

sade



SIAAP

Service public de l'assainissement francilien

# TECHNIQUES INNOVANTES D'AUSCULTATION ET DE RÉHABILITATION D'UN ÉMISSAIRE PARISIEN

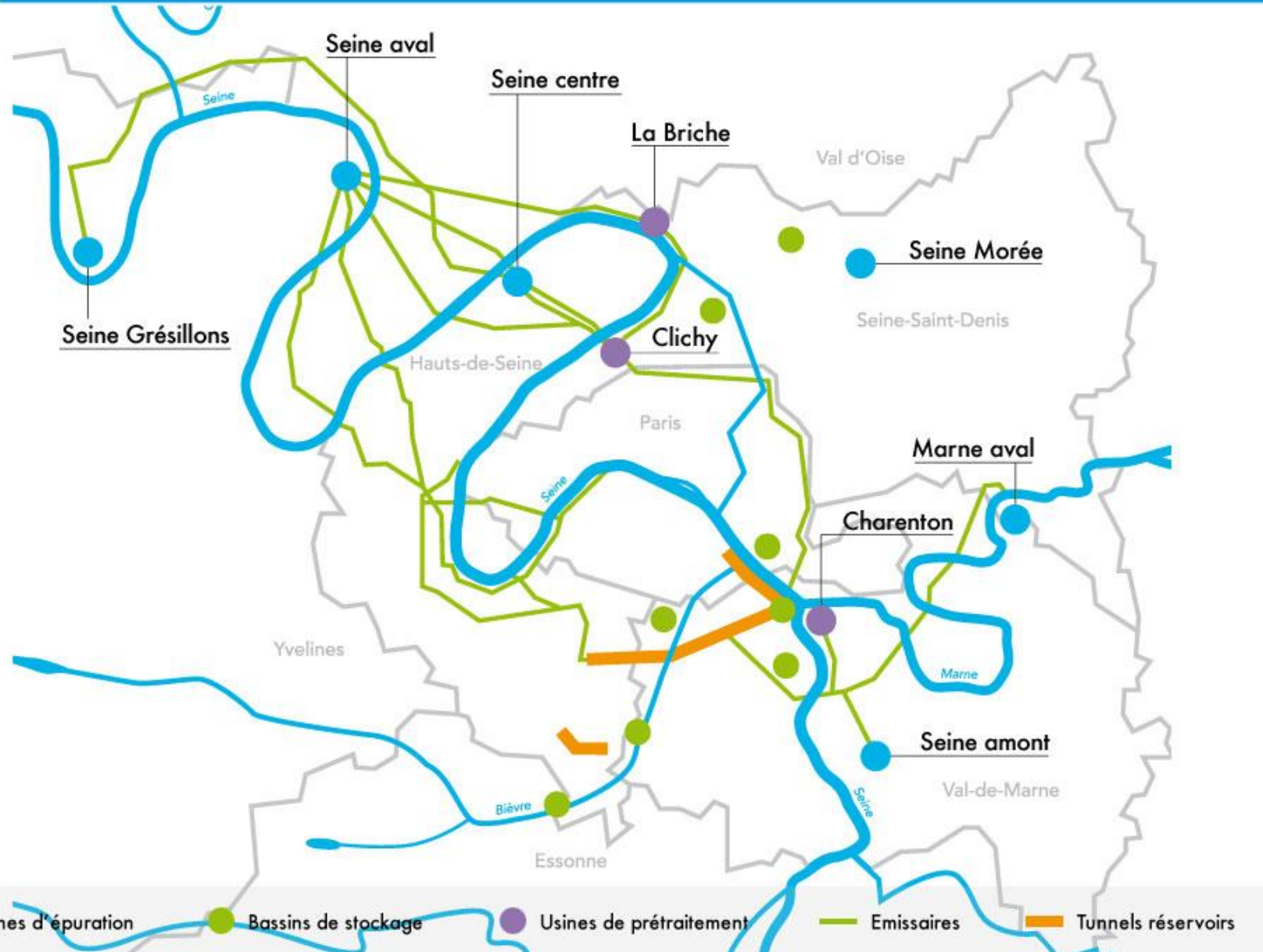
Mardi 5 décembre 2017

Patrice DUPONT (FSTT) - Marielle JANSSON CHARRIER(CAE) - Jacques OLIVIER (SIAAP)  
Pascal RAULT (SADE) - Céline ZAETTA (CAE)

infra  
4 au 6 décembre  
2017  
Palais des congrès de Montpail



# LE SIAAP AU SERVICE DES FRANCILIENS



- Des métiers au service de l'intérêt général pour un service public de référence



# 6 USINES D'ÉPURATION AU SERVICE DE 9 MILLIONS DE FRANCILIENS



Capacité de traitement  
1 700 000 m<sup>3</sup> d'eau/jour



Capacité de traitement  
600 000 m<sup>3</sup> d'eau/jour  
extensible par temps de pluie  
à 1 500 000 m<sup>3</sup>



Capacité de traitement  
240 000 m<sup>3</sup> d'eau/jour



Capacité de traitement  
75 000 m<sup>3</sup> d'eau/jour



Capacité de traitement  
300 000 m<sup>3</sup> d'eau/jour



Capacité de traitement  
50 000 m<sup>3</sup> d'eau/jour

- 440 km d'émissaires
- Galeries souterraines de 2,5 à 6 mètres de diamètre situées entre 10 et 100 mètres de profondeur



- Des ouvrages de stockage des eaux de temps de pluie
- > Contre les inondations et les rejets directs d'eaux sales dans le milieu naturel



**L'ESSOR DE LA TECHNOLOGIE  
DES DRONES POUR UNE  
MEILLEURE CONNAISSANCE DES  
RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT  
AU PROFIT D'UNE  
MAINTENANCE PRÉVENTIVE**

# Les bénéfices et les enjeux

- Sécurité pour les opérateurs ;
- Disponibilité des ouvrages en limitant les arrêts du réseau ;
- Sureté des installations en préservant leur intégrité physique ;
- Économique : optimisation de la maintenance, fiabilisation des coûts ;
- Sociétal : filière d'avenir au bénéfice des intervenants.

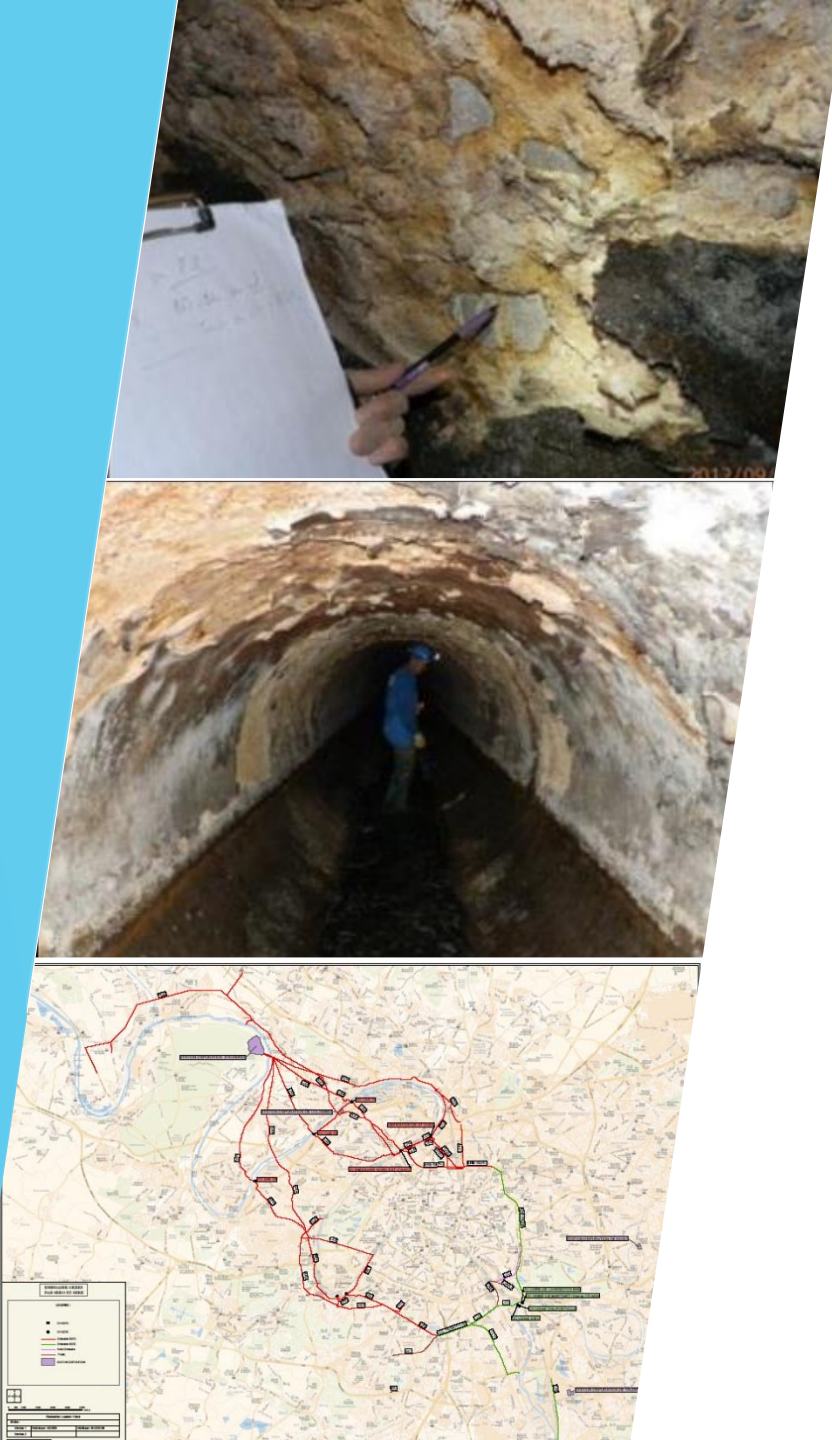


# Techniques innovantes d'auscultation et de réhabilitation d'un émissaire parisien

- ▶ Présentation de l'ouvrage
- ▶ Auscultation des tronçons difficilement accessibles
  - ▶ Avant la vidange
  - ▶ Après la vidange
- ▶ Réhabilitation de l'ouvrage

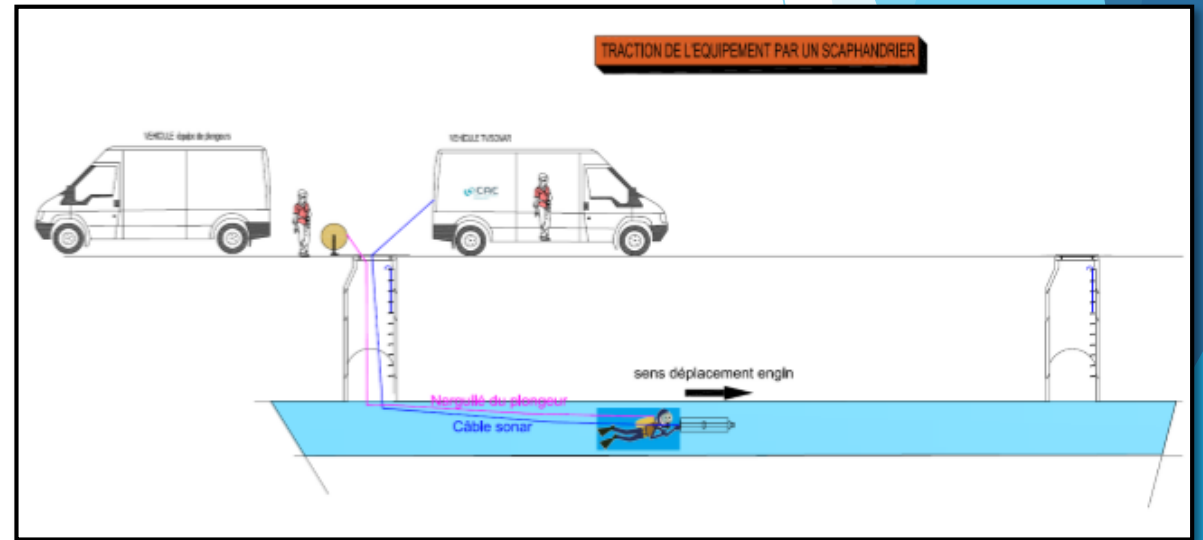
# PRÉSENTATION DE L'OUVRAGE

- ▶ Emissaire général du nord (EGN)
  - ▶ Maître d'ouvrage : Syndicat Interdépartemental de l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne
  - ▶ Dimensions : Ø2000 à 3000 mm
  - ▶ Longueur : 28 km
  - ▶ Ouvrage entre usine de Clichy et STEP Seine Grésillons
  - ▶ Etat de l'ouvrage : Diagnostic 2004 puis 2014 → bio-altération des matériaux cimentaires en présence H<sub>2</sub>S . Siphons non inspectés.
  - ▶ Contraintes d'accès : Emissaire alimentant une station d'épuration → 4 mois de chômage, des tronçons en siphon et 4400m à réhabiliter



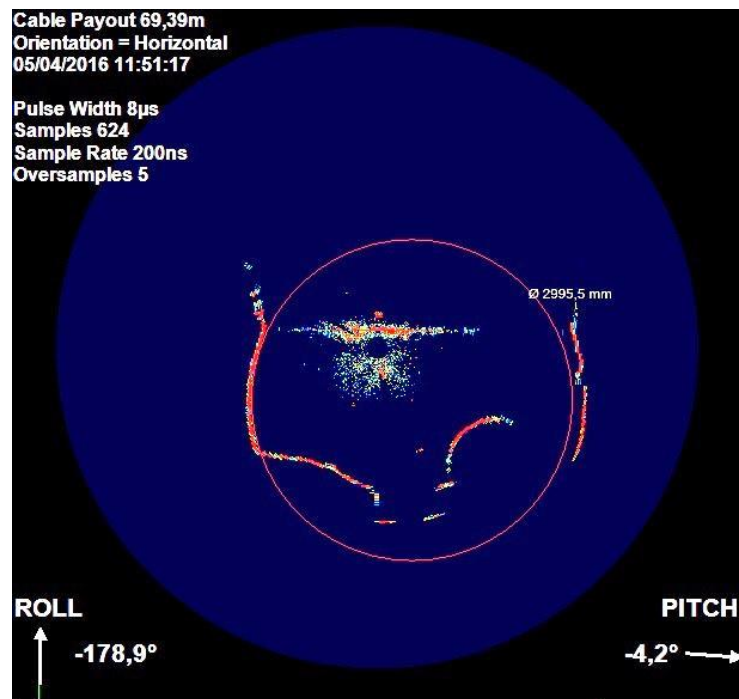
# AUSCULTATION DES SIPHONS

- ▶ Objectif avant vidange et curage : déterminer l'état d'encrassement sur les 5 siphons
- ▶ Mode opératoire : utilisation d'un sonar de profil déplacé par un scaphandrier
- ▶ Conclusion : Peu de dépôt dans les siphons de Chennevières, Maurecourt et les Grésillons et encombrement plus important sur les siphons Val et Oise



# AUSCULTATION DES SIPHONS

Image sonar

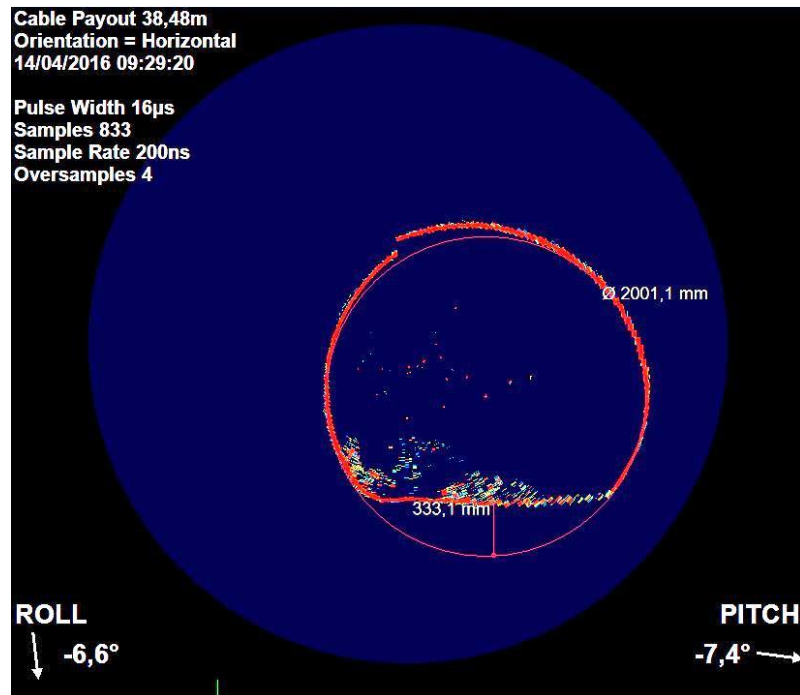


Photographie en aval du siphon



# AUSCULTATION DES SIPHONS

Image sonar : mesure du dépôt



Visualisation en continu sur site



# AUSCULTATION DES SIPHONS

- ▶ Objectif après vidange et curage : diagnostiquer l'état des siphons et réaliser des relevés géométriques
- ▶ Mode opératoire :
  - ▶ Inspection télévisée à l'aide d'une caméra sur chariot ou inspection pédestre,
  - ▶ Mesure par scan 3D.

# AUSCULTATION DES SIPHONS

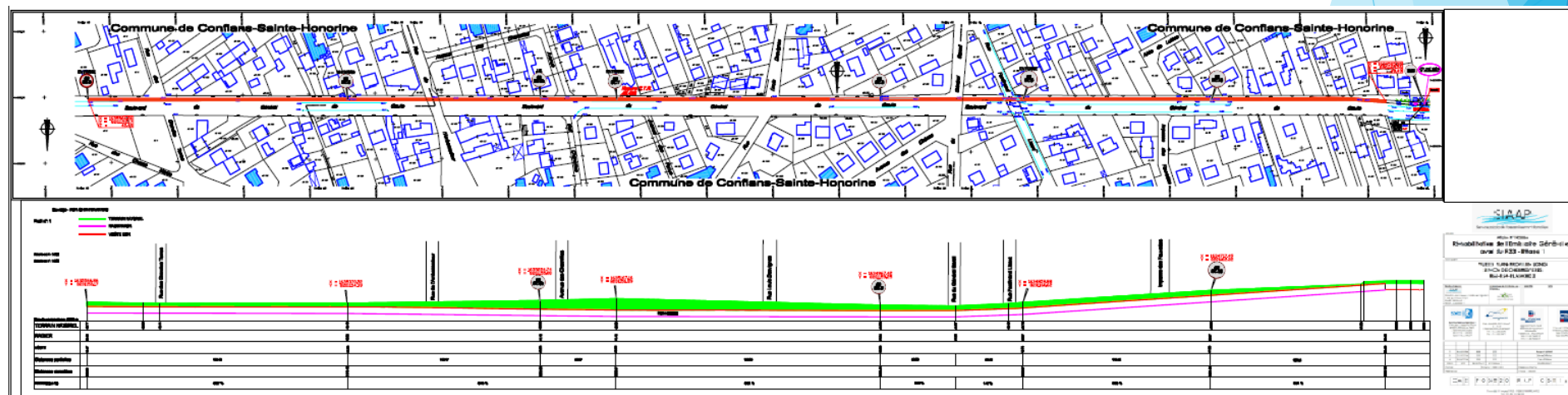
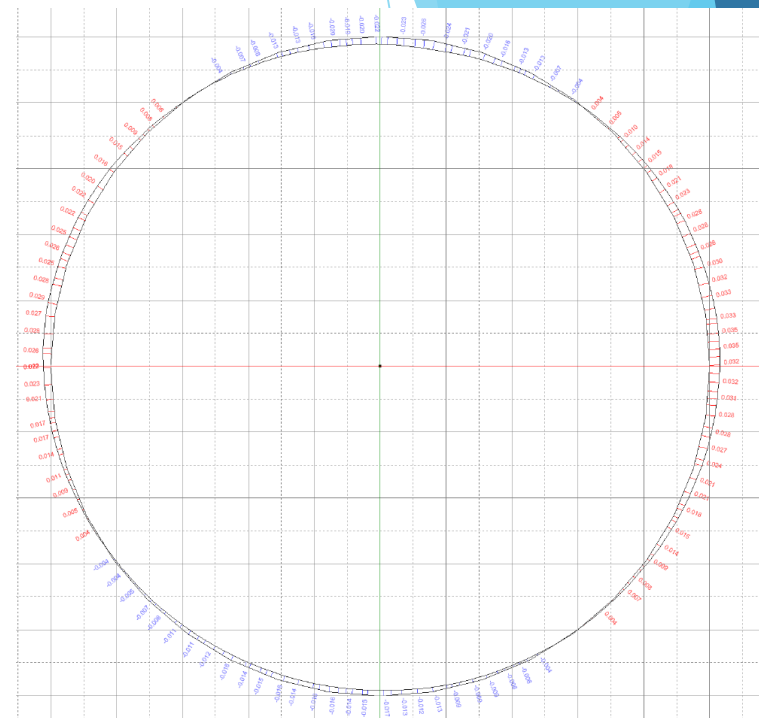
- ▶ L'inspection télévisée donne un état des lieux des dégradations visuelles de l'ouvrage
- ▶ Utilisation d'outils complémentaires pour déterminer des défauts non visibles



# AUSCULTATION DES SIPHONS

## ► Résultats du SCAN 3D:

- Relevés géométriques, profils en long et plans des siphons





# AUSCULTATION DES SIPHONS

- Résultats du SCAN 3D:
  - Relevés géométriques, profils en long et plans des siphons
  - Relevé en nuage de points à un instant  $t$  calé en coordonnées en système général
  - Possibilité d'une visualisation de l'ouvrage en 3D



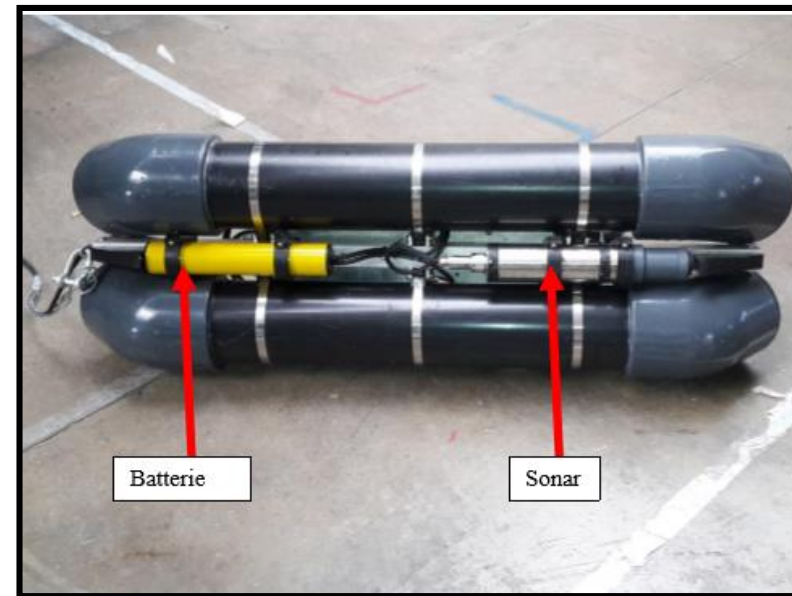
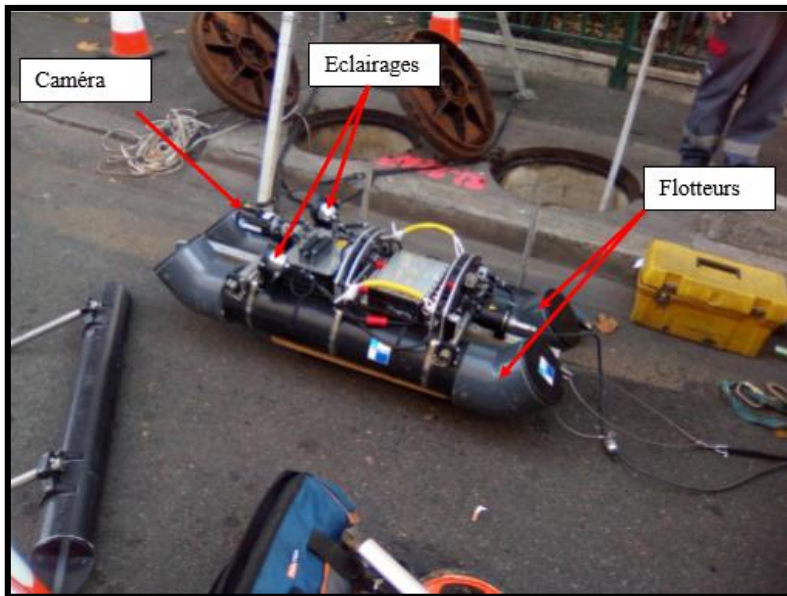
# AUSCULTATION DES SIPHONS

The screenshot displays the FARO SCENE WebShare 2Go web application. The browser address bar shows the file path: `file:///C:/Users/zceline/Desktop/WEBSHARE-MAURECOURT/web/ws2go.html?v=ps&t=p:default,c:projectselector,mt&ps=ps1&ps1=`. The application interface includes a search bar labeled "Find Project...", a map of France with a location pin near Paris, and a sidebar with navigation options: "Projects", "Overview Map", "Scan View", "Project Content", and "Settings". Below the map, a project titled "Maurecourt\_V2" is displayed, featuring a thumbnail image of a scan. At the bottom, a control bar shows "66 Scans", a date range from "2016-06-27" to "2016-06-28", a timestamp "2016-11-25 14:11:17", a location ID "48.998319889, 2.056199995", a play button, and a timer labeled "Enregistrement" at "00:00:00". The bottom right corner of the application shows the version "v.2.2.4" and copyright information "©FARO 2014-2016".

# AUSCULTATION DES SIPHONS

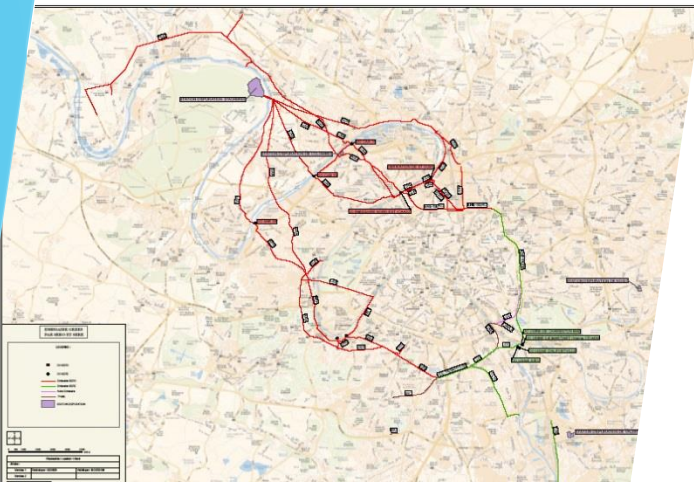
- ▶ Intervenir dans des ouvrages difficilement accessibles
- ▶ Répondre à des contraintes de temps et de coactivités

→ Adaptation des outils



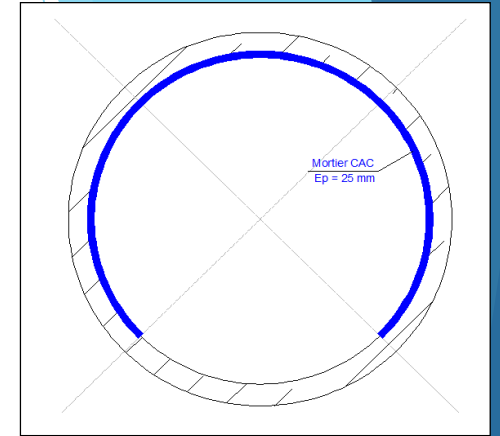
# RÉHABILITATION DE L'OUVRAGE

- ▶ Etat de l'ouvrage : Diagnostic 2004 puis 2014 → bio-altération des matériaux cimentaires en présence  $H_2S$  → 4400m à réhabiliter
- ▶ Contraintes d'accès : Emissaire alimentant une station d'épuration → 4 mois de chômage, des tronçons en siphon et 4400m à réhabiliter
- ▶ Ouvrage circulaire Ø2 et 3 m



# RÉHABILITATION DE L'OUVRAGE

- ▶ Solution retenue : Projection du mortier SewperCoat® PG25
  - ▶ Composition : Ciment à base de d'aluminate de calcium capable de constituer un film de protection biogénique contre l'H2S
  - ▶ Application : au ¾ sur une épaisseur 25 mm soit 23 000 m2 (1500 t de produit sec)
  - ▶ Contraintes :
    - ▶ Préparation en surface
    - ▶ Distance de pompage <70m
    - ▶ Hygrométrie <90%
    - ▶ Température <20° C
  - ▶ Mise en place :
    - ▶ 1 - Hydro-démolition à 2500 bar sur une épaisseur de 2 à 5 cm



# RÉHABILITATION DE L'OUVRAGE

- ▶ 2 - Analyse de la paroi
- ▶ 3 - Application d'un enduit structurant armé sur une épaisseur de 6 cm



- ▶ 4 - Application du mortier à base de ciment d'aluminate de calcium sur 25 mm par projection basse pression en voie humide



# RÉHABILITATION DE L'OUVRAGE

- ▶ 5 - Application d'un produit pour une finition anti-fissure
  - Mobilisation de 7 équipes travaillant sur 2 postes de production de 8 heures
  - Rendement 80 à 140 m<sup>2</sup>/jour/poste



- ▶ Mise en place requiert un savoir faire et une application ultraprécise



# Réhabilitation de l'Emissaire Général du SIAAP

Mise en oeuvre d'un mortier spécifique,  
une 1re en Europe





sade



SIAAP

Service public de l'assainissement francilien

# TECHNIQUES INNOVANTES D'AUSCULTATION ET DE RÉHABILITATION D'UN ÉMISSAIRE PARISIEN

Mardi 5 décembre 2017

Patrice DUPONT (FSTT) - Marielle JANSSON CHARRIER(CAE) - Jacques OLIVIER (SIAAP)  
Pascal RAULT (SADE) - Céline ZAETTA (CAE)

infra  
4 au 6 décembre  
2017  
Palais des congrès de Montpail

