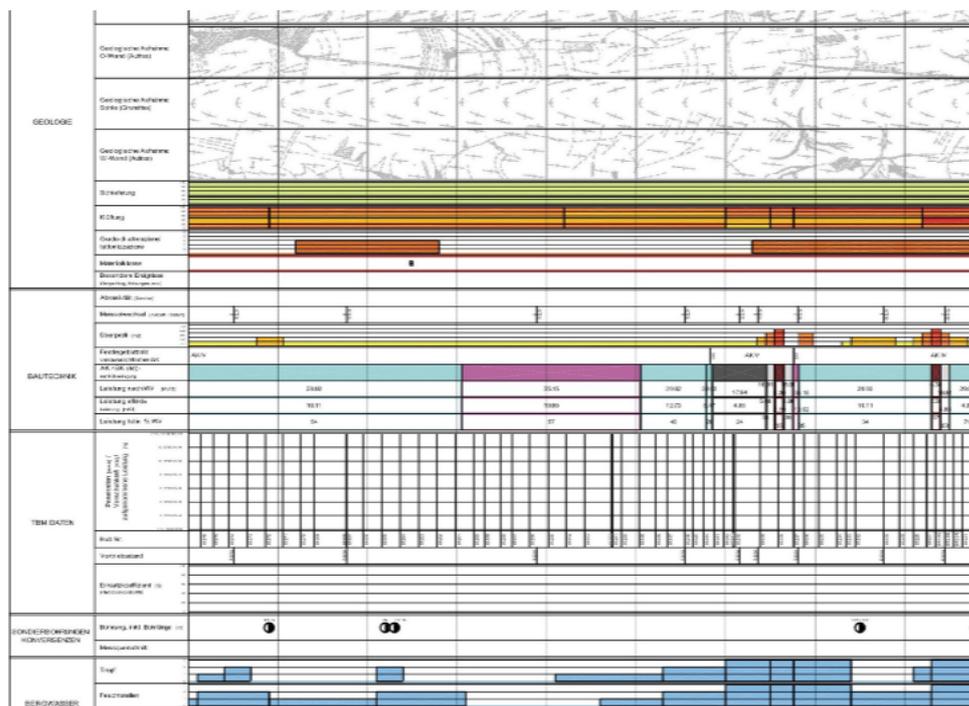
La deuxième question est « pourquoi l'avancement n'a pas atteint le Tm prévu ? » Le journal collectif permet de répondre à cette question. Il produit directement la synthèse des événements et informations relatives au jour ou à la semaine.

Les contrôles font également partie des tâches quotidiennes qui sont consignées dans une structure permettant de re-

et photos en relation avec les informations saisies, de consigner toutes les décisions et les ordres donnés et cela en interaction continue avec tout autre information stockée.

▲ La géologie

Le pourquoi de la question « l'avancement n'a pas atteint le TM prévu » trouve souvent une réponse avec la géologie qui malgré son état statique, peut être transformée en information dynamique pour offrir une synthèse corrélée entre le soutènement,



Les plans de synthèse servent comme instrument de pilotage ainsi qu'à la documentation finale de l'ouvrage.

trouver à chaque portion de tunnel, le résultat d'un essai particulier ou une réception de radier, voir un contrôle de la qualité de l'air.

Véritable historique du déroulement du chantier, le journal est une composante essentielle de la documentation de l'ouvrage pour autant que l'information saisie n'est pas redondante. Par exemple les commentaires faits avec l'avancement de la veille sont directement intégrés dans le journal de chantier et ne nécessitent pas de double saisie pour tout autre rapport.

La structure imposée permet également de standardiser tous les rapports à fournir ou d'en produire un brouillon détaillé pour une rédaction finale.

Le journal et les contrôles sont le centre de la documentation de l'ouvrage, et permettent de classer tous les documents

l'avancement, et autres informations relatives aux reconnaissances.

Tous les aspects techniques et contractuels sont dépendants de la géologie du massif. Aussi dans une approche intégrée, l'information pertinente concernant l'environnement géologique - tant dans sa réalité intrinsèque (constituants, structures, propriétés physiques) que dans son interaction avec l'ouvrage (aspects géotechniques et hydrogéologiques) - doit être saisie dans une structure uniforme et non redondante.

La comparaison entre les pronostics et la réalité est une réponse régulière et un instrument déterminant pour apprécier les pronostics. Mais la compréhension des problèmes géologiques et leur corrélation avec les difficultés rencontrés au front nécessite une approche systématique de la saisie

des informations et surtout la production automatique de plans de synthèse en totale intégration avec les autres paramètres que sont les données d'avancement et les données des machines (TBM par exemple). Pour obtenir une information complète, la contribution du géologue est importante dans l'appréciation des observations faites. Comme l'information est centralisée, une appréciation plus objective est offerte aux intervenants.

Le suivi continu de ces informations donne le moyen d'intervenir plus régulièrement et d'apprécier les difficultés dans le règlement des contentieux, qui, au lieu d'être retardé par la production fastidieuse de documents de synthèse, peut être initié déjà pendant l'exécution des travaux.

▲ La gestion des rendements

L'indicateur déterminant pour comprendre le rendement de l'avancement est la synthèse quotidienne du rapport d'équipe, autrement dit l'analyse du **temps de fonctionnement des opérations**. Ce sont en particulier les taux de pannes et d'interruptions, les difficultés rencontrées, les temps de maintenance, le temps pour chaque opération d'avancement qui, grâce à des formules statistiques relatives à chaque équipe, permettent de comparer par période ou de manière globale les rendements dans une formation géologique donnée ou

dans une classe de forage donnée et de trouver, ainsi, la réponse aux divergences contractuelles constatées.

Les données des **paramètres d'avancement des machines** sont autant d'indicateurs importants, mais malheureusement souvent inutilisés. Cela par rapport à leur importance et surtout par manque de corrélation avec les autres informations, principalement celles du rendement. La production intégrée de synthèse donne une image objective des difficultés rencontrées et apporte dans la majeure partie des cas les réponses aux anomalies répétitives des opérations d'avancement.

Ce mode de gestion offre une transparence totale des paramètres d'avancement et de rendement et permet en les exploitant en continu d'apporter les actions correctives dans les périodes difficiles.

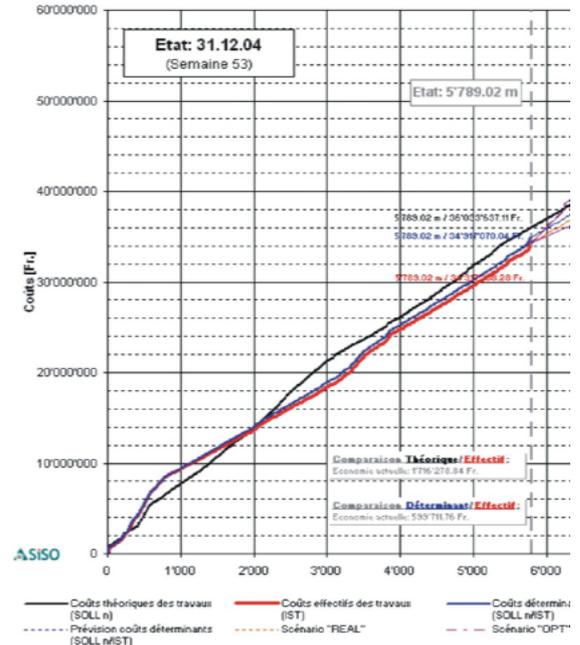
▲ Le controlling financier et délais

Le coût de l'ouvrage est l'élément le plus médiatique de la gestion d'un chantier. Pour en assurer la maîtrise, la gestion du contrat doit être structurée en une gestion linéaire par coûts unitaires. Peu importe quel système de gestion utilisé, cette transcription plus ou moins simple des données contractuelles (positions du devis descriptif) est déterminante pour assurer la crédibilité du coût.

La garantie de **la crédibilité des coûts n'est possible qu'avec la comparaison ins-**

stantanée entre les coûts planifiés et les coûts réels, comme il en est de même pour les pronostics. Dans une structure intégrée comme mis en place, le contrat devient un

outil des divergences contractuelles et peut procéder à une analyse globale ou détaillée, afin de rechercher les causes ou d'émettre des propositions d'amélioration.



Le controlling des coûts avec les scénarios de fin des travaux.

outil lisible et interactif. Cependant dans les travaux de l'importance des tunnels de Lötschberg et du Gothard, le nombre de variables à prendre en compte est considérable (principalement sur le calendrier des travaux, sur la multiplicité des possibilités de front d'attaques) et impossible à gérer sans une systématique de traitement.

Si les métrés sont introduits quotidiennement, le traitement automatique des coûts actuels, de la comparaison

il est important voire essentiel que le suivi des coûts et des délais quotidiennement doit résulter d'actions courantes et non redondantes (uniquement la saisie des positions principales du contrat) et comme décrit plus haut ces données servent à répondre à une multitude de questions nécessaires à la prise de décision indispensable à la réussite d'un tel projet.

Dans un chantier linéaire de plusieurs dizaines de kilomètres, la routine est source de gaspillage et si il n'y a pas régulièrement une synthèse du coût rapporté au mètre linéaire de tunnel qui est effectuée, le risque de dépenses inutiles devient important. Le traitement automatisé de la masse d'information relative au coût provoque les questions et impose aux responsables une réflexion justifiant les décisions prises.

Schichtreport SPV		10.01.2002		St. Gallen Scherberg 2208	
		10.01.2002		2206	
		10.01.2002		8	
Vorstück	Schichtenplan	0	100	100	0
	Schichtenplan	0	100	100	0
	Schichtenplan	0	100	100	0
	Schichtenplan	0	100	100	0
	Schichtenplan	0	100	100	0
	Schichtenplan	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
Mensch, Saubere	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0
	Arbeitsauftrag	0	100	100	0

▲ Quels enseignements après 5 ans

Cinq ans d'expérience sur les chantiers du Lötschberg et du Gothard ne peuvent se résumer en quelques lignes. Pour obtenir cependant le maximum de performance, un effort important de définition des besoins doit être entrepris avant le début des travaux. Cela doit se traduire par une définition de toutes les données qui doivent être saisies dans la base de données.

Sans l'interaction entre les données composant l'essence du contrat, il n'est pas possible de prétendre à garder la maîtrise d'un chantier se déroulant sur plusieurs années en sachant que nombre de participants, ne le finiront pas.

Pour le maître de l'ouvrage, l'avantage indéniable retiré est l'uniformité du traitement de la documentation et des données et surtout de la qualité des données, principalement financières et des délais. L'autre avantage est la disponibilité de l'information qui peut en tout temps être consultée même pour des recherches historiques.

Pour les personnes responsables du chantier, la difficulté majeure est de passer d'une gestion individuelle à une mémoire collective. Le pas a été franchi par la majorité et les avantages se font sentir au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Le regret, toutefois, est de ne pas avoir saisi encore plus d'informations le moment où il faut justifier et argumenter sur

des litiges remettant en cause des travaux passés de plusieurs mois.

Le portail d'accès à l'information simplifie la tâche au quotidien et est également un accès immédiat et une plate-forme d'échange dans un esprit collaboratif. Ce mode de présentation permet de faire ressortir l'information essentielle ou importante, il permet également de favoriser une rigueur de travail indispensable pour ce genre de travaux comme d'ailleurs pour tous les travaux de construction. Les possibilités de configuration sont libres et propres à chaque société, elles permettent également de filtrer l'information qui doit rester en interne et celle qui peut être publiée.

Sans être prophète, et pour rassurer les indécis, voici 12 ans que les premières données ont été saisies sur un chantier de tunnel et celles-ci sont toujours à disposition du client via internet pour les besoins de son exploitation.

▲ Le retour d'expérience et la gestion des connaissances

Le court et moyen terme a été évoqué tout au long de ce document. Si l'on envisage le long terme, l'intérêt premier de la gestion d'un projet, comme présenté, est de bénéficier d'un retour d'expérience afin d'éviter un renouvellement des problèmes rencontrés. Ce processus

est autant valable pour le maître de l'ouvrage, pour l'ingénieur que pour l'entrepreneur. Qui refuserait la consultation détaillée des rendements sur un chantier, avec le diagnostic des causes et des solutions trouvées sur le moment ? Certainement pas le calculateur de l'entrepreneur qui en plus de rendements objectifs, a à sa disposition, l'analyse de risque et les mesures prises pour y remédier. Encore moins le responsable de chantier qui peut lors d'un démarrage laborieux obtenir toutes les données de synthèse nécessaires d'autres projets afin de prendre les bonnes décisions. L'expérience de l'ingénieur se renforce par comparaison, si non, plusieurs vies seraient nécessaires pour maîtriser les problèmes de tous les projets auxquels il est confronté.

Pour parler de gestion de connaissance, seule la structure intégrée permet d'exploiter ce puits de savoir. Ce n'est cependant que par

un acte volontariste fort que le résultat peut se faire sentir et pour que l'expérience des prédécesseurs sert aux projets actuels sans que ceux-ci soient directement impliqués. Le système doit pour ce faire permettre de hiérarchiser l'information afin d'en différencier la qualité et donner un accès simple aux réponses des questions posées.

▲ Conclusion

Le savoir, l'accès direct et immédiat à l'information, aux données ainsi que l'obtention de prévisions continues sont le garant du succès d'un projet et d'un chantier. La documentation et la traçabilité dans un référentiel géographique sont le succès de l'exploitation et la maintenance de l'ouvrage durant les longues années de service. Par sa structure, la base de données offre un outil pour le personnel exploitant en étant le code génétique de l'ouvrage.

Si l'on compare le mode de présentation des avancées et pronostiques de nos valeurs clés sur les tunnels du Gothard et du Lötschberg, il est temps après 130 ans de passer à une capitalisation du savoir, de la connaissance et de l'expérience avec un système intégré et de synthèse utilisable à court, moyen et long terme.

Les maîtres d'ouvrage des tunnels de base du Lötschberg



Représentation graphique de l'avancement probable des travaux côté Göschenen le 1.1.1875.

Page d'accueil du portail chantier Steg/Rarogne du tunnel de base du Lötschberg.