

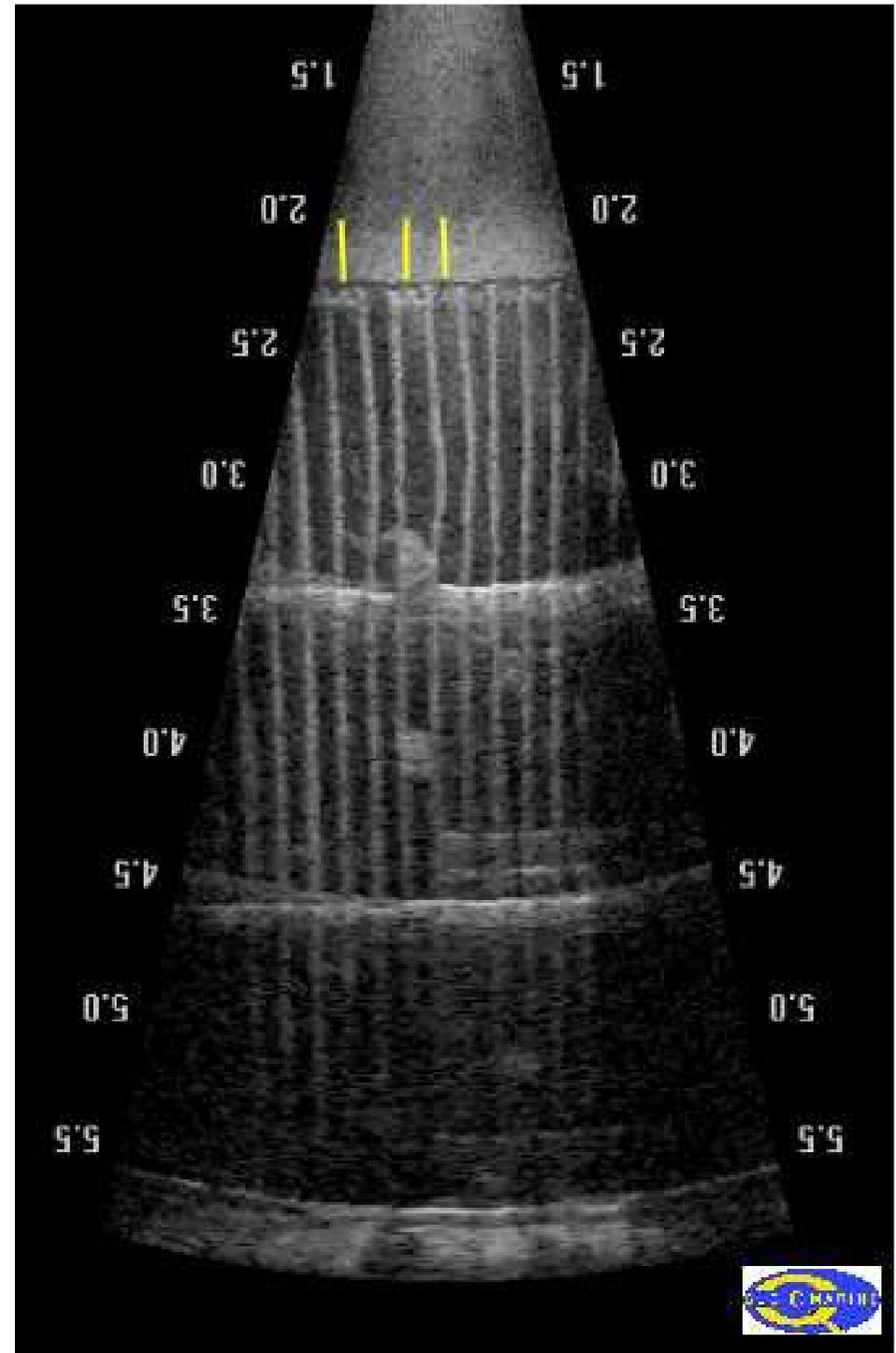
Thème A : Vantelleries des barrages
dans les EDD-RS-VTA-ETC

Quand la réglementation en
matière de sécurité des ouvrages
hydrauliques conduit à mettre en
œuvre des technologies
innovantes

Frédéric GUILLOT Sub-C Marine



Colloque CFBR
Vantellerie, contrôle-commande, télécom et alimentations électriques
pour des barrages plus sûrs
2 et 3 décembre 2015 – Chambéry



SOMMAIRE

1. CONTEXTE

La réglementation et objectifs
Les outils

2. LES TECHNIQUES « CLASSIQUES »

Présentation /
Exemple de rendu

3. LES TECHNIQUES ACOUSTIQUES

Caméra acoustique 2D
Imagerie par scanner 2D / 3D
Caméra acoustique 3D

4. CONCLUSION

Contexte

■ La réglementation:

- Possibilité d'examen des « parties habituellement immergées » sans vidange de la retenue
- Evolution liée aux analyses de risque vers plus d'attente en matière de vantellerie

■ Ce que l'on faisait :

- Approche classique:
 - inspection par vidéo télévisuelle
 - Mais pouvant être jugé comme insuffisante en regard des attentes de chacun

■ Les orientations:

- Point bloquant: la qualité des eaux → la turbidité
- Amélioration de la sécurité en milieu hyperbare
- Des techniques par imagerie acoustique

Les techniques « classiques »

■ Scaphandriers ou ROV équipés de caméras vidéo TV:

Les + et – des travaux avec scaphandriers

- + : Interventions manuelles possibles
- + : contrôle mécanique
- : contraintes d'intervention en milieu hyperbare
- : dangerosité de travailler à proximité des organes pouvant être fuyants
- : temps de travail limité avec la profondeur
- : méthode sensible aux conditions de visibilité
- : champ de vision réduit.



Les + et – des travaux avec ROV

- + : suppression des risques d'intervention en milieu hyperbare
- + : pas de limite de temps de travail
- + : profondeur d'intervention importante (plusieurs centaines de mètres) avec des moyens relativement léger.
- + : capacités d'intégration de capteurs (sonars, matériel de positionnement, appareils de mesure, caméra HD...)
- : sensible au courant et perte de manœuvrabilité,
- : l'ombilicale peut se piéger dans les embâcles



Les techniques « classiques »

- **Les rendus:** examen de brimbale et de rainure à batardeau



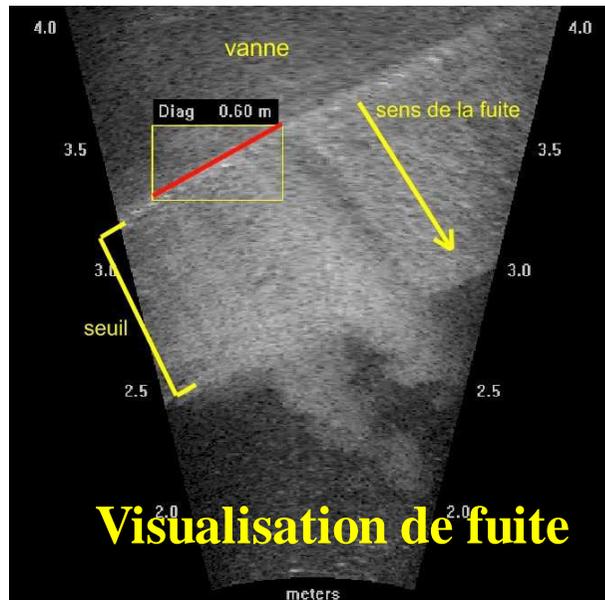
exemples de défaut sur une conduite (corrosion feuilletante)



Les techniques acoustiques

■ Caméra acoustique 2D:

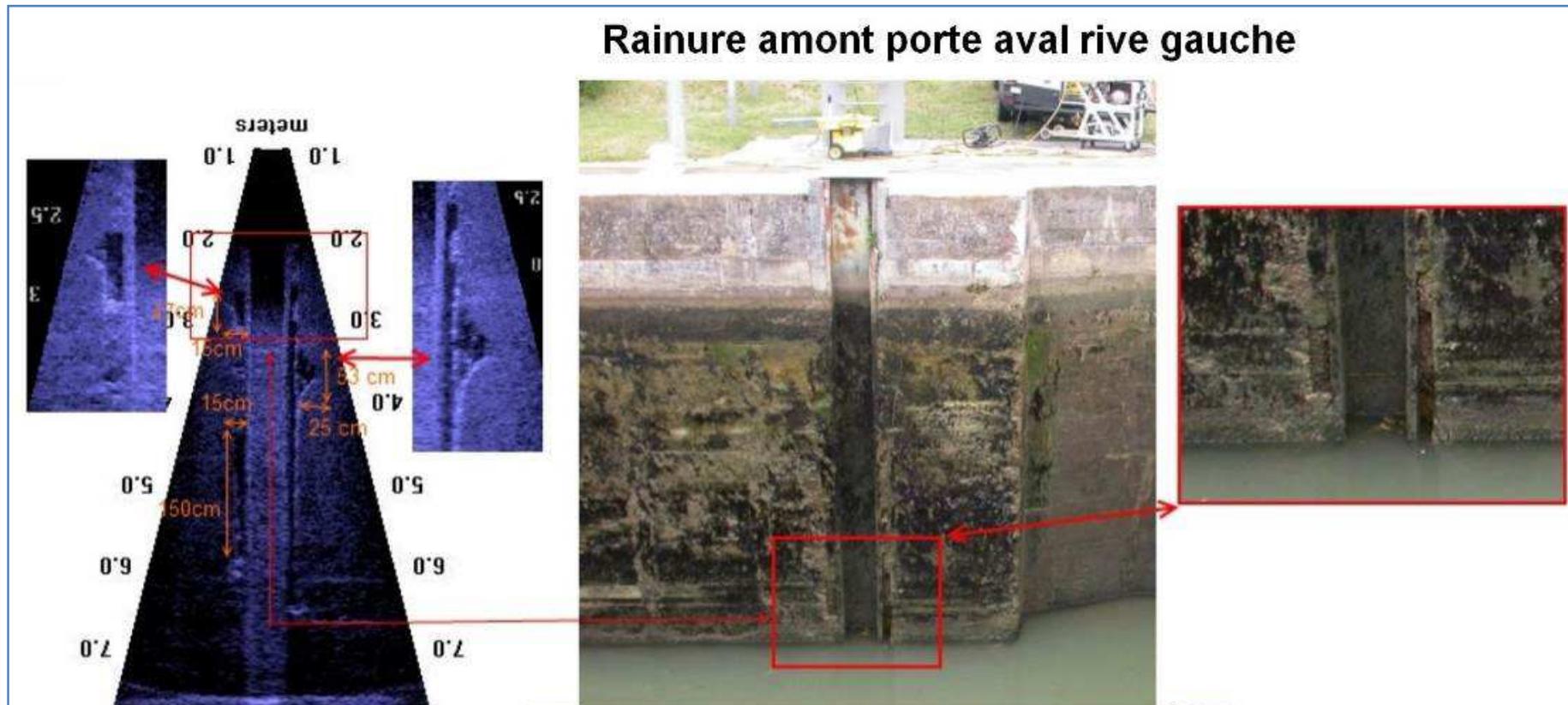
- Principe de la technologie:
 - Basé sur l'émission réception de son dans l'eau + logiciel de traitement des données
- Possibilité d'investigation:
 - Vision en temps réel de la zone d'investigation
 - Possibilité de détection de fuite
- Exemples:



Les techniques acoustiques

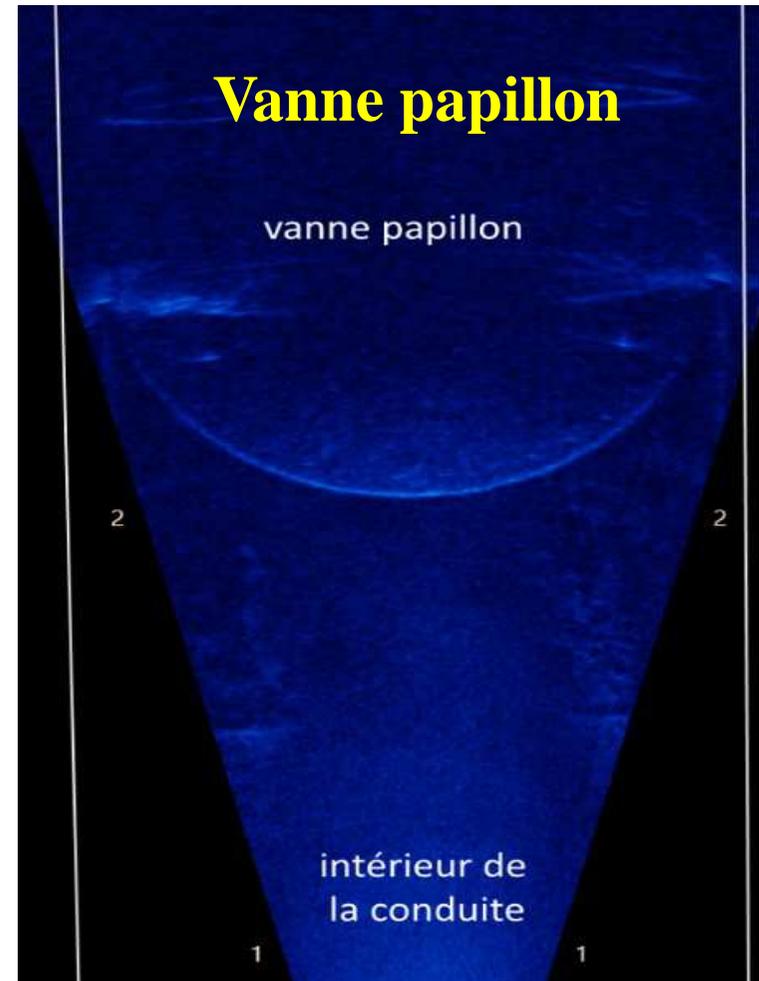
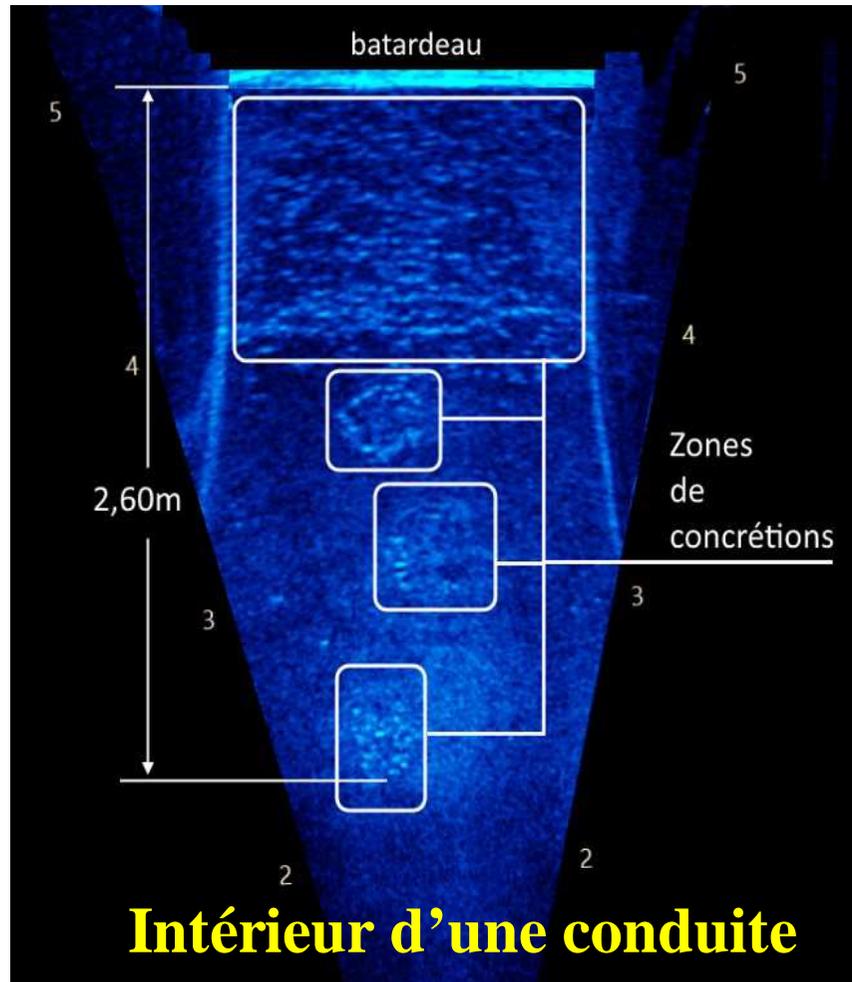
Comparatif de la vue par imagerie et l'ouvrage réel (examen d'une écluse):

- Bonne détection des défauts de la structure génie civil au droit de la rainure à batardeau

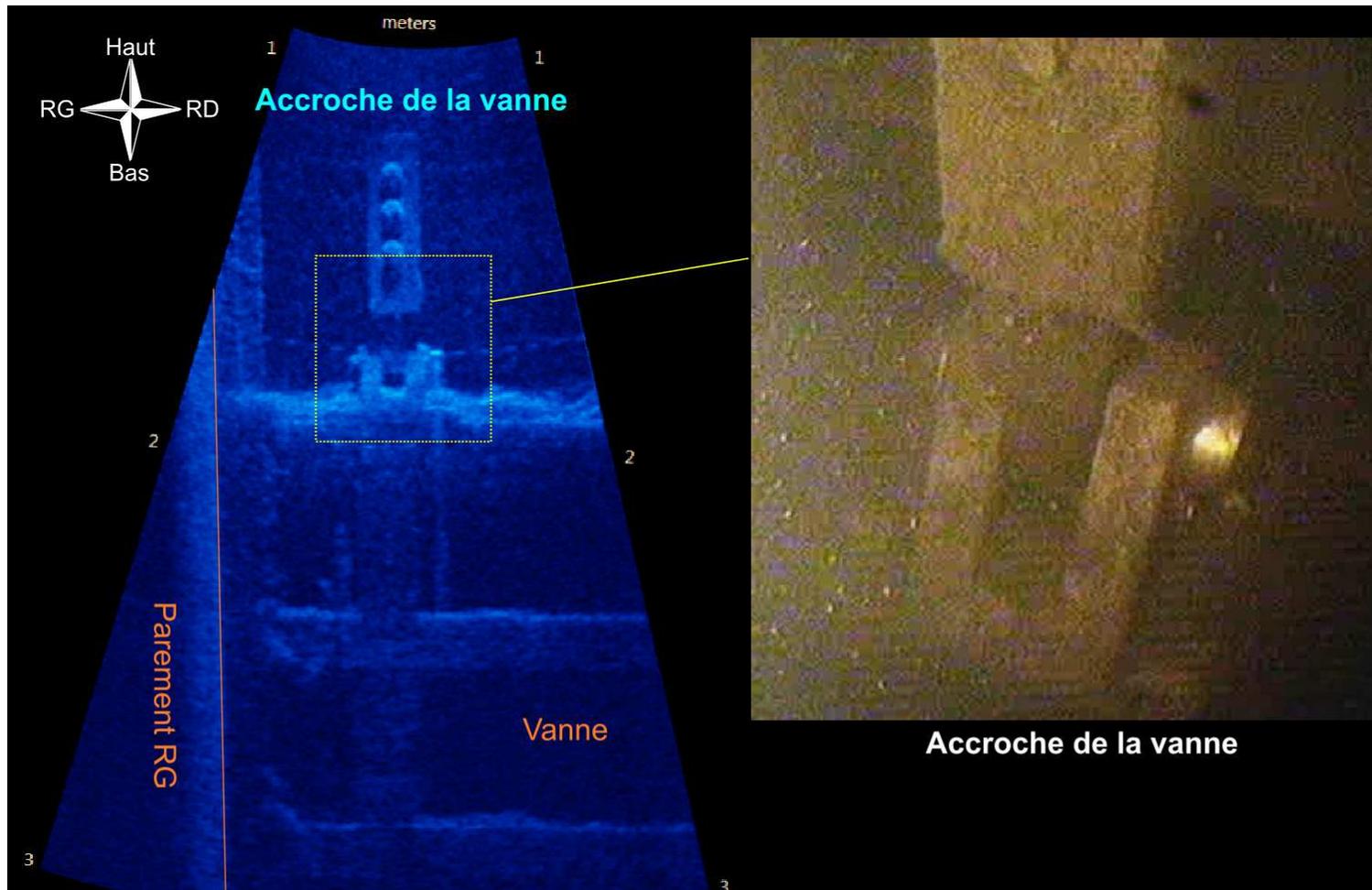


Les techniques acoustiques

Examen à l'intérieur d'une conduite



Examen de vanne

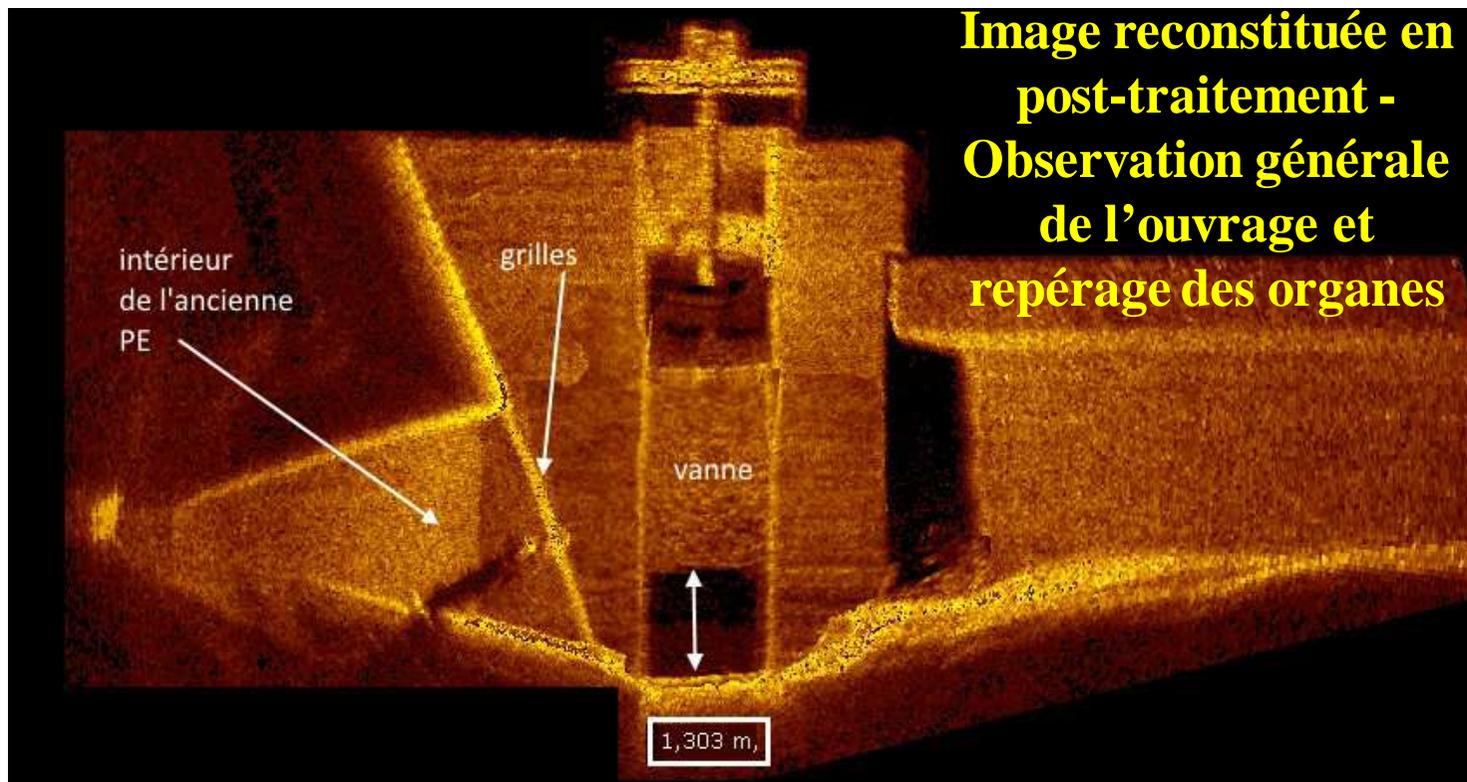


Les techniques acoustiques

■ Scanner 2D:

- Possibilité d'investigation:
 - Vision élargie de tout ou partie d'ouvrage et d'organe de vantellerie
 - Appréhension de la structure globale
 - Reconstitution de l'ouvrage

■ Exemples:



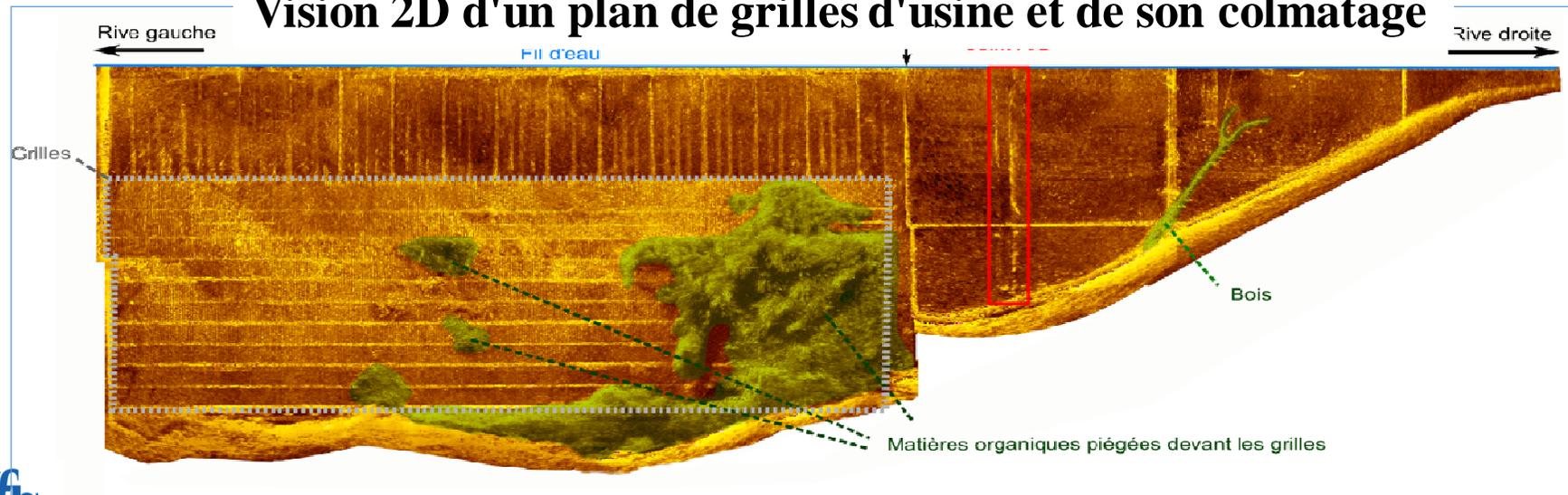
Les techniques acoustiques

- Scanner 2D:

Visualisation d'un plan de grilles sur 25m de largeur.



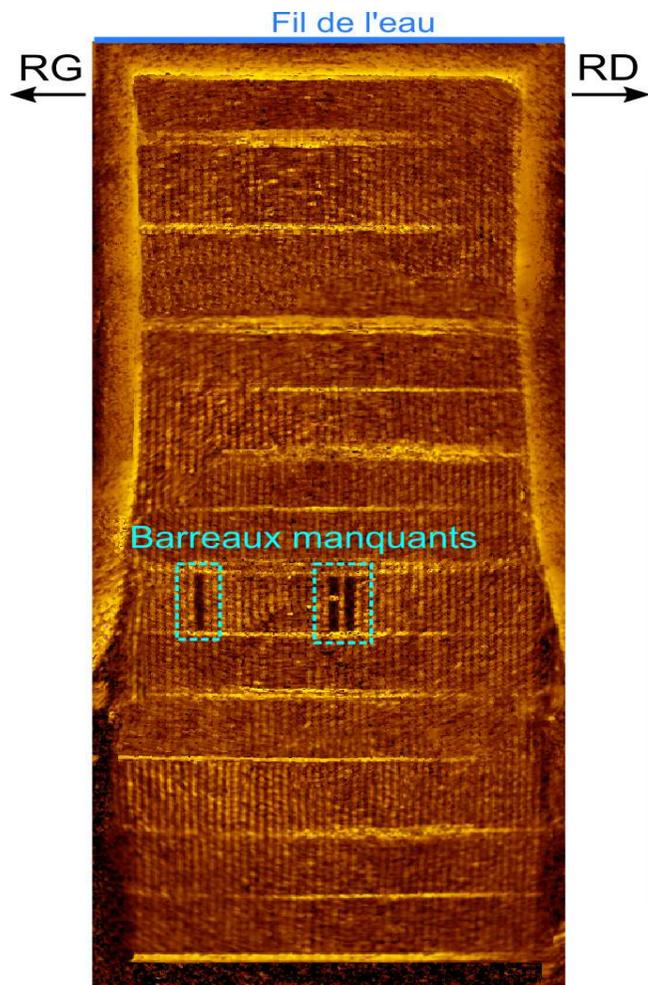
Vision 2D d'un plan de grilles d'usine et de son colmatage



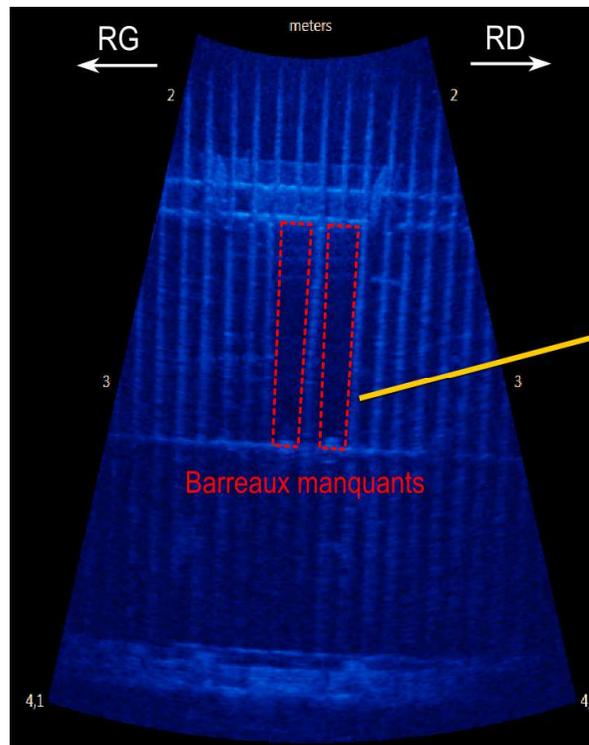
Les techniques acoustiques

- Visions croisées:

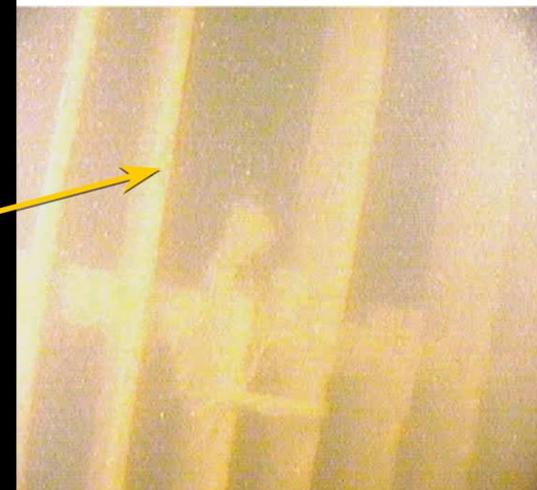
Examen de grilles sur usine avec vision de barreaux manquants



Scanner



Caméra acoustique



Caméra classique

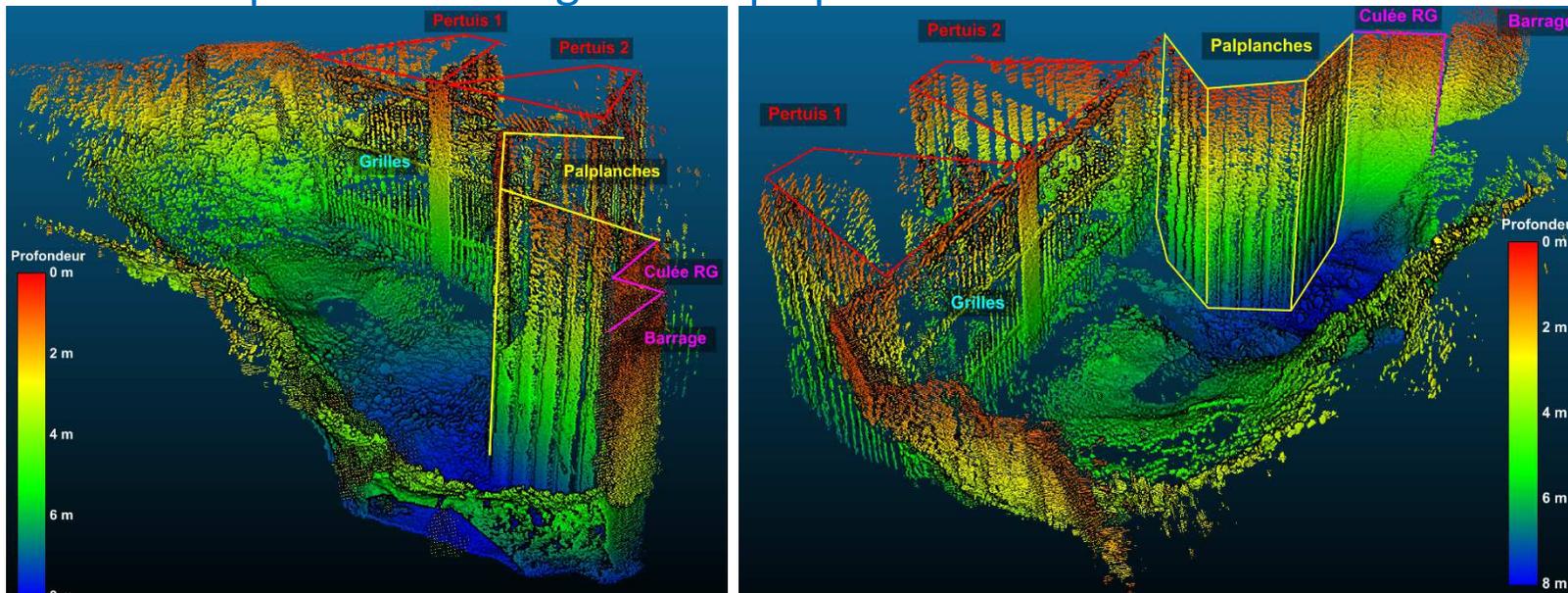
Les techniques acoustiques

■ Scanner 3D:

- Possibilité d'investigation:
 - Vision tridimensionnelle, et détermination de l'envasement sur les grilles, les prises d'eau
 - Possibilité de métrologie précise



■ Exemples: vision de grilles et palplanches en assistance de travaux



Les techniques acoustiques

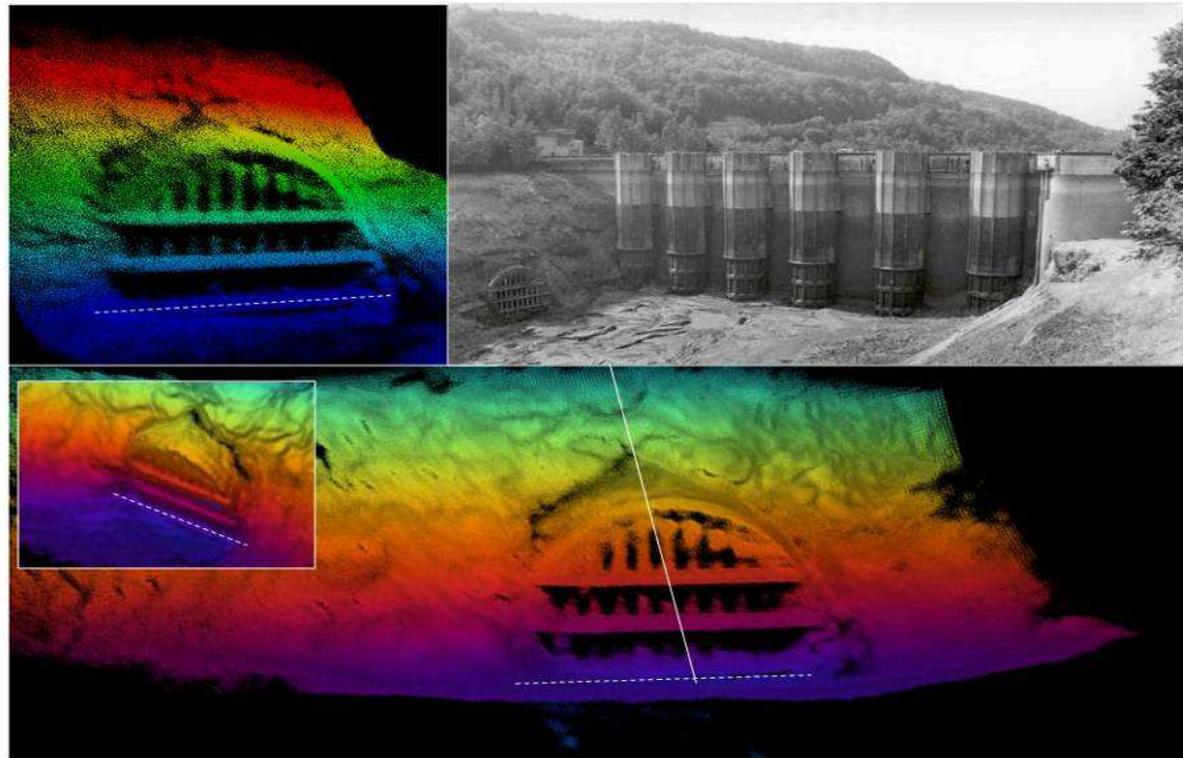
- **Caméra 3D:**

- Possibilité d'investigation:

- Vision tridimensionnelle en temps réel
 - Dédiée aux examens « grand angle »: état de barreaudage, grille, encombrement des entonnements, envasement ...
 - Vérification de plan

- Exemples:

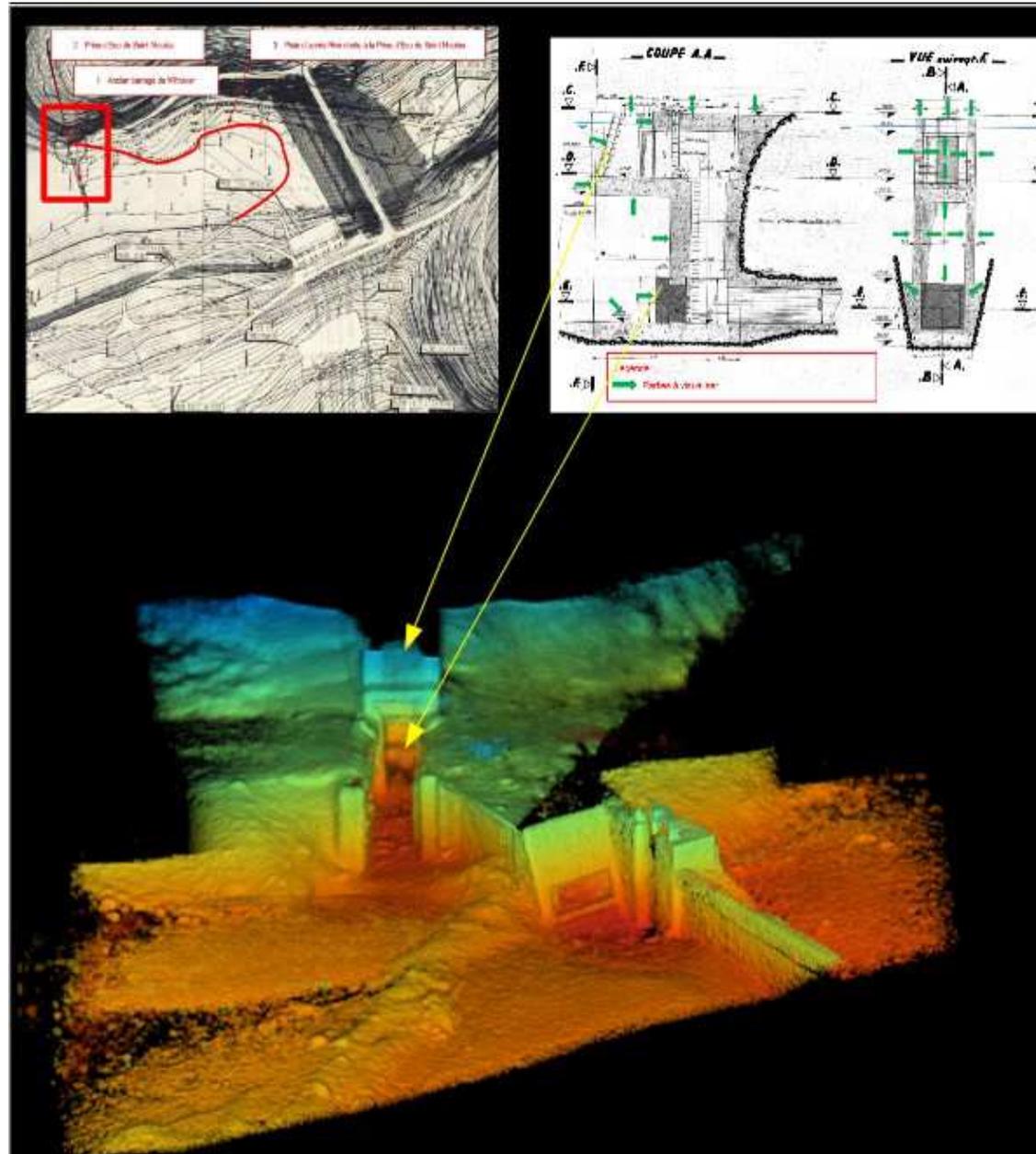
Etude d'envasement
d'une vidange de fond
à l'amont d'un barrage
par 50m de fond



Les techniques acoustiques

- **Imagerie 3D:**

Inspection en 3D d'une partie d'ouvrage regroupant les différents organes d'un barrage



Conclusions

■ Les techniques « classiques » et « innovantes »

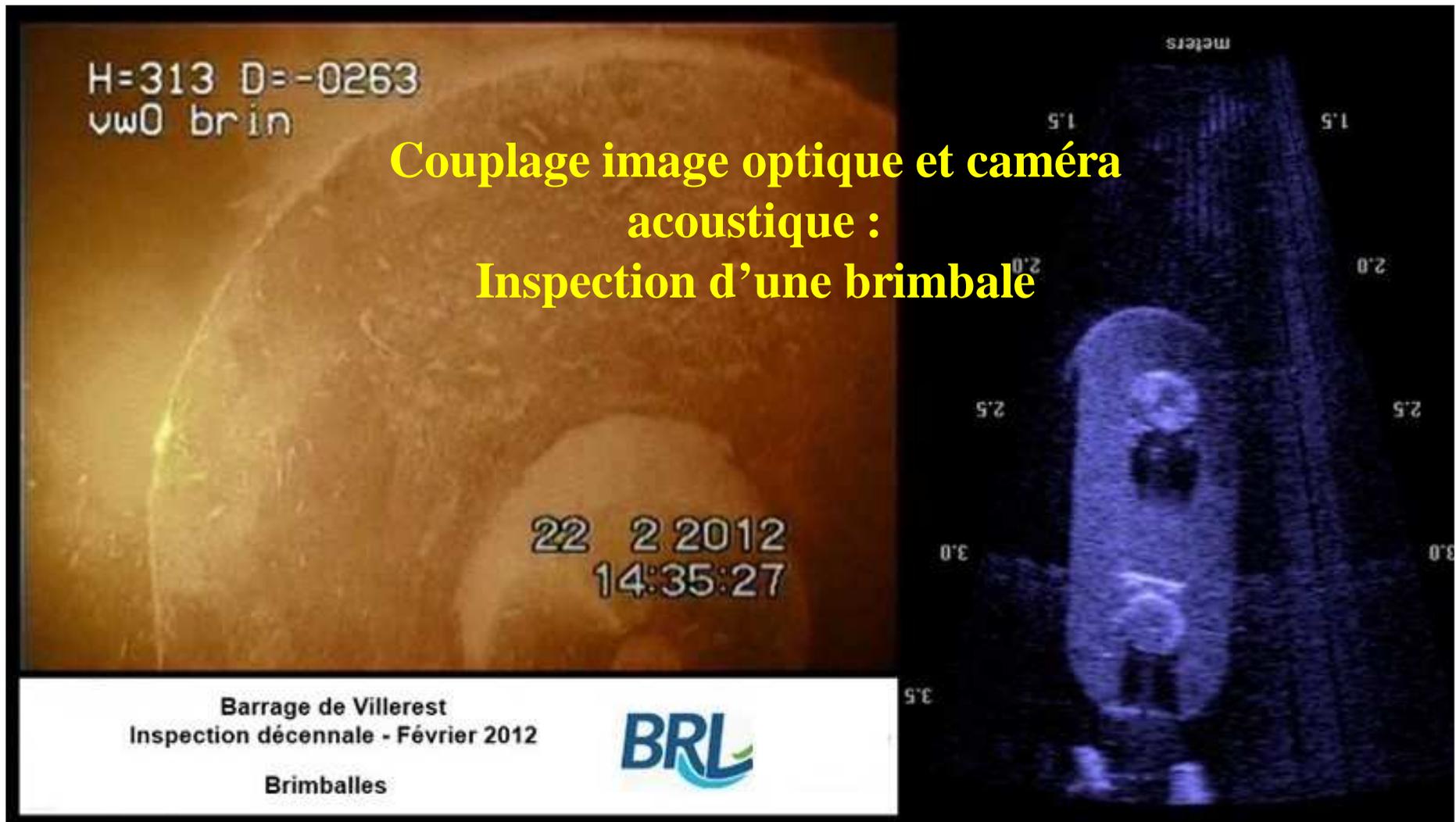
- Elles apparaissent complémentaires:
 - Des technologies et moyens pour des visions et données complémentaires.
 - Angles de vues 2D ou 3D
 - Actions différentes, pour chaque type d'inspection

→ pas de solution type

Mais un panel de technologie à disposition permettant une approche graduée

■ Les axes de développement / amélioration

- Investigation en conduite: positionnement du robot, travail sur de grandes distances.
- Utilisation de capteurs lasers (forte contrainte due à la qualité de l'eau)
- Embarquement de méthode CND (Contrôle Non Destructif) de type mesure d'épaisseur, contrôle état de revêtement.



Merci pour votre attention