



MIRION
TECHNOLOGIES



MIRION
TECHNOLOGIES

Radiation Safety. **Amplified.**



Expertise for Challenging Measurements

CANBERRA (MIRION TECHNOLOGIES) Mesures & Expertise Services

Canberra M&E Expertise

- **Détection de Points chauds**
- **Cartographie Dose/Activité**
- **AIGS**
- **Caractérisation de sites**
- **SMOPY**





iPIX – Détection de points chauds

Imagerie Gamma



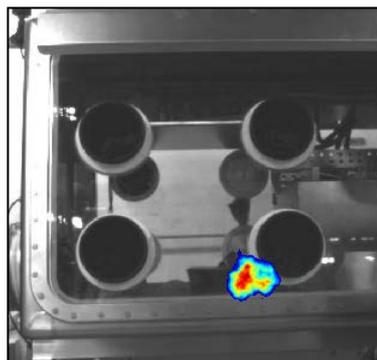
iPIX – Détection de points chauds

- Location et opération par du personnel qualifié d'un imageur gamma iPIX™:

- Appareil d'imagerie gamma complet pour utilisation in situ
- Léger et maniable
- Favorise le principe ALARA

- Localisation de points chauds

Boîte à gants



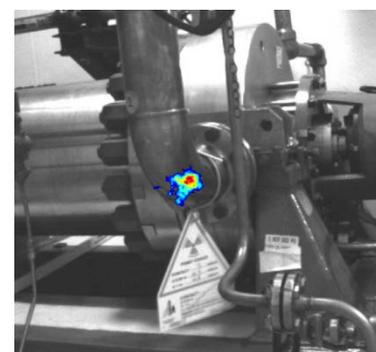
Fûts



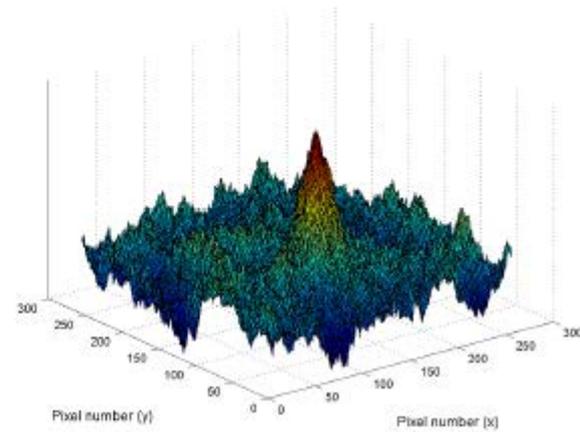
Conteneur



Tuyauteries



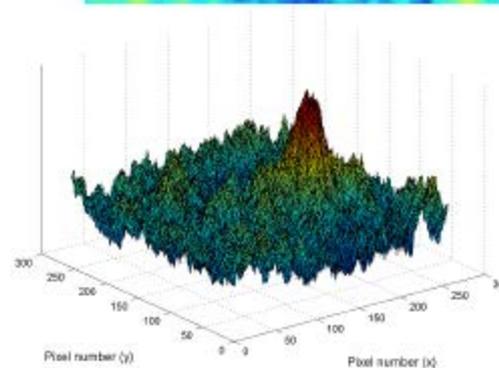
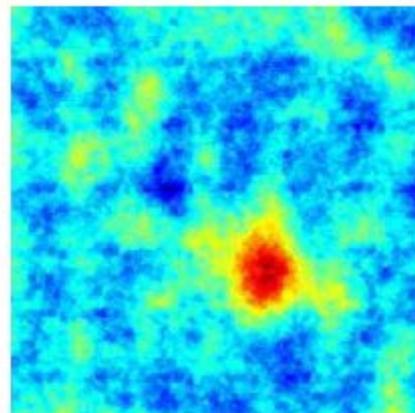
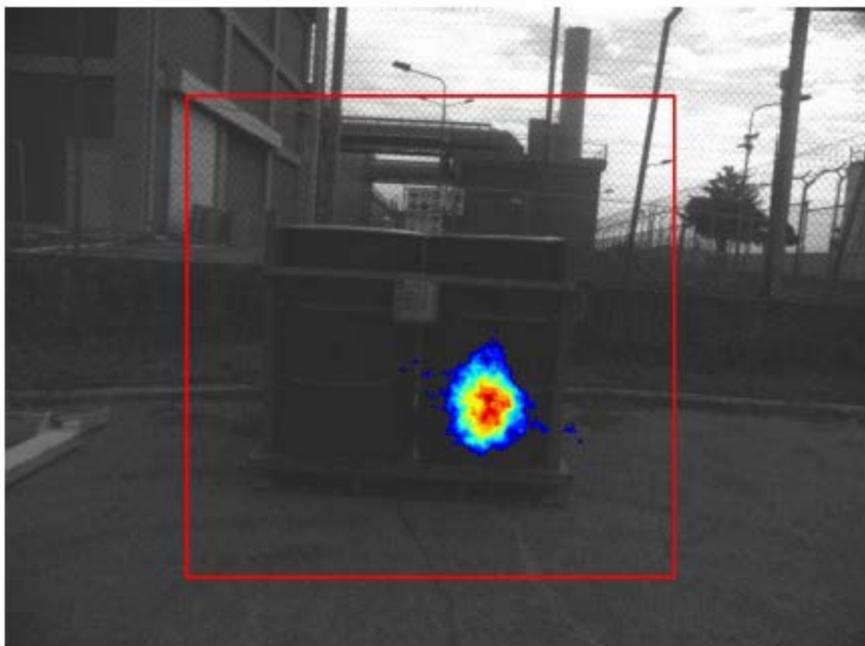
iPIX – Détection de points chauds



Am-241 in 1 μ sv/h – 2 minutes



iPIX – Détection de points chauds



Cs-137 - 1 μ Sv/h – 5 minutes



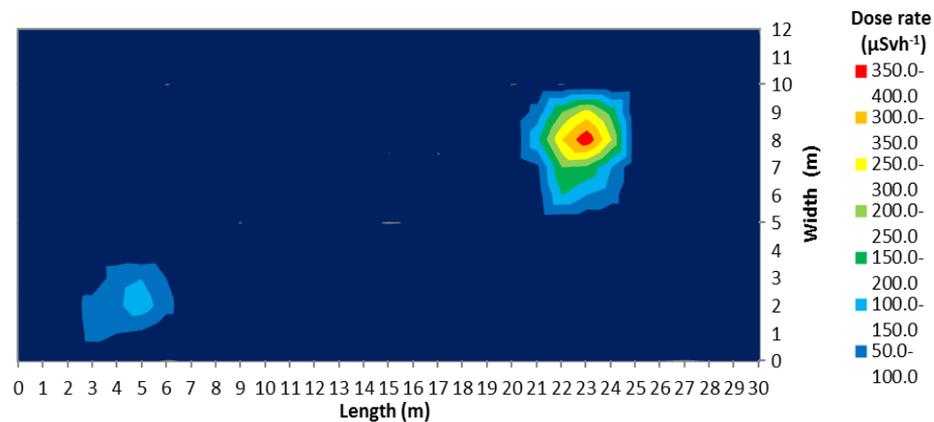
iPIX – Cartographie Dose/Activité

Caractérisation de scènes de mesure





iPIX – Cartographie Dose/Activité



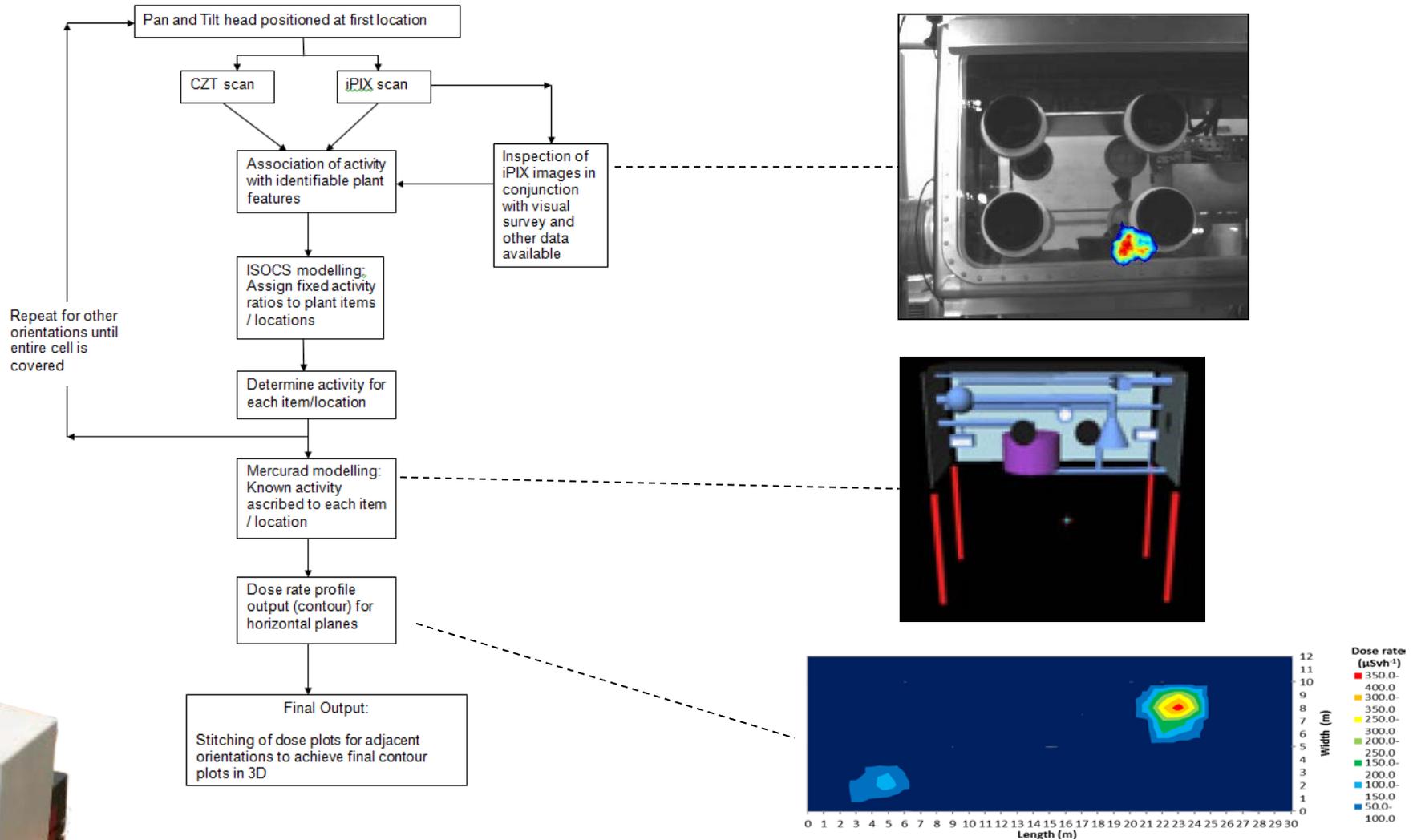


iPIX – Cartographie Dose/Activité

- ◆ Personnel qualifié mettre en œuvre les meilleures techniques de mesures
- ◆ Combinaison de plusieurs outils (iPIX, CZT, ISOCS, Mercurad, etc.) pour apporter une caractérisation complète
- ◆ Définition des procédures (méthode de calibration, rapport de calibration, assurance qualité, fiches d'instructions, etc.)
- ◆ Collaboration avec des sociétés partenaires pour déployer les outils de mesures dans des accès difficiles et contaminés
- ◆ Mapping 4-pi d'une zone à mesurer avec identification des points chauds
- ◆ Identification des radio-isotopes et leurs activités respectives
- ◆ Modélisation de la cellule et création d'une cartographie 3D de dose



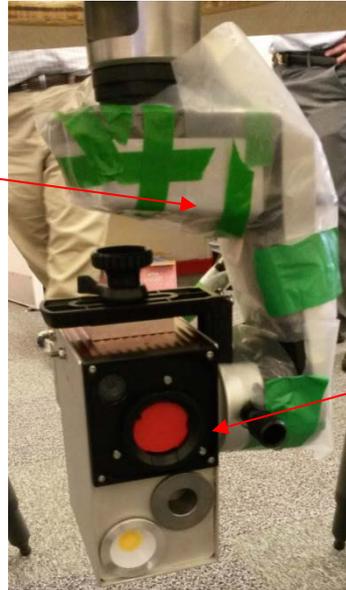
iPIX – Cartographie Dose/Activité



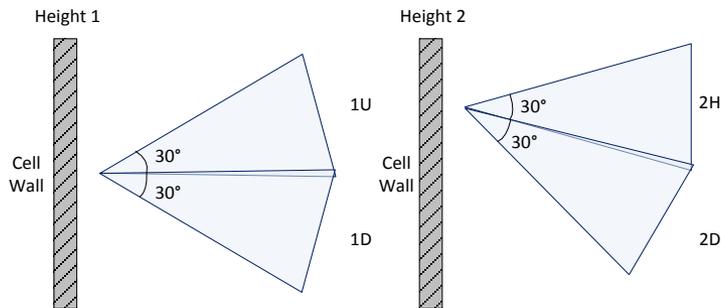


iPIX – Cartographie Dose/Activité

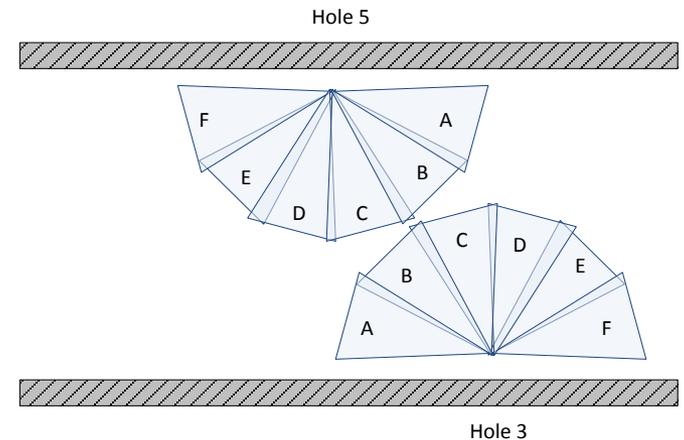
Pan & Tilt



iPIX
et CZT collimaté



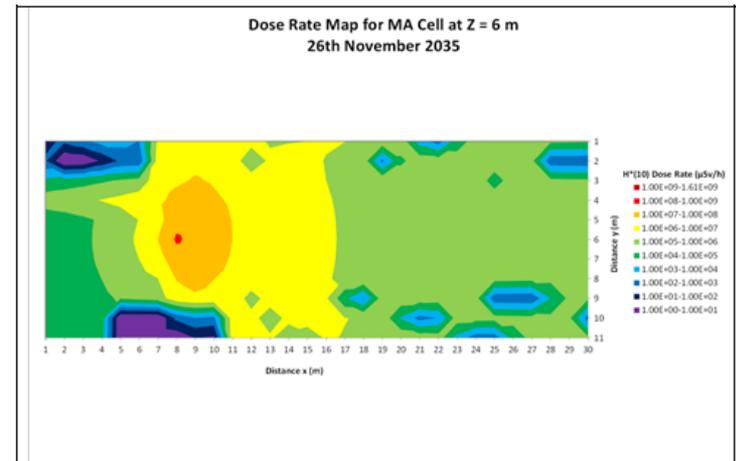
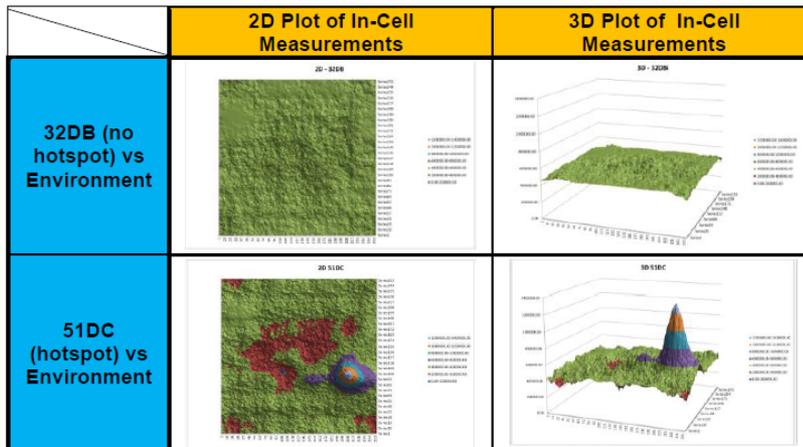
Scanning vertical



Scanning horizontal



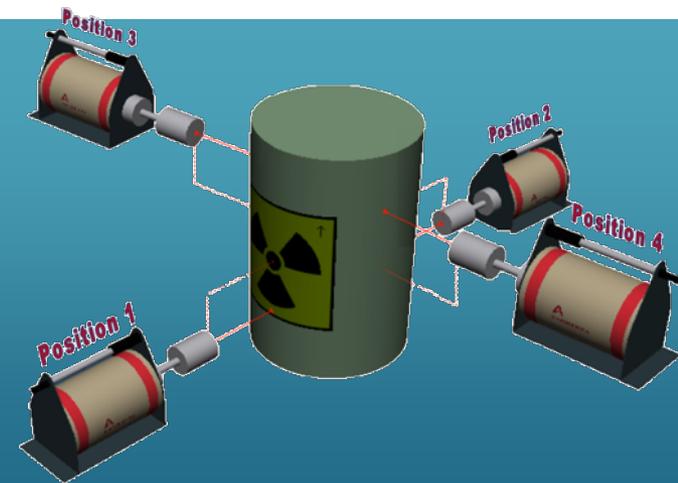
iPIX – Cartographie Dose/Activité





AIGS - Advanced In-Situ Gamma Spectroscopy Service

Réduction des incertitudes
Caractérisation des déchets

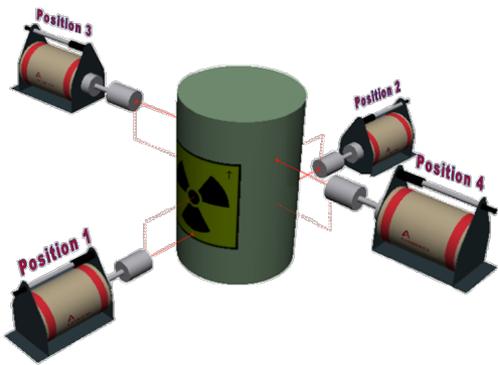
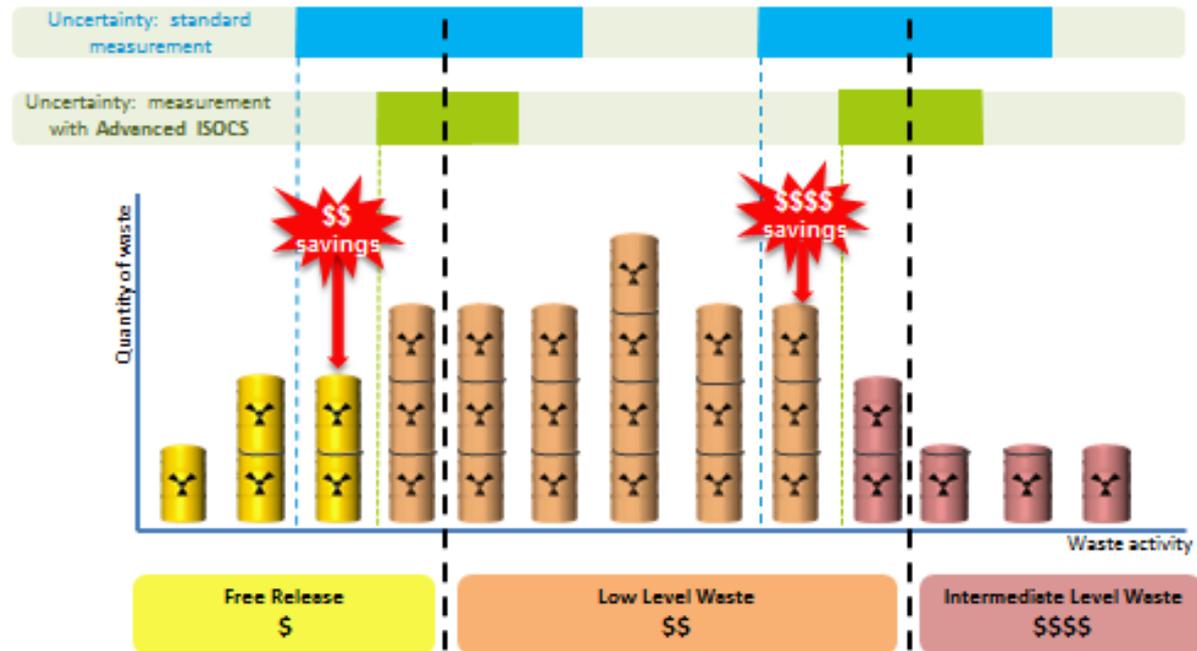




AIGS - Advanced In-Situ Gamma Spectroscopy Service

- Le niveau d'incertitude a un impact direct sur le coût de tri des déchets et leur entreposage

Sentencing and storage costs as a function of uncertainty





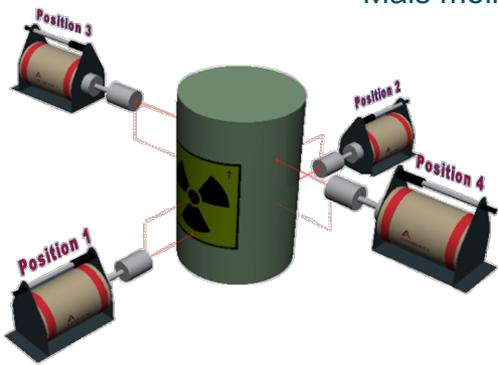
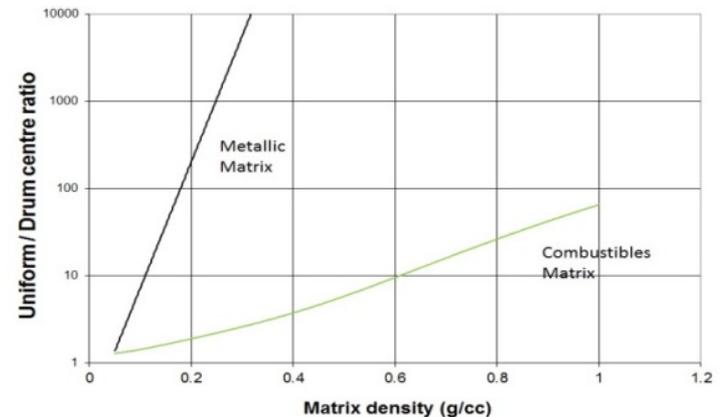
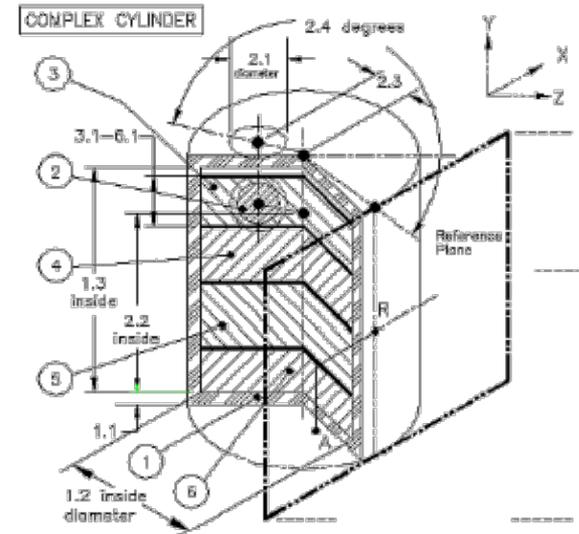
AIGS - Advanced In-Situ Gamma Spectroscopy Service

Utilisation d'ISOCS

- ▶ ISOCS est un outil : le résultat dépend du modèle choisi
- ▶ Nombreuses inconnues lors de la modélisation (terme source, matrice, etc.)
- ▶ Incertitudes souvent élevées

Plusieurs approches pour classification:

- ▶ Prise d'hypothèses pénalisantes
 - Surestimation de l'activité du fût
- ▶ Utilisation d'un modèle nominale et détermination de l'incertitude associée
 - Résultats "pénalisés" souvent similaires
 - Mais moins de perte d'information...



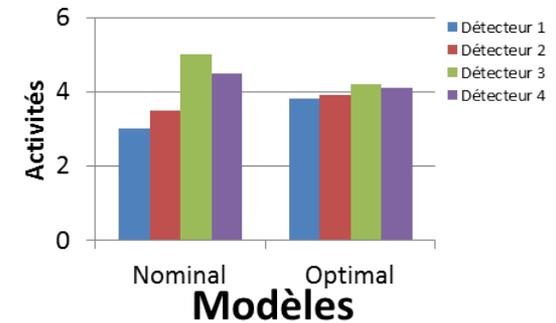
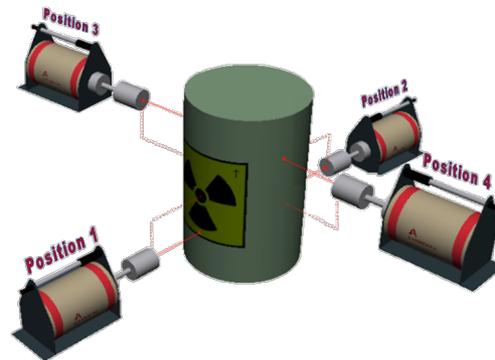


AIGS - Advanced In-Situ Gamma Spectroscopy Service

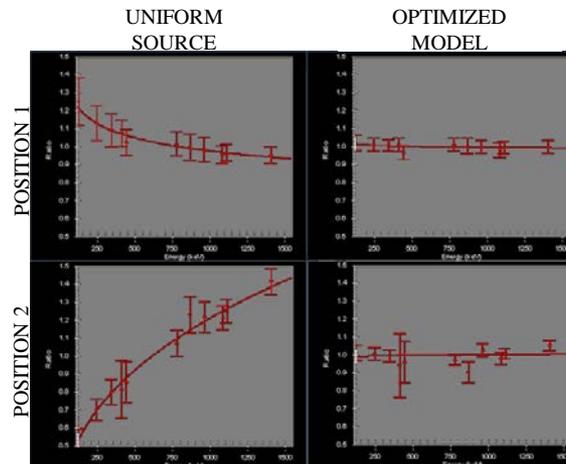
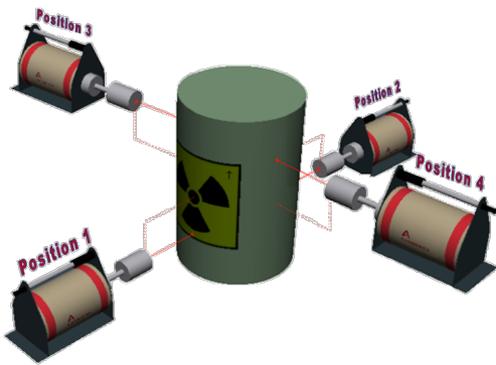
Via AIGS, Canberra met en oeuvre une solution pour **réduire ces incertitudes**

- ▶ En utilisant toutes les informations à disposition
- ▶ Simulations d'un grand nombre de modèles ISOCS pour converger vers les modèles optimaux
- ▶ FOM basé sur un benchmark rigoureux, développé avec l'AIEA

- Multicount



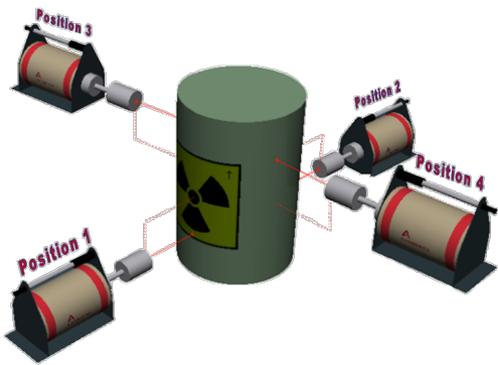
- LACE





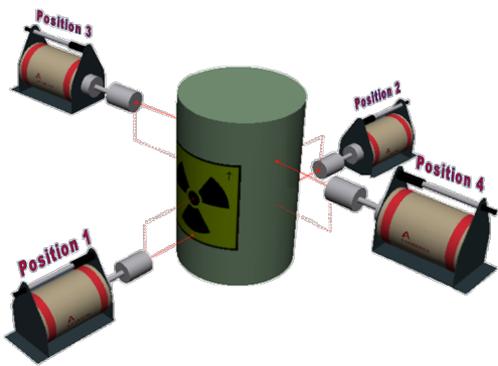
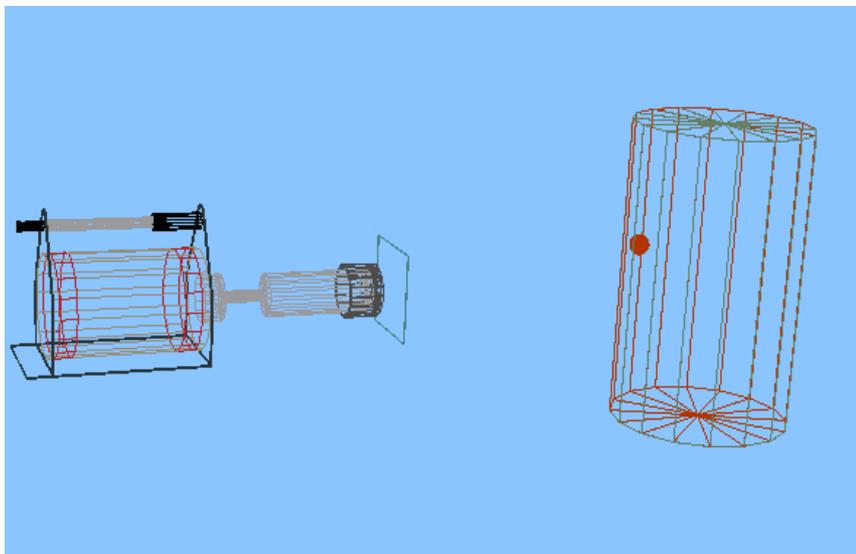
AIGS - Applications

- ◆ Particulièrement adapté à des déchets
 - ▶ Volumineux (e.g. ISO containers)
 - ▶ De matrice et/ou activité hétérogènes
 - ▶ Et, plus généralement, à des déchets pour lesquels on a peu d'information

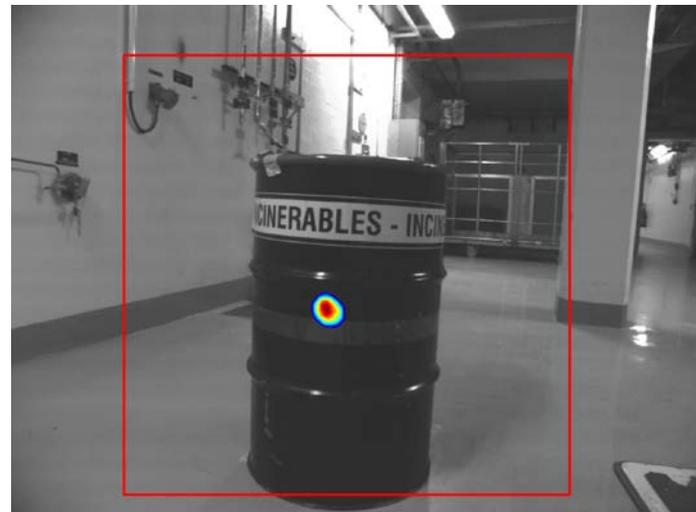


AIGS - Test fût avec point chaud

Modèle optimal trouvé via AIGS



Résultats iPIX

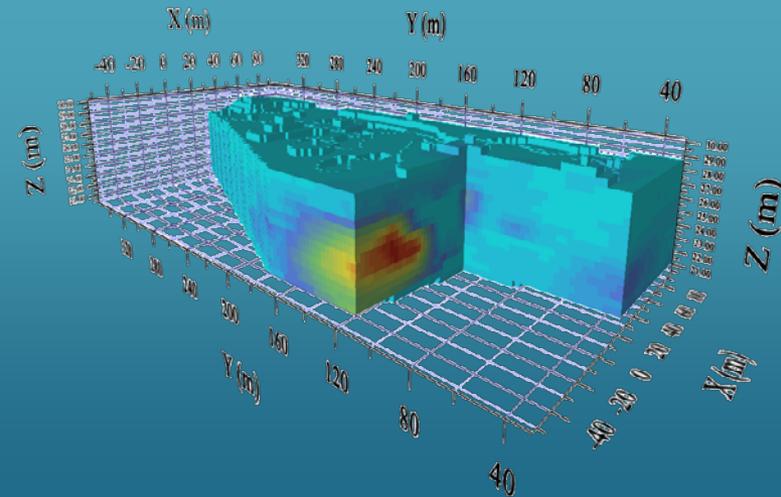




Caractérisation de sites

Géostatistique

Caractérisation Initiale / Libération

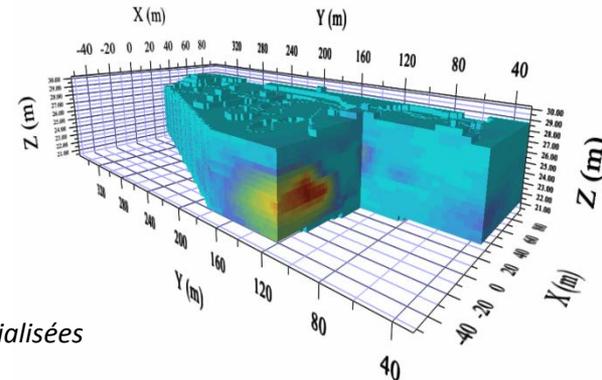
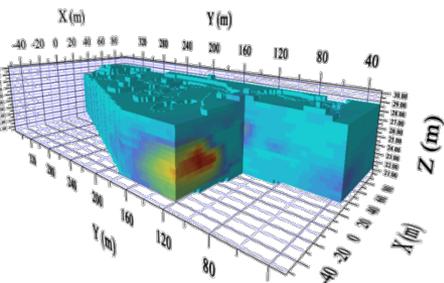
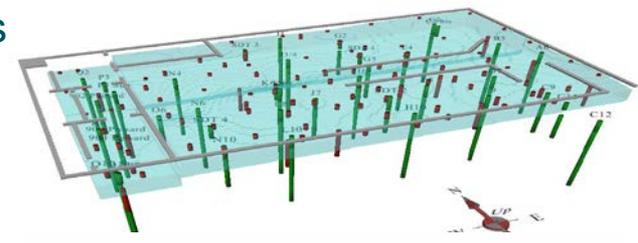
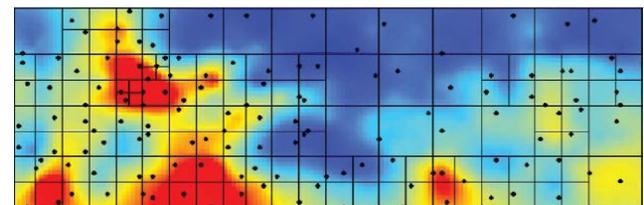
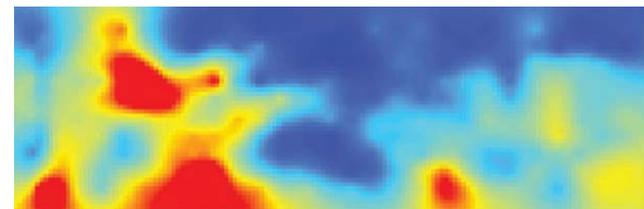




Caractérisation de Sites

Profil 2D/3D de la contamination des sols

- Mapping surfacique de l'activité de la zone (instrument portable, chariot détecteur...)
- ↓ **Traitement géostatistique***
- Détermination de la position et du nombre de forages nécessaires en fonction de la précision recherchée
- ↓
- Insertion de LaBr collimatés ou de sondes HPGe scellées
- ↓
- 3D mapping par un logiciel de traitement géostatistique



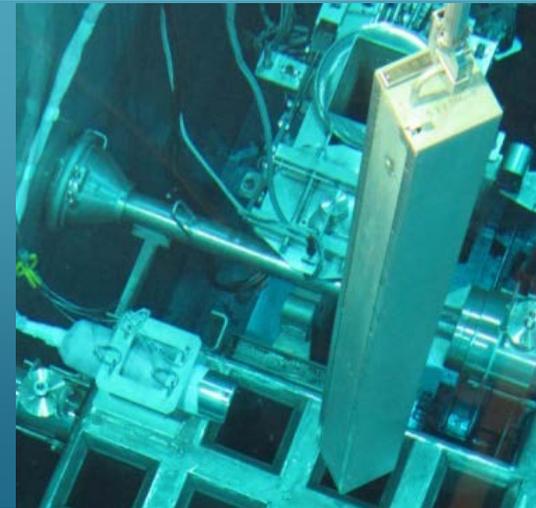
* Des algorithmes spécifiques ont été développés par les sociétés spécialisées en géostatistique avec lesquelles nous travaillons



SMOPY – Service

Mesure de Burnup

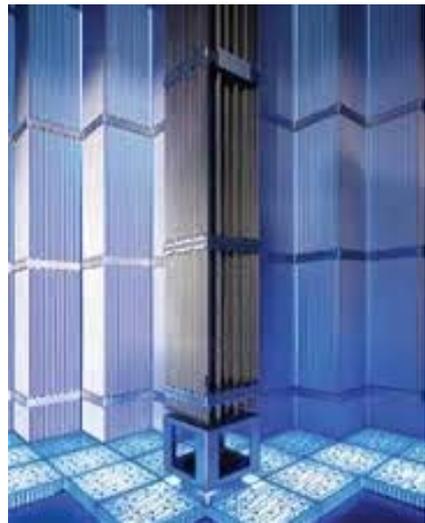
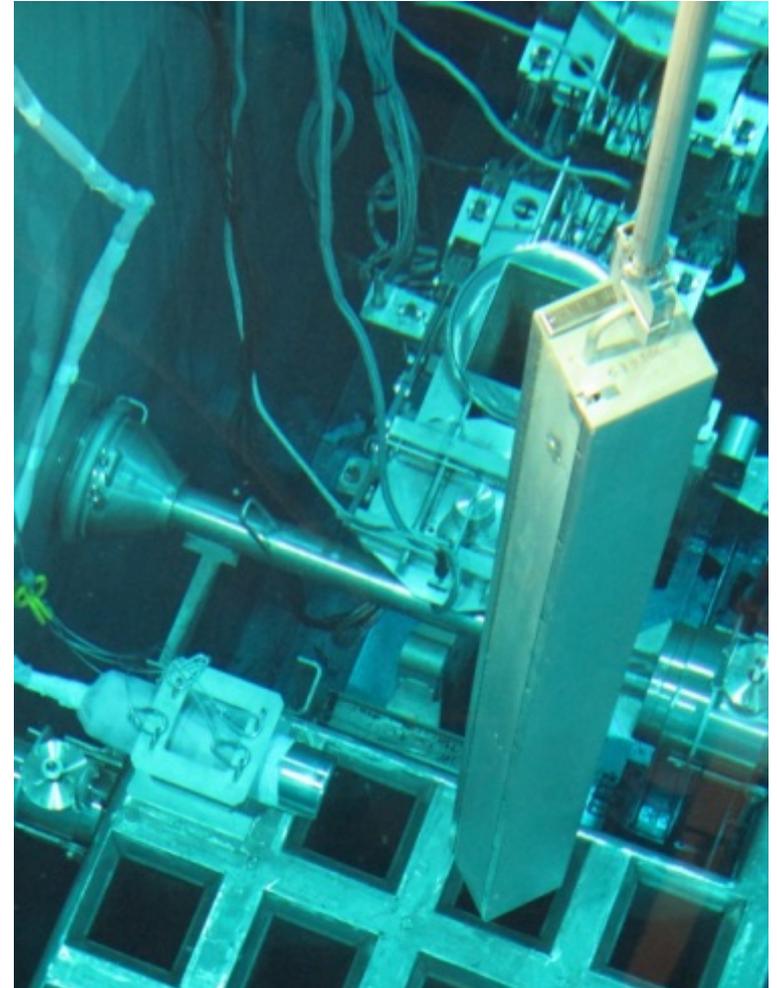
Mesure de déchets sous eau





SMOPY - Burnup

- ◆ SMOPY : mesure de burnup sous eau
 - ▶ Mesure combinée gamma/neutron
 - ▶ Portable, étanche
 - ▶ Comparaison PYTHON / SMOPY en cours
- ◆ Mesures de Burnup
 - ▶ Crédit Burnup
 - ▶ Sûreté / Transport
- ◆ Caractérisation de déchets





Questions?

Contacts

Dominique.Rothan@canberra.com

Xavier.Ducoux@canberra.com

Eric.Blotin@canberra.com

Global M&E Director

“New Services” M&E Manager, Europe

Sales Contact



Merci!

