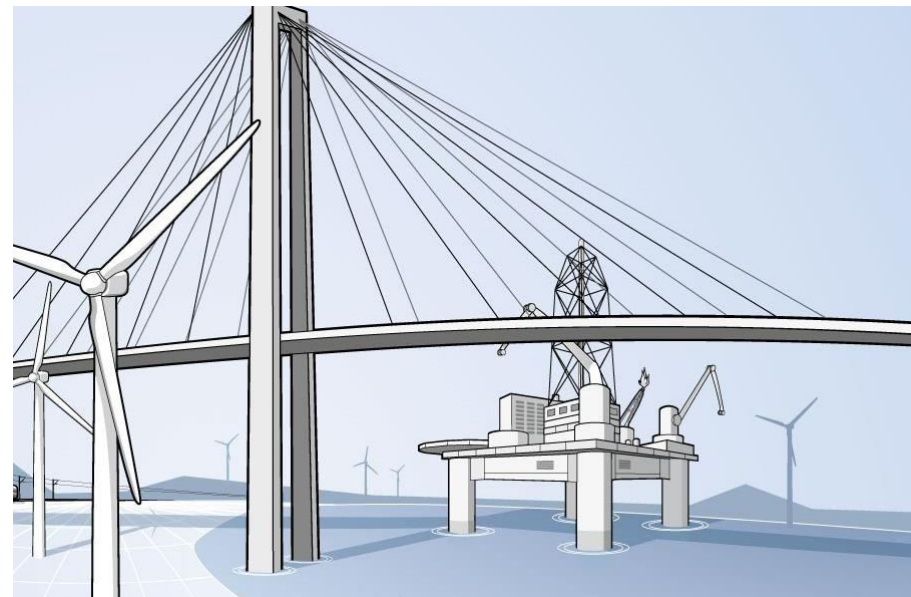


Les challenges du « Data Management » dans les applications de SHM



Améliorer la maintenance et l'inspection par une maintenance sous-condition

- Détection des potentiels endommagements dans les phases amont pour déclencher une réponse proactive
- Optimisation des ressources
- Étendre les périodes entre les grandes maintenance
- **Diminuer les coûts et optimiser l'utilisation**

Surveillance de fatigue et prédiction d'endommagement

- Booster la durée de vie et la sécurité
- Optimisation du design et des coûts de fabrication
- Observation et capitalisation autour des données pour les futurs projets
- **Meilleure compréhension, développement de produits**

Identification de situation critique

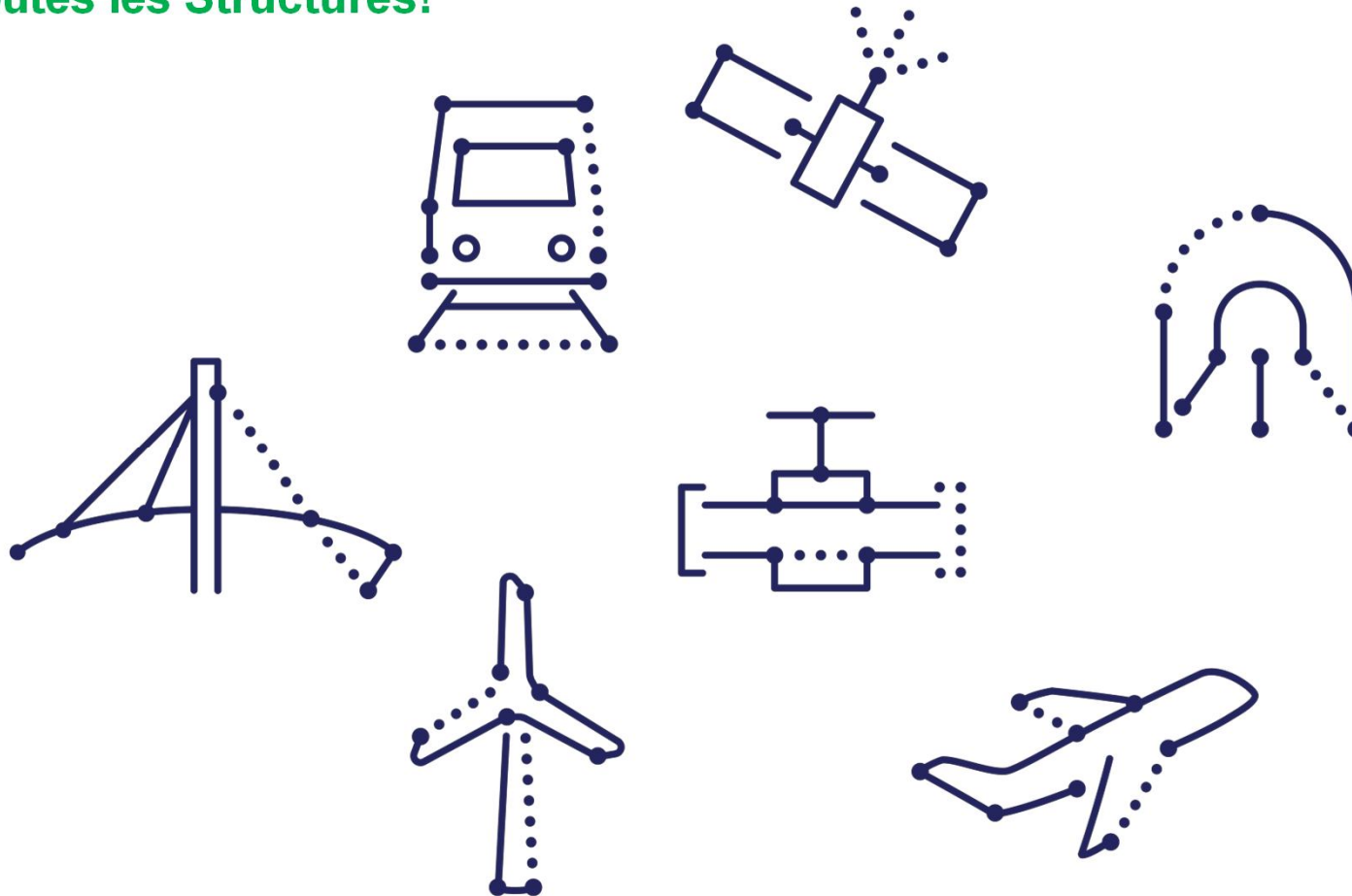
- Réaction immédiate
- **Sauver des vies, éviter les pertes d'exploitation**



Sur quoi ?



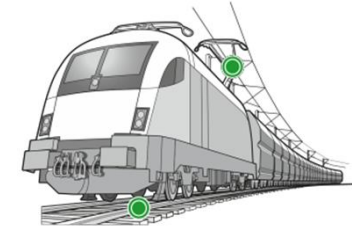
Toutes les Structures!



Les ponts, les énergies renouvelables, les infrastructures pour l'eau, le gaz, le pétrole, les tunnels, les routes, rails, mais aussi les avions, bateaux,

Les cas typiques de mise en place

- Identification des situations critiques
- Extraction des informations essentielles pour
 - Une réaction immédiate
 - Une action de maintenance
 - La durée de vie restante



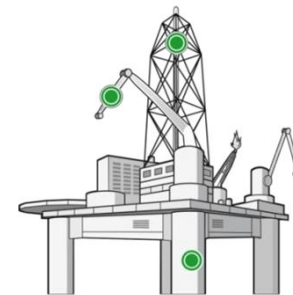
Conditions préalables pour des prévisions fiables, pour des décisions rapides

- Signaux de qualité
- Stabilité à long terme des instruments
- Intégrité des données (notamment synchronisation)
- ➔ des **Données fiables**



Contraintes typiques

- Emplacement distant, vitesse de connexion faible
- Transfert de données sécurisé
- data management et stockage storage (data lake)

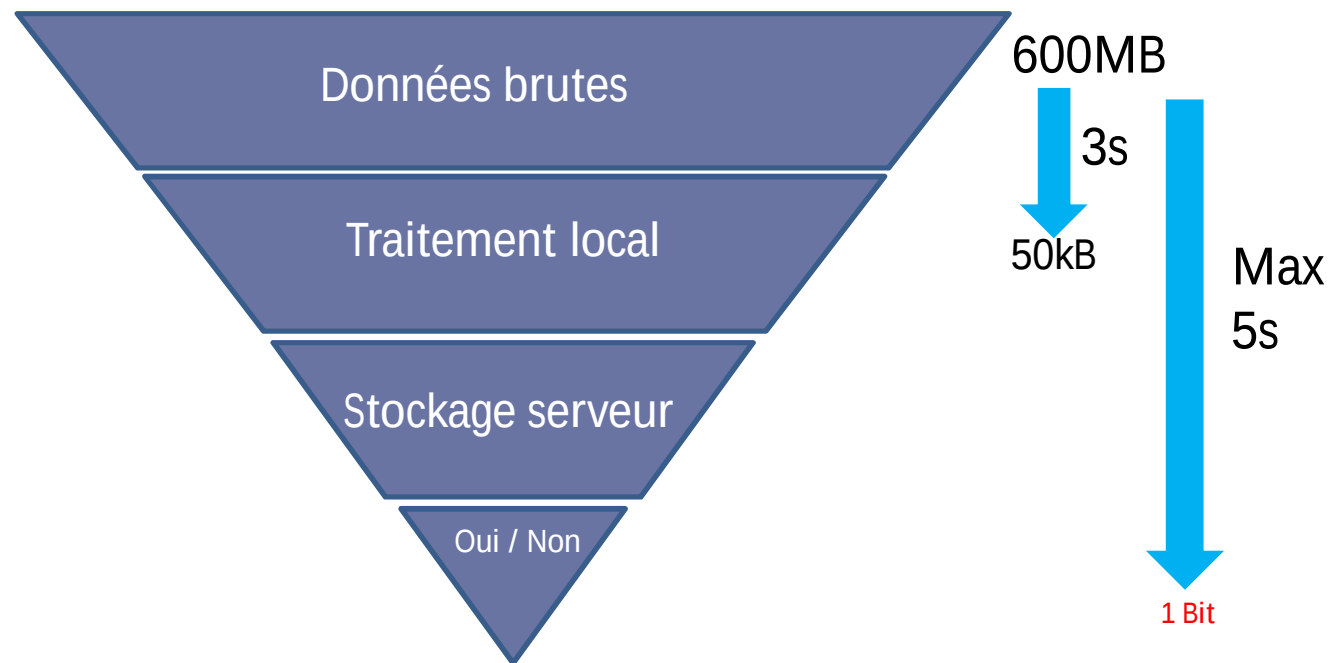


Toutes les données sur le cloud = problème résolu ?

- La taille des données augmente, mais l'information par GB diminue
- Le Cloud n'est pas vraiment nouveau, mais les outils liés au cloud permettent désormais des analyses plus faciles

Problème: Extraire les bonnes données

Example Application: Système de surveillance de trains en bordure de voies



Envoyer les données du capteur directement vers un serveur?



Limites

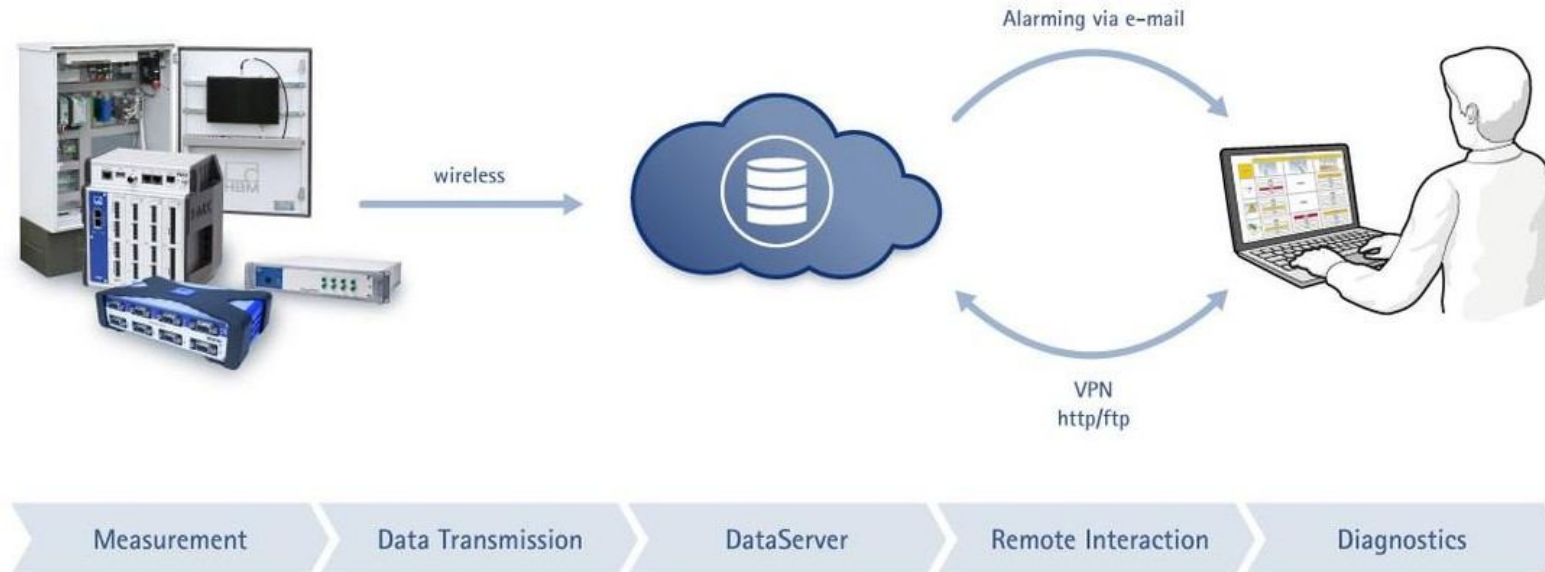
- Quasiment toujours emplacement distant
- La plupart du temps seulement possibilité de connexion sans fil
- Stabilité de la connexion?
- Les vitesses sont théoriques car fortement dépendante du nombre d'utilisateurs qui partagent la cellule

Generation	Standard	Vitesse <u>jusqu'à</u>
2G	GPRS (GSM)	6,7KB/s
	EDGE (GSM)	27,5kB/s
3G	HSDPA (UMTS)	0,9MB/s
	HSPA+ (UMTS)	5,3MB/s
3,9G	LTE	12,5MB/s
4G	LTE-Advanced	128MB/s

- Aujourd'hui: le volume de data est important et limitant
- Un grand nombre de données nécessite un serveur avec des capacités de post traitement, surtout si le push s'effectue de plusieurs endroits simultanés.

Y a-t-il une solution idéale ?

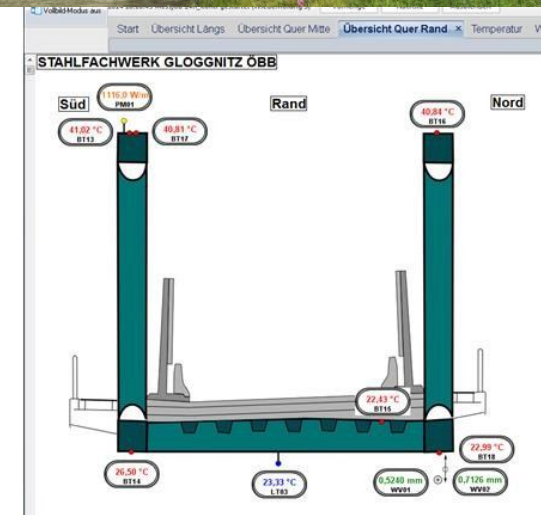
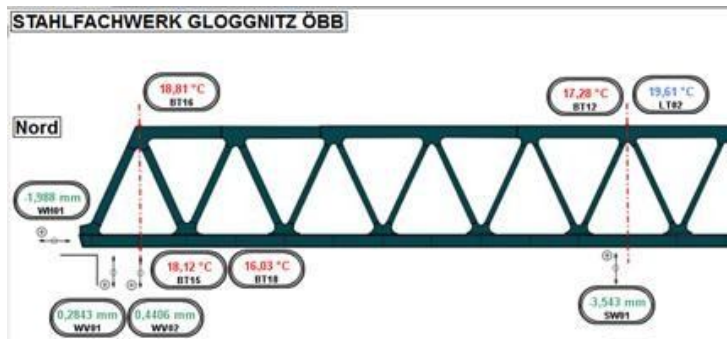
- La réponse est ... Non
- Chaque application nécessite une approche au cas par cas
 - -> Il faut donc mettre en œuvre des systèmes modulaires
- Les produits, logiciels et solutions sont disponibles sur le marché
 - Par exemple: Des amplificateurs monovoies, multivoies, dataloggers
 - Les logiciels :maison, dédiés, Catman,



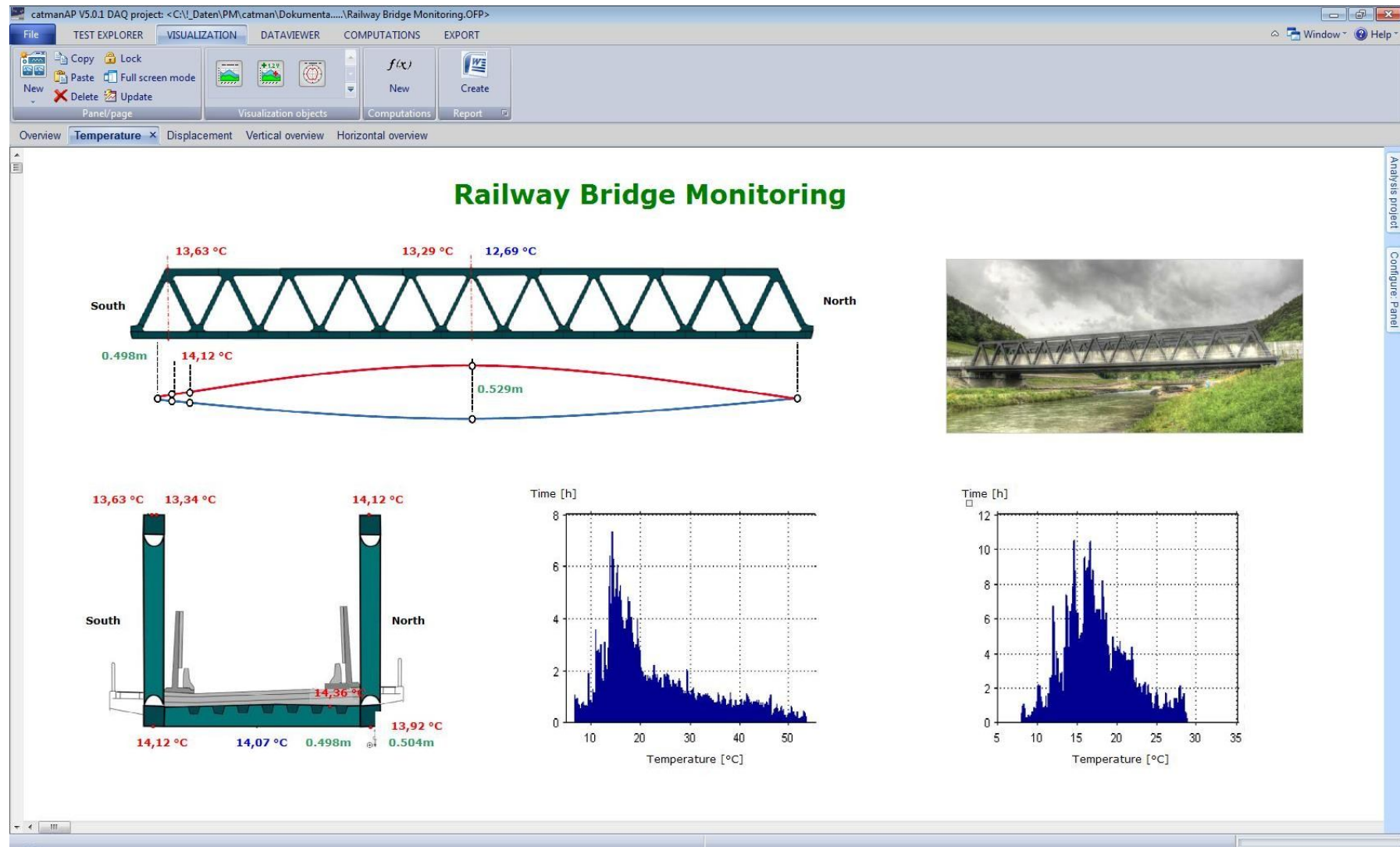


Exemple : Pont train en Autriche

- Influence de la température sur la structure acier
- Validation de modèle de calcul et cas de charge
- 20x Temperature, 6 déplacements, 1 pyranomètre



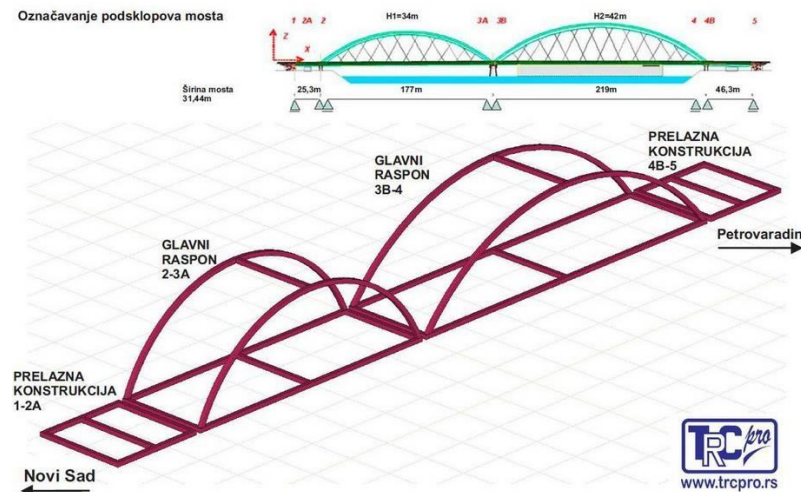
Exemple : Pont train en Autriche



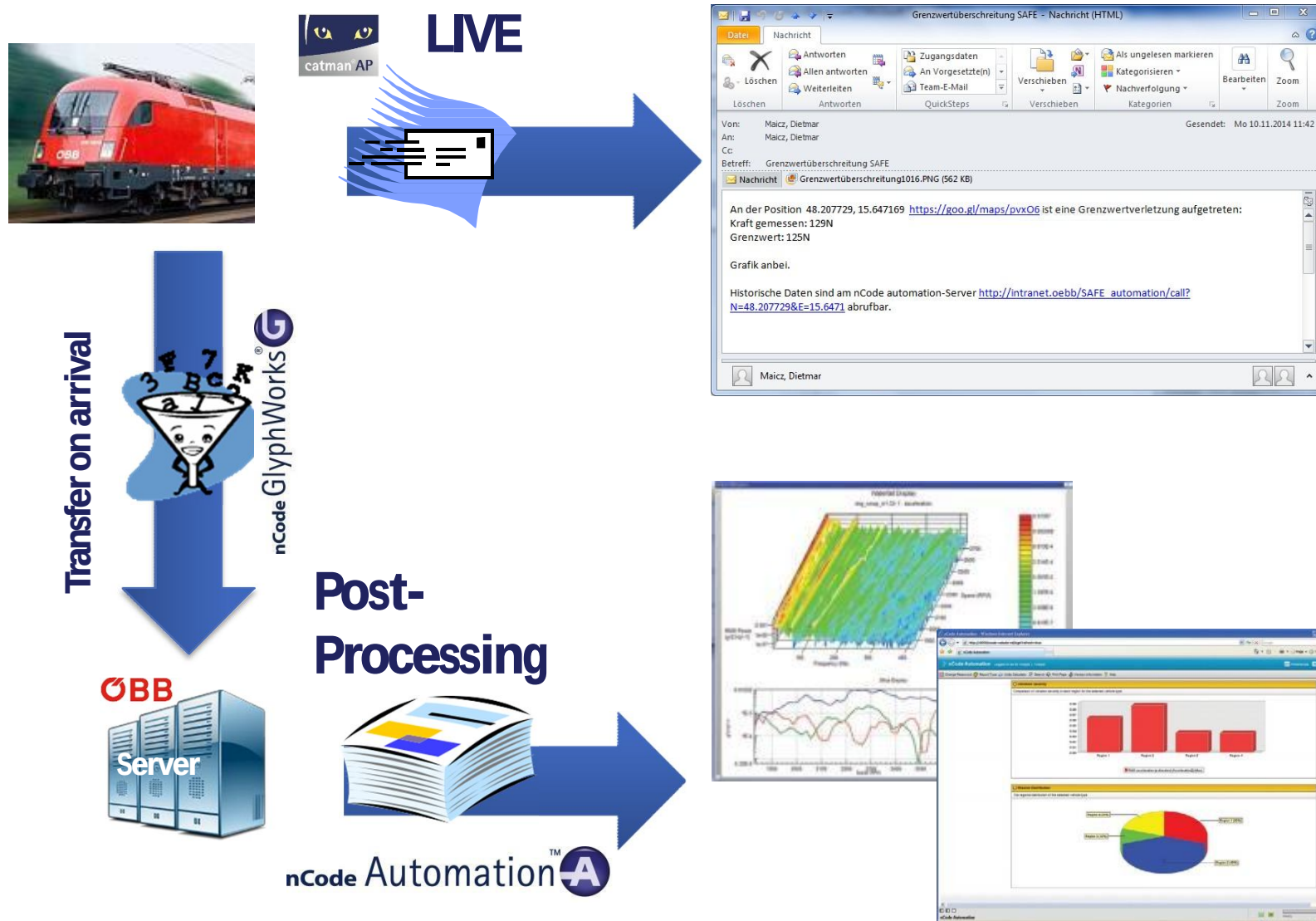
Exemple : Pont de Zvezlj en Serbie



- Pont au dessus du Fleuve Danube, pour les voies trains, voitures et pedestres
- 2 Voies de trains, 2 voies vehicules, 2 voies pedestres + velo
- 472 capteurs: 328 deformations, 80 forces, 12 deplacements, 32 inclinometres, temperature
- Electronique synchronisee via NTP
- Concept pour les donnees: Transfert a un data center(FTP) + stockage local (USB + memoire flash interne)



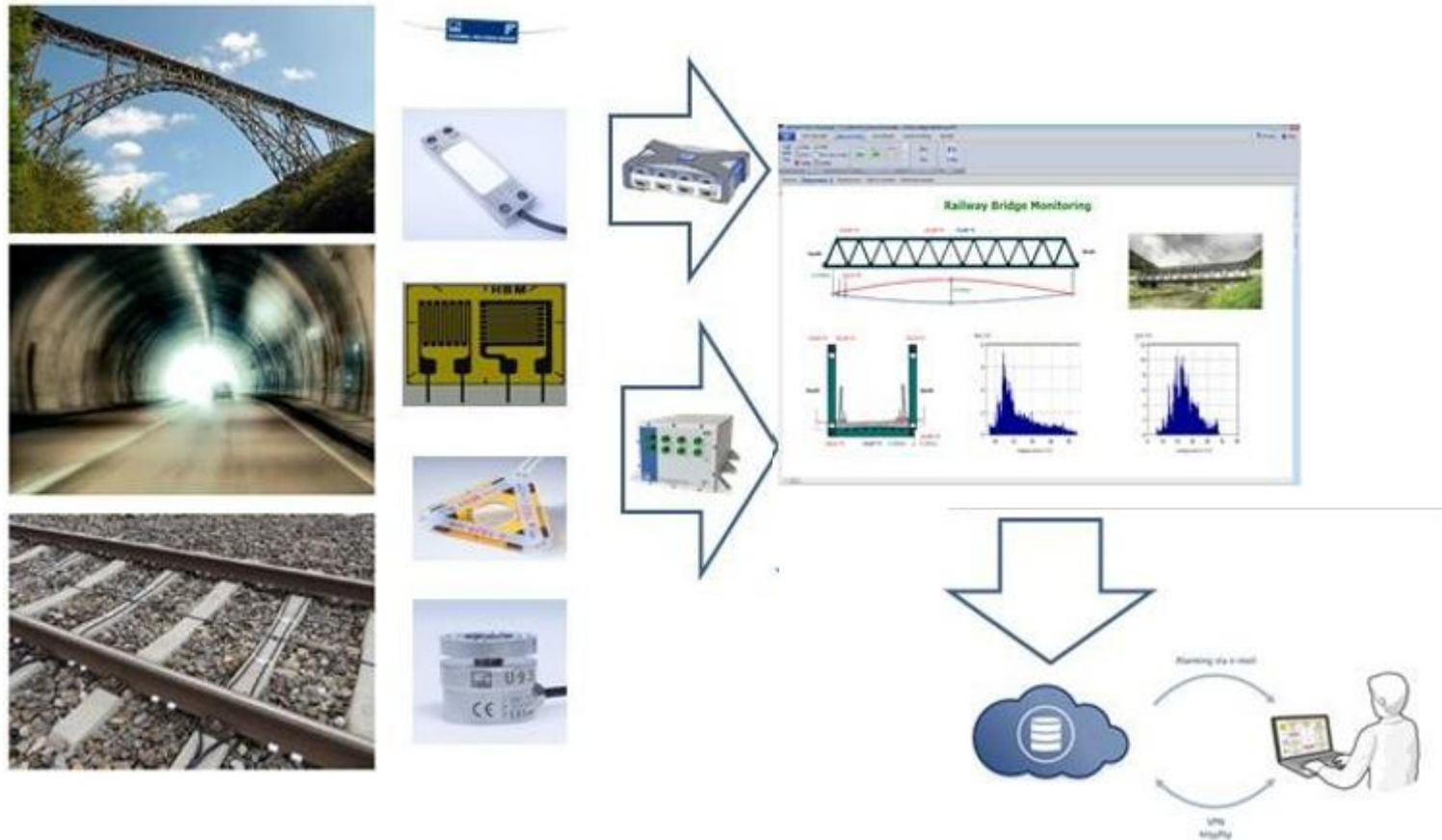
Exemple d'application: pantograph fibres optiques mesures 24/7



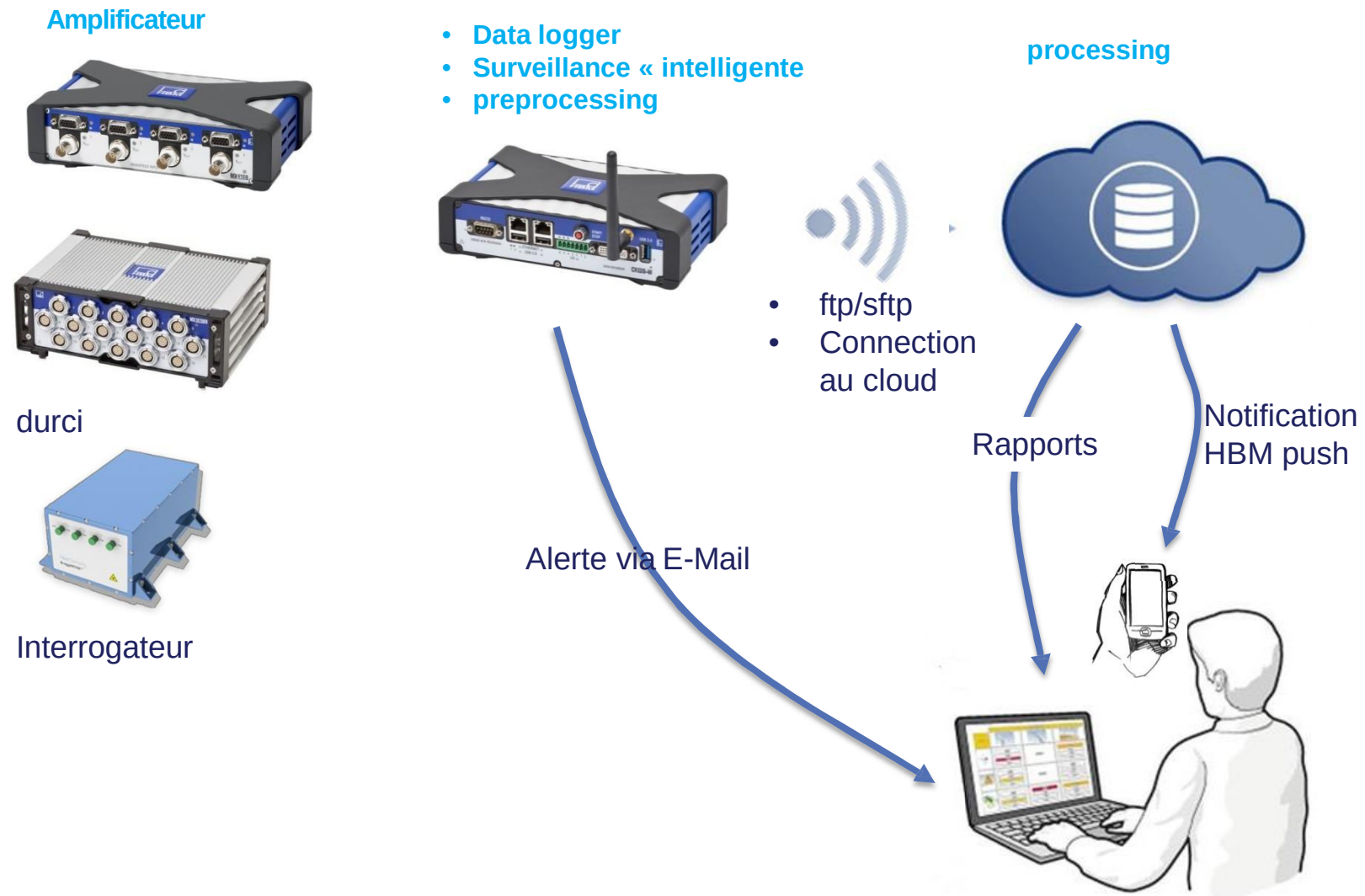
Les différentes stratégies



1. Les composants uniquement (capteurs, électronique, interrogateur, logiciel...)
2. Armoire avec tous les composants le logiciel, la formation
3. Sur mesure , intégration dans le cloud, installation des capteurs, mise en route, formation, service ...



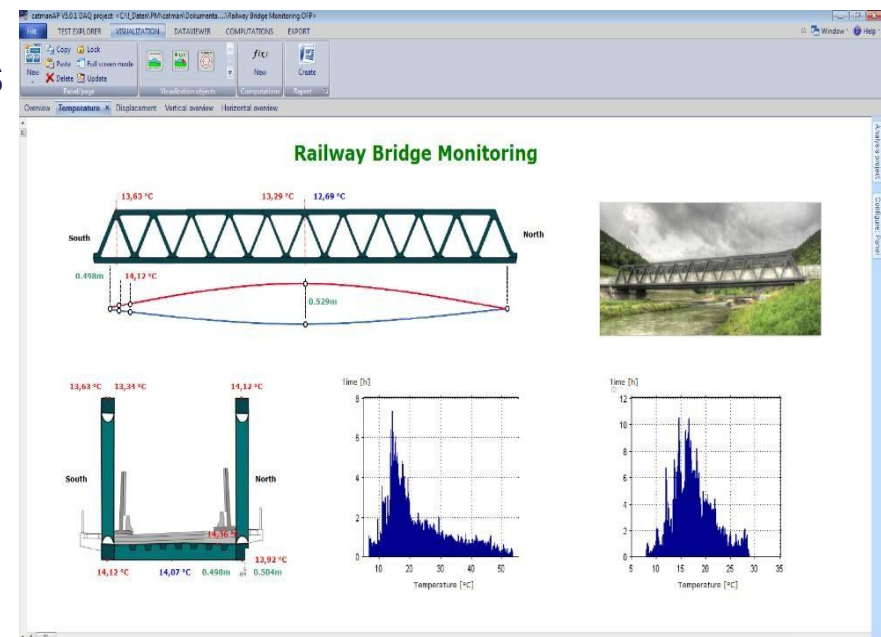
L'approche standard – la plupart des projets



Les fonctions du datalogger pour le Monitoring

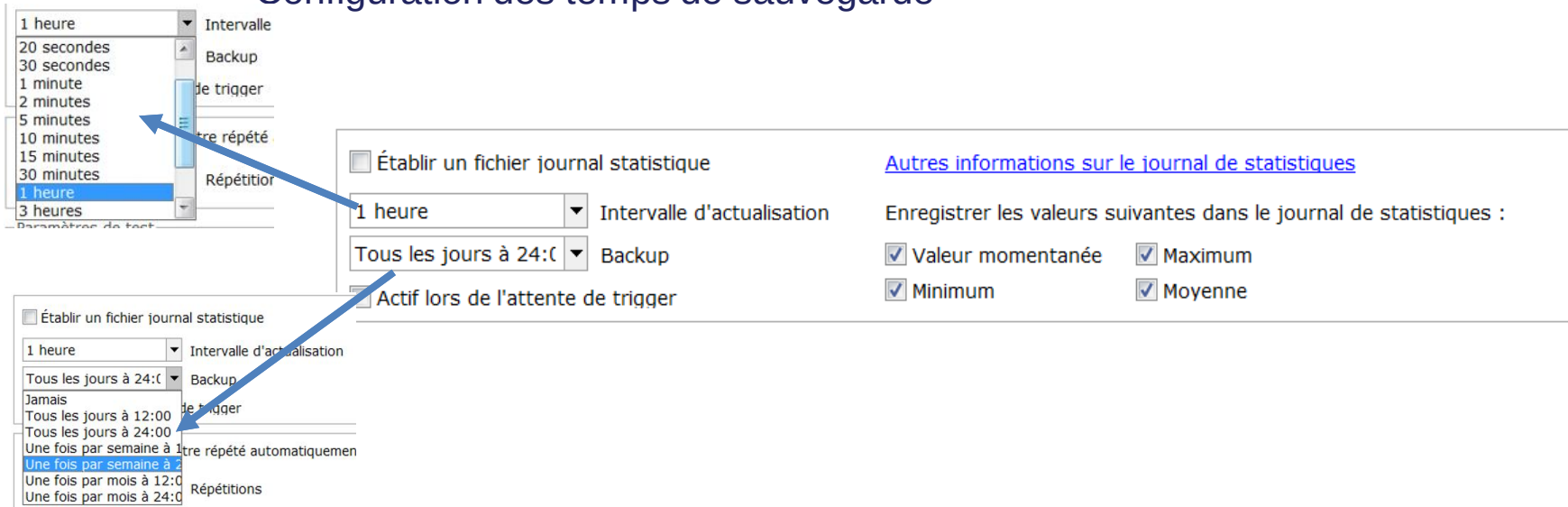


- Récupérer les données des capteurs sur des longs périodes (jours, mois, années)
- Acquisitions parallèles circonstanciées et générés différents fichiers en fonction des événements
- Sauver les données en local et/ou envoyer sur un serveur/cloud via FTP
- Envoyer des alertes, des messages, des emails vers smart phone ou PC en fonction des événements
- Dans le génie civil, les énergies renouvelables, intégration des données des mâts météo
- Visualisation des données graphiques
- Journal des évènements et des états.



Le journal de statistiques et son intérêt pour des mesures de long terme

- Diversités des applications : du cas de charge extrême (passage de train, véhicule lourd, tempête avec des acquisitions en // et des taux d'échantillonnage élevés, jusqu'à des applications à mouvement lent acquisition lente 24h/7j/365
- Dans tous les cas le journal (log) devrait comprendre
 - Indépendant des triggers d'acquisition
 - Sauvegardes des min et max
 - Diversité des vitesses d'acquisition 5s ...24h
 - Configuration des temps de sauvegarde



1 heure
20 secondes
30 secondes
1 minute
2 minutes
5 minutes
10 minutes
15 minutes
30 minutes
1 heure
3 heures

Intervalle
Backup
de trigger
être répété
Répétition

☐ Établir un fichier journal statistique

1 heure Intervalle d'actualisation
Tous les jours à 24:00 Backup
☐ Actif lors de l'attente de trigger

[Autres informations sur le journal de statistiques](#)

Enregistrer les valeurs suivantes dans le journal de statistiques :

☒ Valeur momentanée ☒ Maximum
☒ Minimum ☒ Moyenne

☐ Établir un fichier journal statistique

1 heure Intervalle d'actualisation
Tous les jours à 24:00 Backup
Jamais
Tous les jours à 12:00
Tous les jours à 24:00
Une fois par semaine à 12:00
Une fois par semaine à 24:00
Une fois par mois à 12:00
Une fois par mois à 24:00

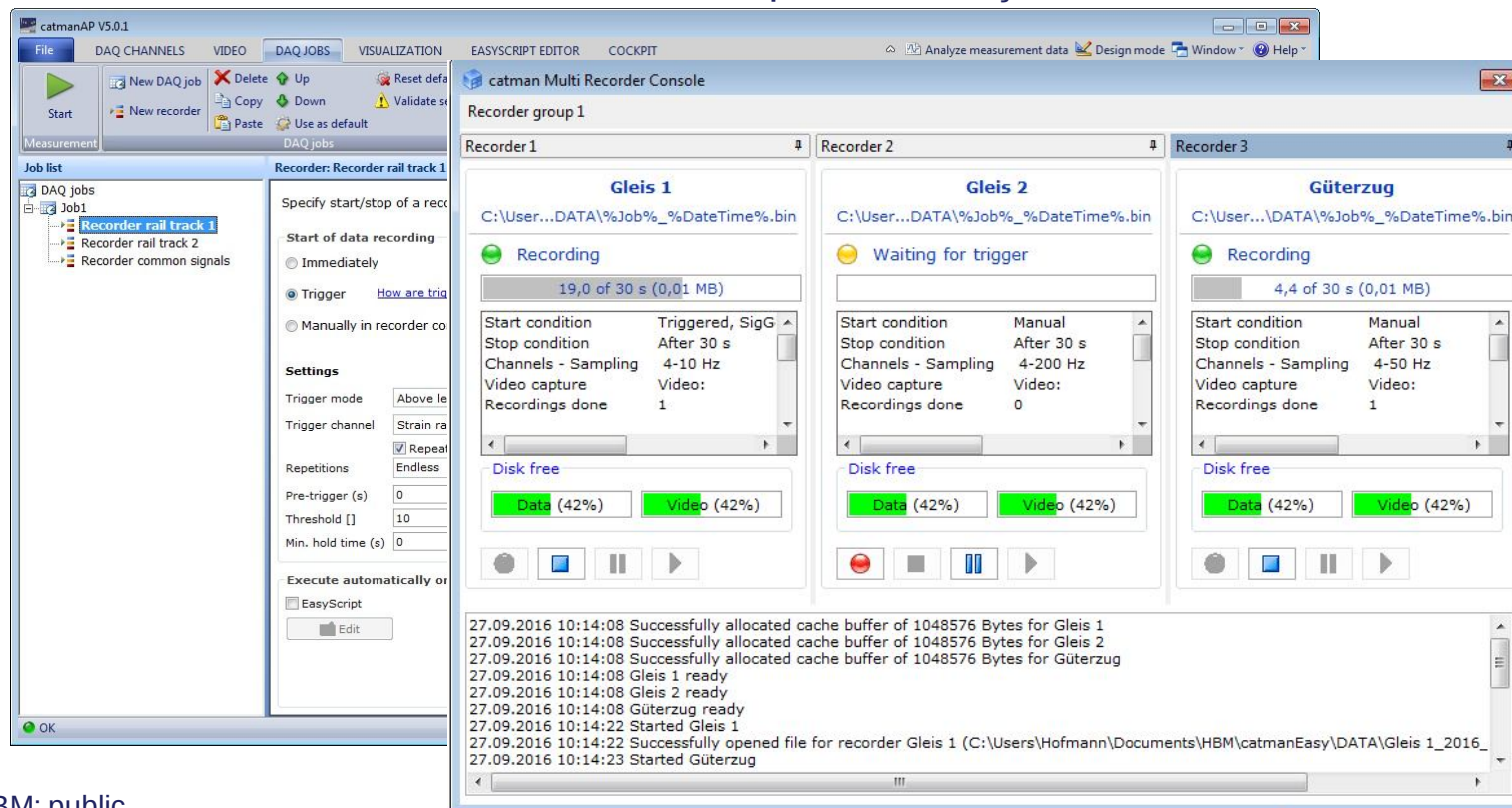
de trigger
être répété automatiquement
Répétitions

Enregistrements en parallèle ?



Définir plusieurs vitesses d'acquisition sur la même application

- L'enregistrement en **parallèle** (max 15) avec des « recorders »
 - chaque "recorder" peut avoir son propre **groupe de capteurs** avec sa propre **vitesse d'acquisition**
 - Conditions de **Start/stop Individuelles**
 - Fichier individuel par « recorder »
 - Par défaut les « recorders » se répètent de façon infinie



FTP / SFTP client pour le transfert de données vers un client

- Configuration Client : règles de transfert; server address; utilisateur; mot de passe, etc.

Enregistrement et sécurisation locale des données | **Sécurisation distante des données**

☒ Transférer les données de mesure, le log d'événements et le journal de statistiques vers le serveur FTP après la sécurisation
☐ Pas de transfert automatique des fichiers (déclenchement manuel ou via EasyScript)
☐ Également transférer les fichiers vidéo
☐ Supprimer le fichier original après le transfert

Configuration du serveur... Connecter

Dossier cible

Tester le transfert

Nom

Paramètres de connexion FTP

Les paramètres suivants sont valables pour tous les jobs de mesure et Recorder du projet de mesure.

☒ FTP (File Transfer Protocol) ☐ SFTP (SSH File Transfer Protocol)

techsupport.hbm.com Serveur 21 Port

HBMMonitoringTeam Utilisateur

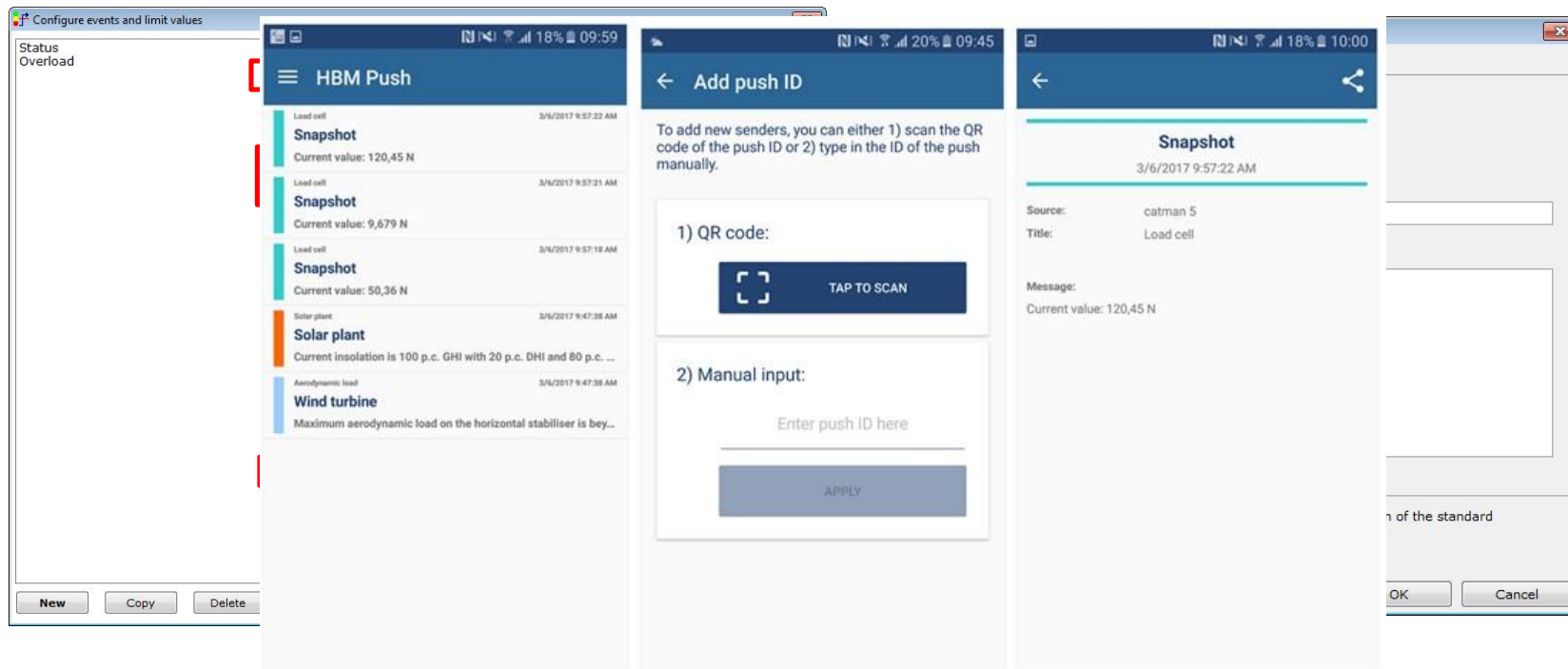
***** Mot de passe

☒ Connexion passive
☐ Compresser chaque fichier à transférer au format ZIP
☐ Utiliser un proxy

[Aide à la configuration FTP](#) OK Annuler

Notifications sur détection d'événements ou d'alarme

- Alarmes : surcharges par ex.
- Alerte : batterie faible
- Système opérationnel



Intégration des stations météo



- Acquisition des vitesses de vents, pression barométrique, température de l'air, humidité, précipitation, point de rosée
- Vaisala WXT520



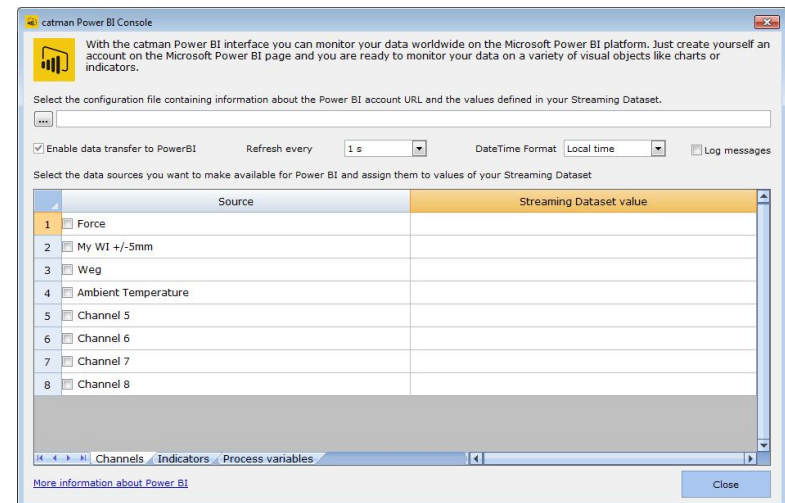
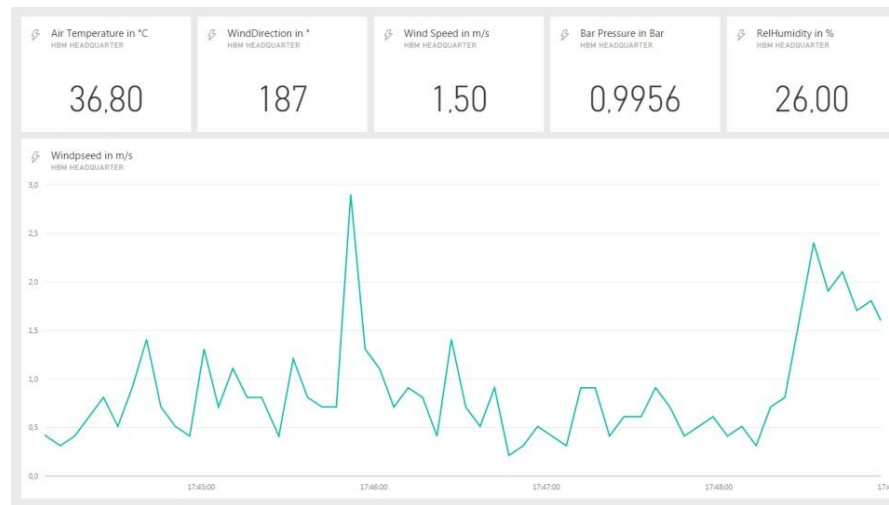
catmanAP V3.6.1

File	MESSKANÄLE	VIDEO	MESSJOBS	VISUALISIERUNG	DATAVIEWER	SENSORDATENBANK	AUTOSEQUENZ-EDITOR	EASYSRIPT-EDITOR	COCKPIT
Start	Umbenennen Messwert Live-Anzeige	Aktiv Anzeigefilter	Langsam Standard Schnell	Einrichten Messraten/Filter	TEDS Sensor mV/V	Anpassen Bearbeiten Nullstellen	Ausführen Erzeugen Berechnungskanäle	Bearbeiten Löschen Hilfskanal Einrichten...	GW 1 AUS GW 2 AUS GW 3 AUS Grenzwerte und Ereignisse
Messkanäle einrichten Geräte: 2 Hardwarekanäle: 15 [Live-Anzeige aktiv]									
Kanalname	Messwert	Messrate/Filter	Sensor/Funktion						
AAAbelHeiko [MX410] [UUID=9E50015DB] [Sync-Slave] [172.19.190.22]									
Time 1 - Schnelle Messrate			Zeit aus Messrate						
Kalibrierkanal	Overflow	2400 Hz / BE 500 Hz (Auto)	DC Spannung						
SigGen	Overflow	2400 Hz / BE 500 Hz (Auto)	DC Spannung						
AAAbelHeiko_CH_3	Overflow	2400 Hz / BE 500 Hz (Auto)	DC Spannung						
Goofy?	No signal	2400 Hz / BE 500 Hz (Auto)	DC Spannung						
VAISALA_Weather_Transmitter [COM5 19200/n/8/1]									
Time 2 - Standardmessrate			Zeit aus Messrate						
VAISALA_Weather_Transmitter_WindDirection	191,0 °	50 Hz / NA	WIND_DIRECTION_AVG						
VAISALA_Weather_Transmitter_WindSpeed	0,1000 m/s	50 Hz / NA	WIND_SPEED_AVG						
VAISALA_Weather_Transmitter_BarPressure	1,010 bar	50 Hz / NA	BAROMETRIC_PRESSURE						
VAISALA_Weather_Transmitter_AirTemp	25,90 °C	50 Hz / NA	AIR_TEMPERATURE						
VAISALA_Weather_Transmitter_RelHumidity	45,90 %	50 Hz / NA	REL_HUMIDITY						
VAISALA_Weather_Transmitter_RainAccu	0,00000 mm	50 Hz / NA	RAIN_ACCUMULATION						
VAISALA_Weather_Transmitter_HailAccu	0,00000 hits/cm²	50 Hz / NA	HAIL_ACCUMULATION						
VAISALA_Weather_Transmitter_RainIntensity	0,00000 mm/h	50 Hz / NA	RAIN_INTENSITY						
VAISALA_Weather_Transmitter_HailIntensity	0,00000 ----	50 Hz / NA	HAIL_INTENSITY						
VAISALA_Weather_Transmitter_RainPeakIntensity	0,00000 mm/h	50 Hz / NA	RAIN_PEAK_INTENSITY						
VAISALA_Weather_Transmitter_HailPeakIntensity	0,00000 hits/cm²	50 Hz / NA	HAIL_PEAK_INTENSITY						
Berechnungskanäle									

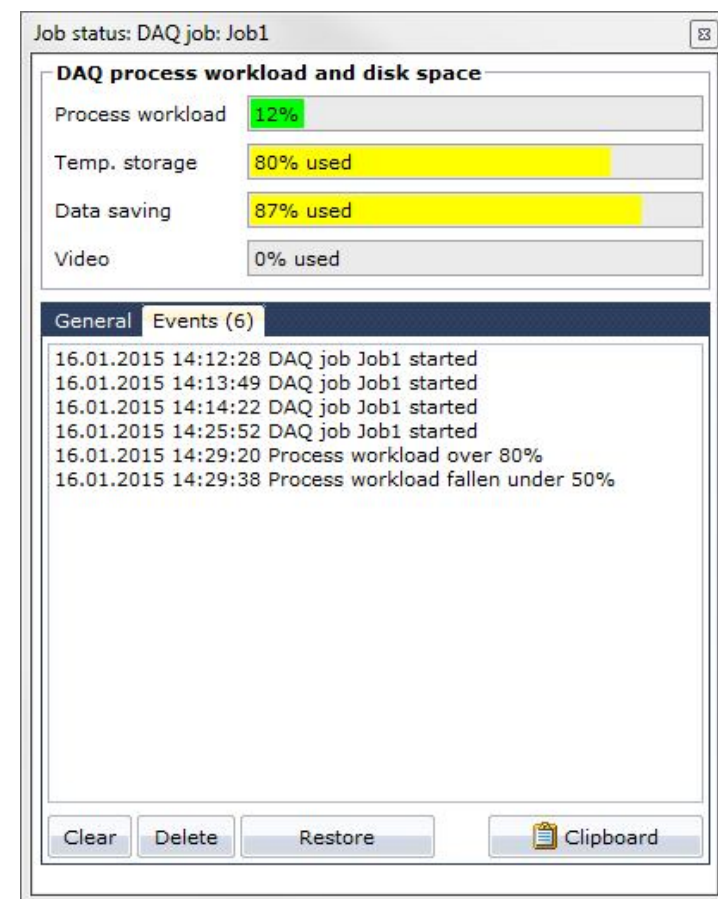
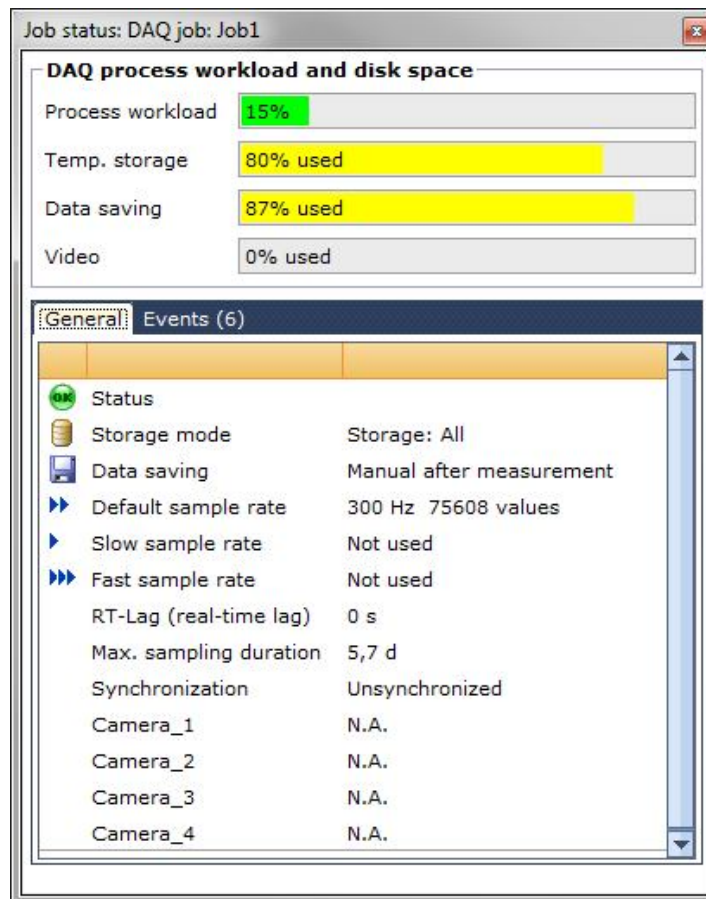
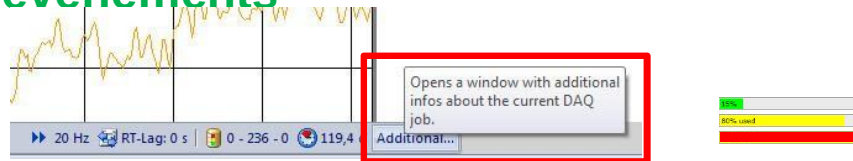
Streaming de données avec Microsoft Power BI pour la visualisation des données sur le web

Streaming temps réel avec un export lent (Live data streaming with a lower sample rate (2 S/s maximum) valeurs/s des canaux sélectionnés

- Création du tableau Power BI (visualisation) et affectations des données
- Sauver le panneau en fichier texte
- Lire le fichier dans le logiciel et faire correspondre les voies de mesures.
- Partage du panneau avec d'autres utilisateurs



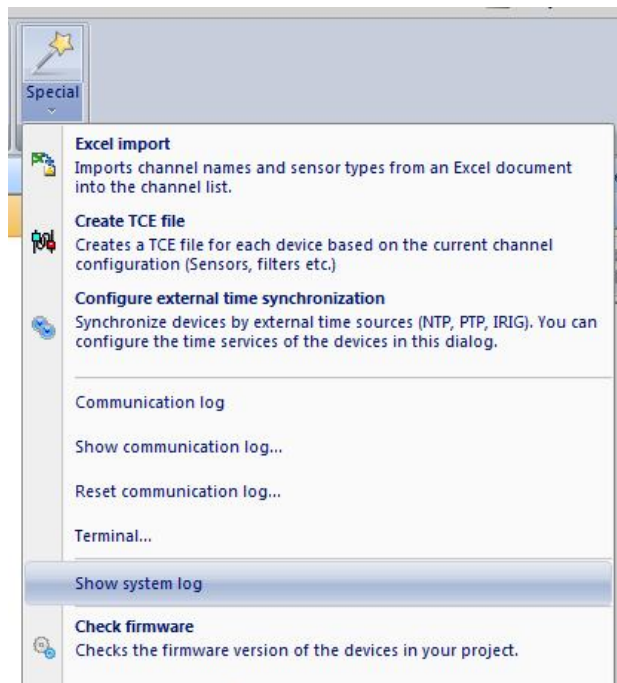
Performances systèmes et événements



Gestionnaire d'événement?



- Format texte pour une relecture par des applications tierces
- Si le fichier excède 1MB, un nouveau est créé
- Tous les types d'événements sont enregistrés
 - Événements d'acquisition (trigger, start/stop DAQ)
 - Les seuils de surveillance (si déclaré dans les options)
 - Les événements systèmes



11.08.2015	14:39:13	0,00 s	DAQ job Job1 started
11.08.2015	14:39:19	6,00 s	Displacement Alert (U9B 200N)
11.08.2015	14:39:20	7,00 s	Start trigger fired
11.08.2015	14:39:27	14,00 s	Displacement Alert (U9B 200N)
11.08.2015	14:39:29	16,00 s	Displacement Alert (U9B 200N)
11.08.2015	14:39:29	16,00 s	Displacement Alert (U9B 200N)
11.08.2015	14:39:38	25,00 s	Stop trigger fired
11.08.2015	14:39:38	25,00 s	Filling post-trigger



Des questions?

- www.hbm.com
- Email : loic.guerin@hbm.com



Sur le site :

- <https://www.hbm.com/shm/>



Modular Solution for Efficient Structural Health Monitoring

All structures, whether bridges, wind energy plants, water, gas and oil pipelines, tunnels, oil rigs, pavements, rails, but also ships, planes, trains or others are **subject to various internal and external factors** which may cause **wear or malfunction**. This can happen, for example due to deterioration, an incorrect construction process, lack of quality control or an extreme situation resulting from an accident or environmental load. **To be able to observe these changes in the material** and to react in a proper way before serious damage is caused, the **implementation of a damage identification system is crucial**. The monitoring of structural behavior can detect anomalies in time, thus enabling maintenance and repair actions to be implemented more efficiently, with a direct impact on the **reduction of operating costs**. **Replacing schedule-driven maintenance with condition-based maintenance is the main goal** of infrastructure monitoring providing the following benefits.

Benefits of Infrastructure Monitoring

- Boost (life) safety
- Continuous observation
- Automation of maintenance
- Detecting damage in early stage to enable proactive response
- Extension of major overhaul cycle
- Saving of costs and time

www.hbm.com