



# Les innovations dans le contrôle et la mesure

Stéphane DOGNY

Direction Technique

5ème Forum ATSR – La Grande Motte



# Sommaire



- ▶ **Les éléments de la chaine de mesure**
- ▶ **Les innovations dans le contrôle et la mesure**
- ▶ **Exemples d'application de mise en œuvre de ces innovations**
- ▶ **Conclusion et perspective**

# Les éléments de la chaîne de mesure

## Poste de pilotage et de supervision



Câble USB ou



Ethernet

## Instrumentation/communication



Câble Ethernet



Alimentation



Câble Ethernet



Plug

Plug

## Vecteur mobile



# Les nouvelles sondes de mesure

## Nouveaux types de d'instrumentation pilotable à distance

### ► Sondes de mesure intelligentes



### ► Sondes de mesure miniaturisée



# Le pilotage à distance de l'instrumentation

## ► Centralisation du système de pilotage de l'instrumentation



## ► IHM de supervision

- ◆ Affichage en temps réel des mesures effectuées
- ◆ Visualisation des données sur la carte et sur des graphes
- ◆ Contrôle de la position
- ◆ Visualisation de l'environnement

# La mise en oeuvre de l'instrumentation de mesure

- ▶ Mise en œuvre de robots d'investigation

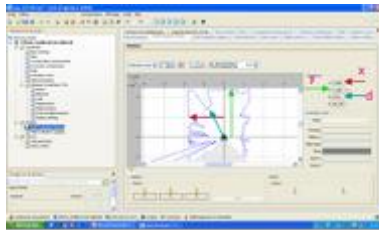


- ▶ Mise en œuvre de système tout en 1

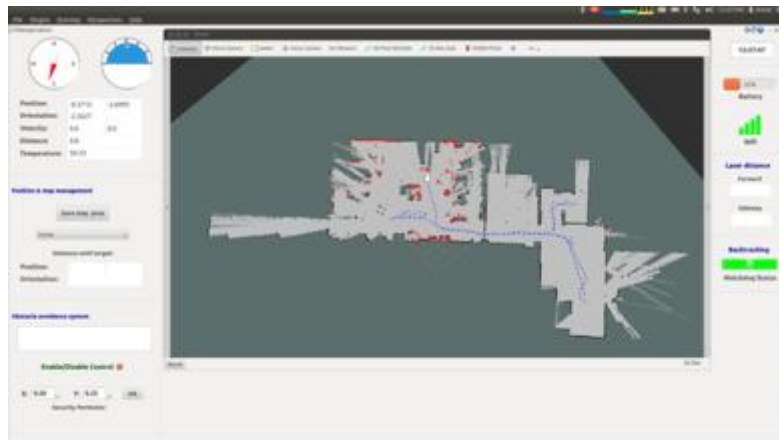


# Le positionnement de la mesure

## ► Positionnement 2D



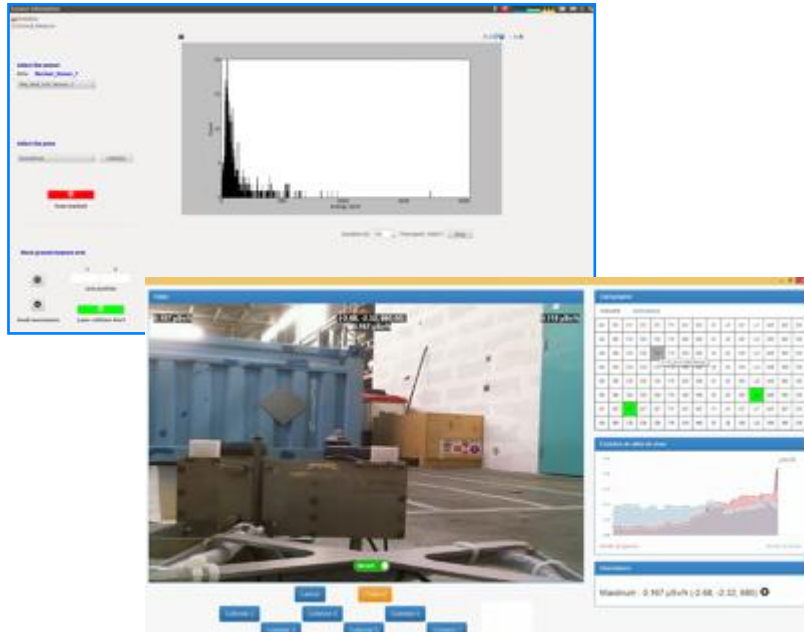
## ► Positionnement 3D



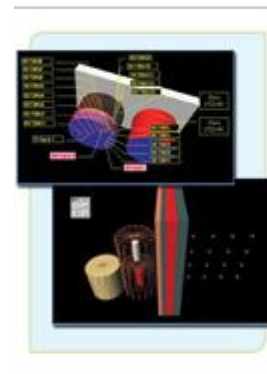


# La collecte et le traitement des données

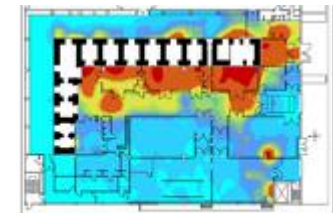
## ► Collecte et enregistrement des données



## ► Traitement des données



» Modélisation radiologique



» Traitement géostatistique



» Reconstruction 3D

# RIANA : Robot d'investigation

## ► Flexibilité et Modularité :

- ◆ **RIANA** permet d'embarquer des modules interchangeables et adaptables selon les situations d'intervention.



Module de cartographie de sol



Bras



Module de prise d'échantillons  
(poussières ou liquide)



Positionnement & Navigation Autonome



Pilotage avancée d'instrumentation

# DORICA: Drone d'investigation



## Solution technique

La solution : développer une plateforme générique volante, robuste, autonome, embarquant une charge utile, pilotable par un opérateur dans un environnement « indoor ».

A ce jour, un drone équipé d'une sonde de mesure de débit de dose et d'une caméra pour acquérir les données requises.

Le pilotage du drone est aisé, sa stabilité est assurée par 6 sonars et 2 caméras : un opérateur, même peu entraîné, peut le piloter à vue ou depuis un poste de pilotage.

## Caractéristiques techniques

Equipement qualifié et testé en usine basé sur un drone du commerce.

- Atterrissage automatique en cas de défaillance
- Protection au chocs : carénage en fibre de carbone
- Aide au pilotage : sonars, IMU, flux optique
- Acquisition et affichage en temps réel des mesures radiologiques

# Cartographie radiologique de container

- ▶ **Contrôle radiologique systématique de la totalité de la face inférieure du conteneur**
  - ◆ **Conteneur sur les 4 cales de support**
  - ◆ **Un premier passage pour repérer les zones les plus irradiantes.**
    - Les sondes sont positionnées juste en dessous des longerons, soit à environ 15 cm du fond
    - La totalité de la face inférieure du conteneur est contrôlée
    - La valeur de débit de dose de chacune des sources est affichée et enregistrée sur l'IHM
  - ◆ **Un second passage sur les zones repérées pour une mesure du débit de dose au contact**

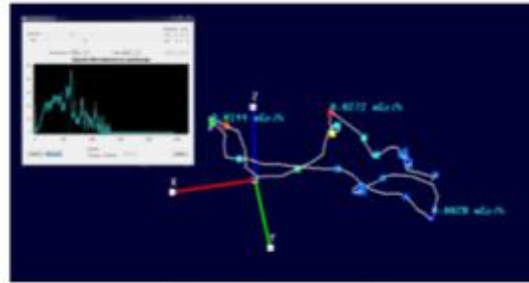


- ▶ **Operational depuis Mars 2015**

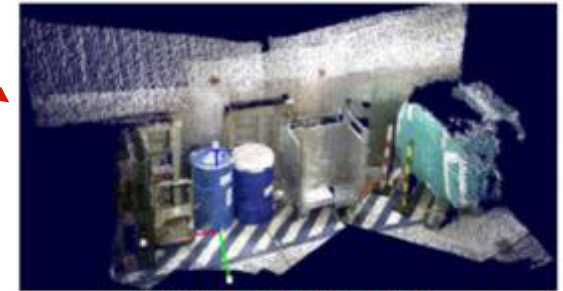
# MANUELA : Cartographies physique et radiologique

PoStLAM

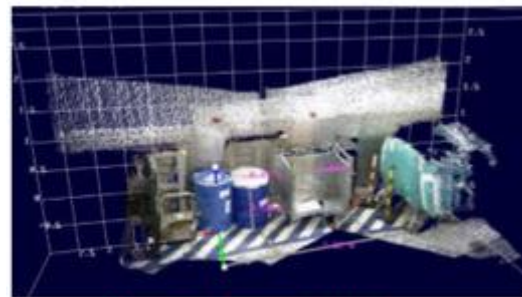
- spectrométrie gamma
- « pointeur laser »
- filtrage et optimisation du nuage de point



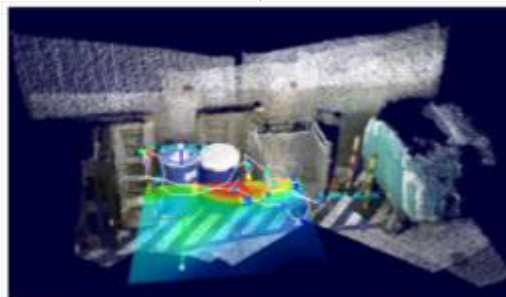
Odométrie temps-réel



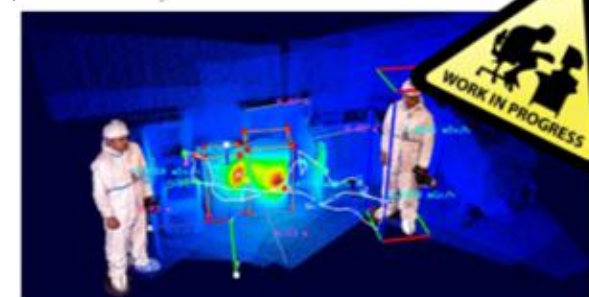
Reconstruction 3D temps-réel



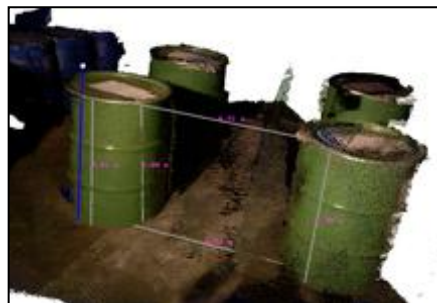
Mesures topographiques



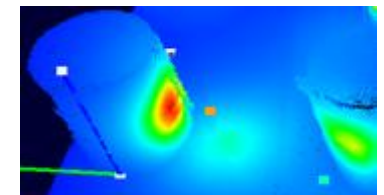
Cartographie : Interpolation spatiale



Localisation de sources : rétroprojection



- Dosimétrie
- « avatar » avec dosimètre intégré





# MARA : Maillage Assisté par Réalité Augmentée

- ▶ Transportable
- ▶ Mise en œuvre rapide sur site



AREVA Démantèlement et Services

# Conclusion et perspective

- ▶ Les innovations dans le contrôle et la mesure permettent :
  - ▶ La réduction des risques
  - ▶ La réduction de la dosimétrie
  - ▶ La réduction des écarts
  - ▶ L'amélioration des conditions de travail
  - ▶ La réduction des couts et délais des chantiers de démantèlement
  
- ▶ Utilisation des nouvelles technologies (3D, RV, RA, big data, ...)