



Déchet, mesure ou caractérisation

Aurélien Utard, Luc Torreblanca, Suzel Vilarel

► To cite this version:

Aurélien Utard, Luc Torreblanca, Suzel Vilarel. Déchet, mesure ou caractérisation. ATSR 2014
"Déchets et rejets radioactifs", ATSR, Jun 2014, St Raphaël, France. cea-02953934

HAL Id: cea-02953934

<https://cea.hal.science/cea-02953934>

Submitted on 30 Sep 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE



www.cea.fr

DÉCHETS

MESURE CARACTÉRISATION

A. UTARD

CEA/DEN/CAD/DSN/SGTD/LMDE

ATSR

CONGRÈS DÉCHETS ET REJETS RADIOACTIFS

SAINT RAPHAËL 05/06/2014

OBJECTIFS

- **SÛRETÉ** : LIMITES D'EXPLOITATION INSTALLATION, EMBALLAGE
- **RADIOPROTECTION** : LIMITES D'INTERVENTION
- **DÉCHET** : LIMITES **EXUTOIRES**



MOYENS

- MESURES DESTRUCTIVES
 - FROTTIS/PRISES D'ÉCHANTILLON
 - ANALYSES LABORATOIRE
- **MESURES NON DESTRUCTIVES**
 - RAYONNEMENTS ÉMERGENTS DE L'OBJET

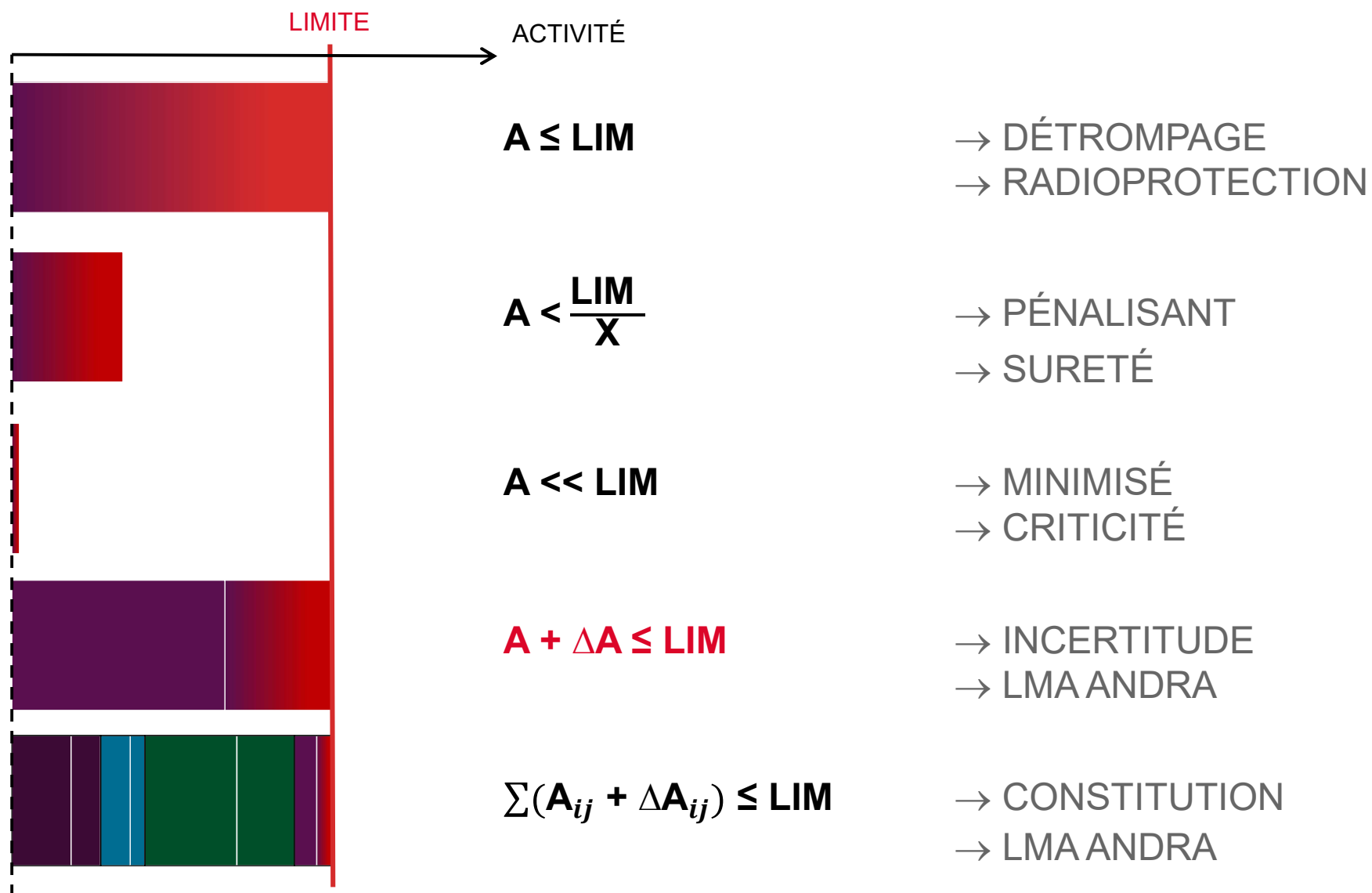
RÉSULTATS

- REX, HISTORIQUE
- ZONAGES
- DÉCLARATION DÉCHET



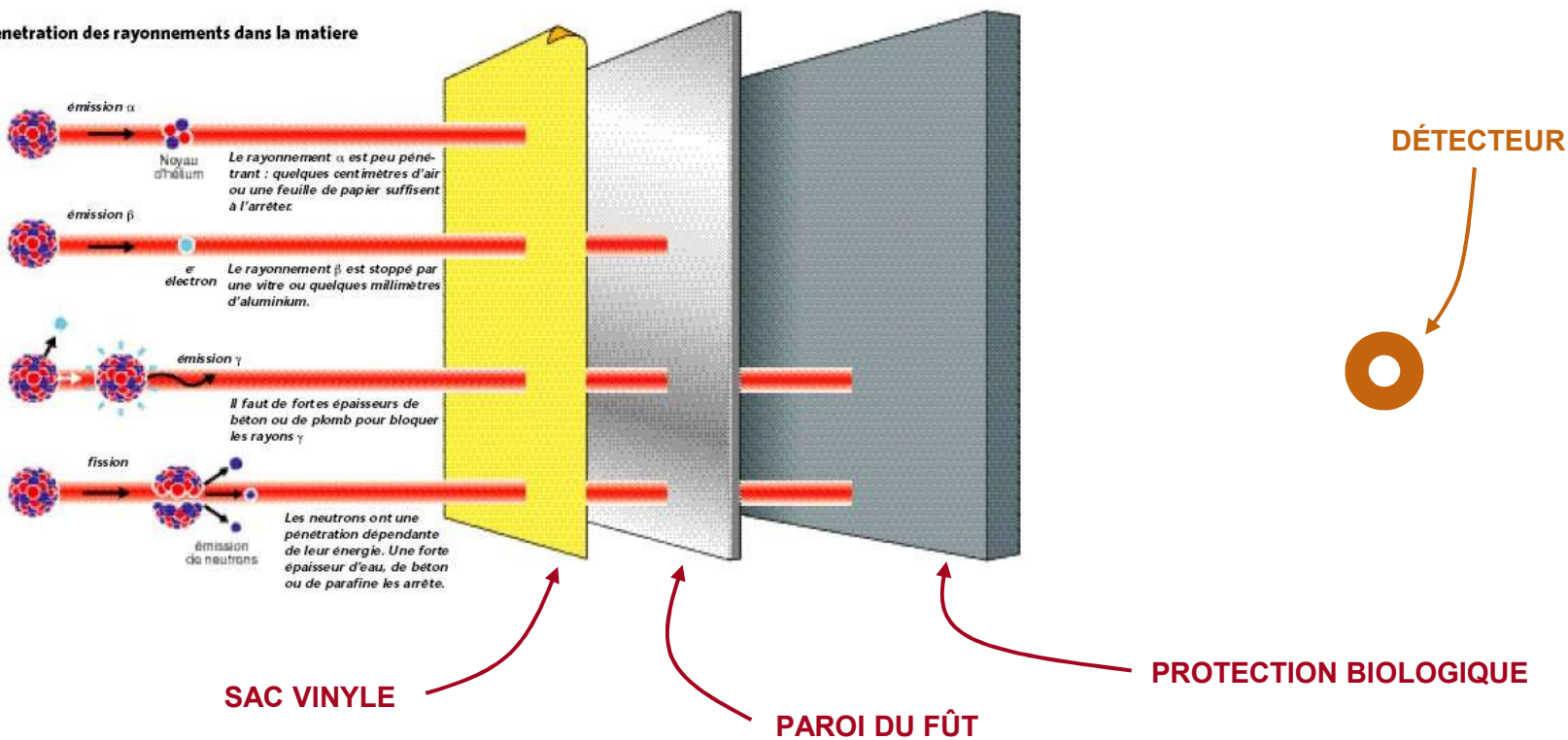
ACTIVITÉ : $A \pm \Delta A$

DÉFINITION DES LIMITES



ATTÉNUATION DES RAYONNEMENTS DANS LES ENVELOPPES DE DÉCHETS

La pénétration des rayonnements dans la matière



RADIOPROTECTION

DÉTECTION



■ DÉBIT DE DOSE

- MATÉRIEL RADIOPROTECTION
- FACILITÉ DE MISE EN OEUVRE

■ FONCTION DE TRANSFERT

- ACTIVITÉ TOTALE

■ GRANDE INCERTITUDE DE MESURE

■ UTILISATION

- DÉTROMPAGE
- « LOIN DES LIMITES »



DÉTECTION NEUTRONS

PASSIF

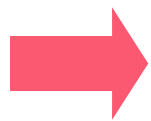
- NEUTRONS SPONTANÉS ÉMERGENTS
- MESURE **MATIÈRE FISSILE**
- COMPTAGE TOTAL/COÏNCIDENT

ACTIF

- FAISCEAU NEUTRON INCIDENT
→ GÉNÉRATEUR
- NEUTRONS FISSIONS THERMIQUES
- MESURE **MATIÈRE FERTILE**

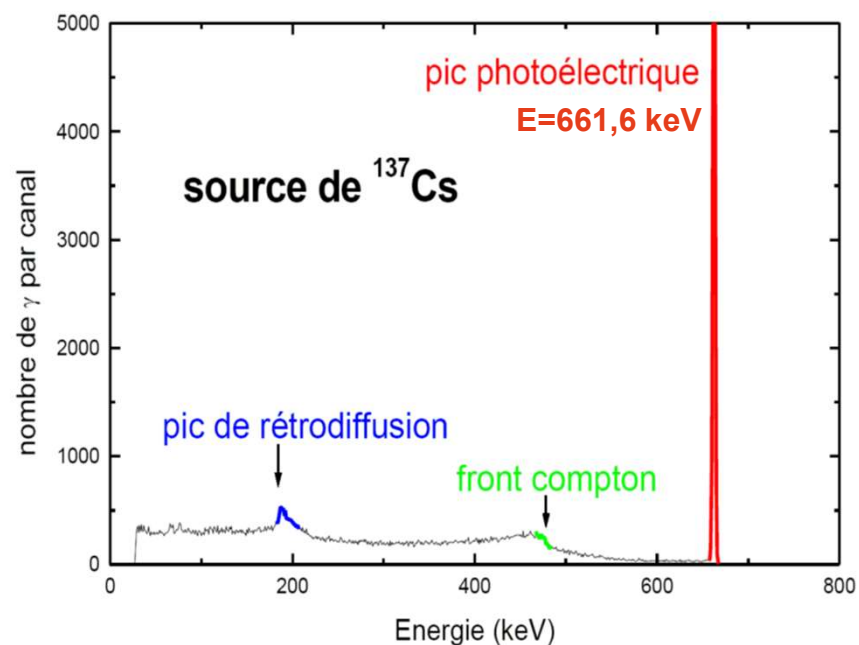
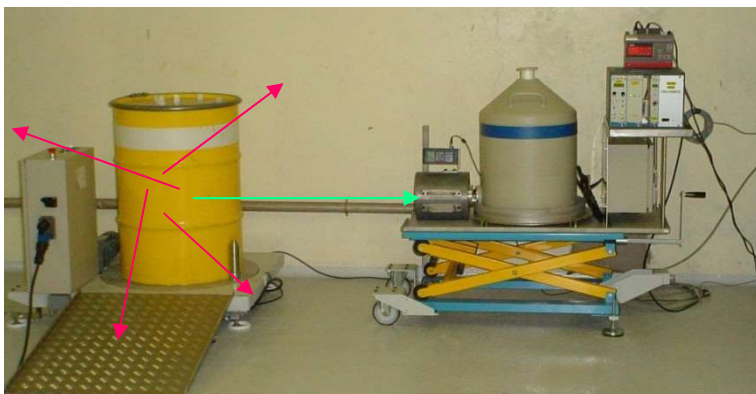
LIMITES

- COMPOSITION ISOTOPIQUE SOLIDE
- EFFET DES MATRICES LÉGÈRES
- ÉTALONNAGE MONTE CARLO
- DÉTECTEURS He
- **EXPLOITATION CONTRAIGNANTE (ACTIF)**



LA TECHNIQUE DE RÉFÉRENCE EST LA **SPECTROMÉTRIE GAMMA**

CHAÎNE SPECTROMÉTRIE GAMMA



■ OBJET MESURÉ

ÉMISSION DE **PHOTONS**

■ DÉTECTEUR

INTERACTION DES PHOTONS

■ ÉLECTRONIQUE

AMPLIFICATION

TRAITEMENT DU **SIGNAL**

COMPTAGE

■ INFORMATIQUE

INTERFACE LOGICIEL

RÉSULTATS BRUTS

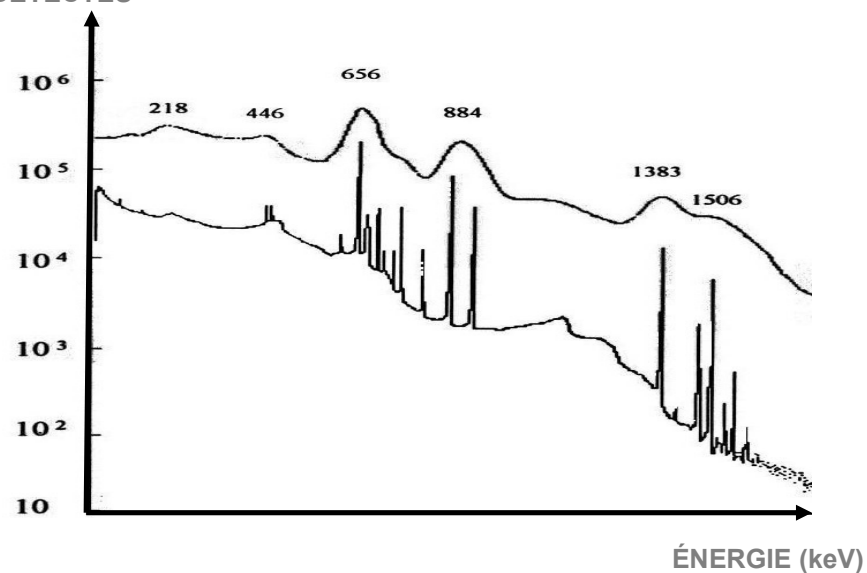
TRAITEMENT

■ SPECTRE

ÉNERGIE CARACTÉRISTIQUE DU RN

SURFACE $\propto$ **ACTIVITÉ** DU RN

NOMBRE ÉVÉNEMENTS
DÉTECTÉS



- **EFFICACITÉ**
POUVOIR DE DÉTECTION
- **RÉSOLUTION**
POUVOIR DE DISTINCTION

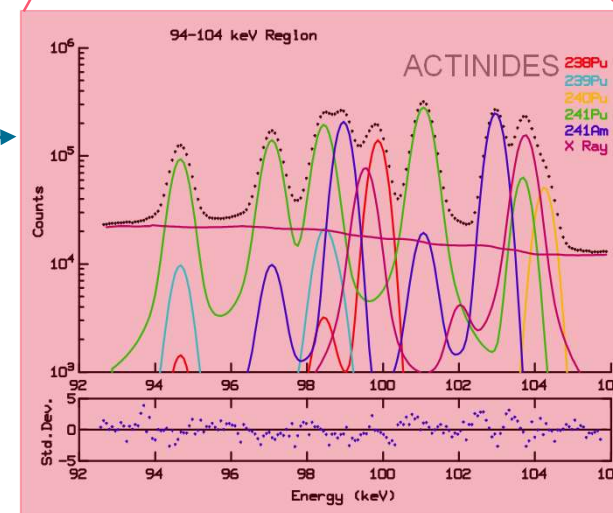
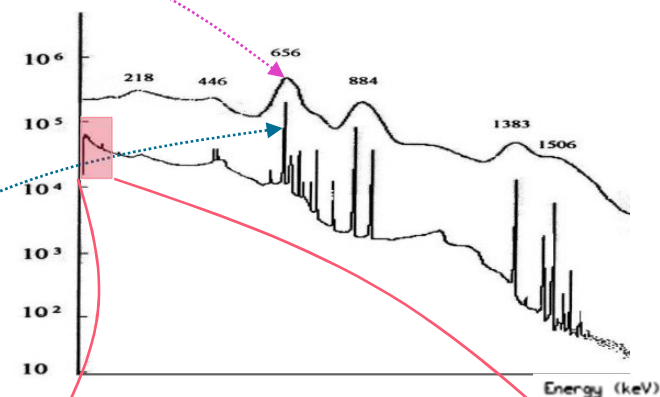


BASSE RÉOLUTION

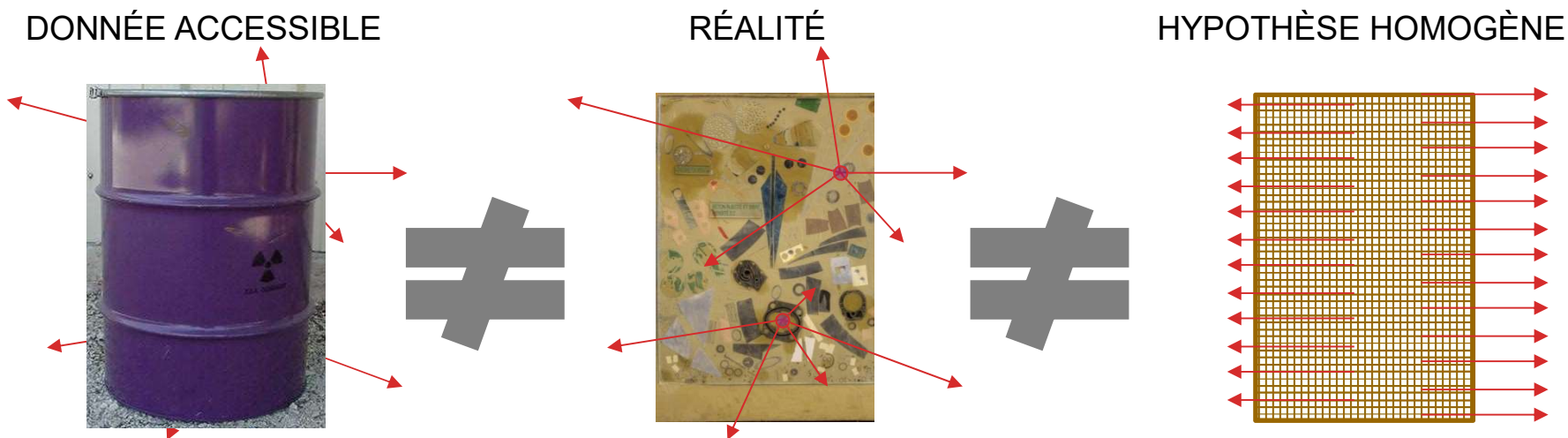
- QUANTIFICATION TRACEURS
- ÉNERGIES > 600KEV
- **BONNE EFFICACITÉ DE DÉTECTION**
- SPECTRE TYPE

HAUTE RÉOLUTION

- QUANTIFICATION TRACEURS
- COMPOSITION ISOTOPIQUE
- ÉNERGIES 60 À 2000 keV
- **FAIBLE** EFFICACITÉ DE DÉTECTION
- REFROIDISSEMENT -196°C



INCERTITUDE DE MESURE



■ $\frac{\Delta A}{A}$ (%) POUR DENSITÉ 1

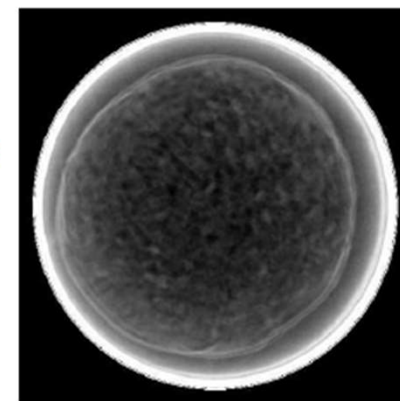
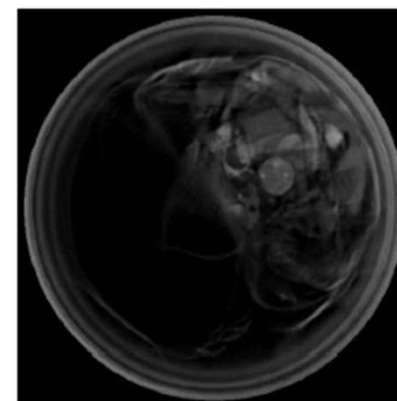
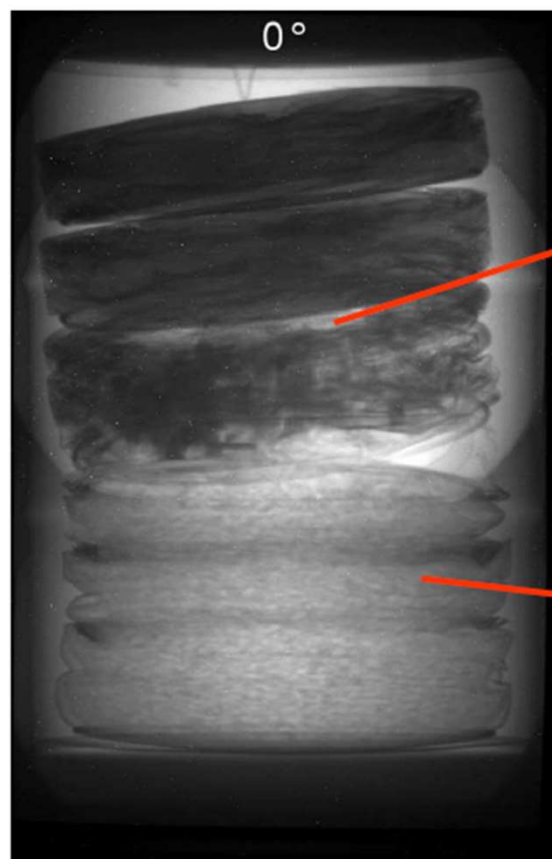
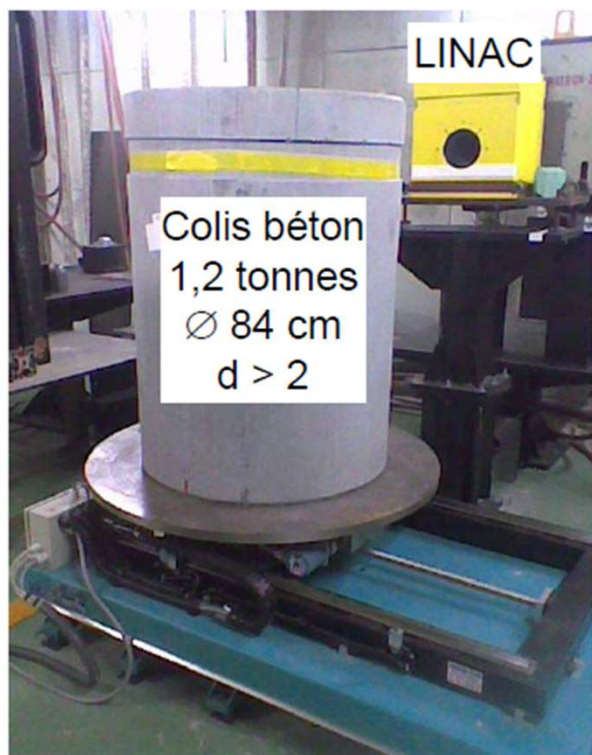
■ $A + \Delta A \leq \text{LIM}$
→ DIMINUTION DE A_{MAX}

	CS-137	CO-60	EMETTEUR $\gamma < 200 \text{ keV}$
FÛT 200 l	60%	46%	> 100%
PANIER 600 l	200%	120%	>> 100%
BIG BAG	TEMPS COMPTAGE >> 1		

■ $\downarrow \Delta A$ POUR $\uparrow A$

A QUEL PRIX ?

IMAGERIE HAUTES ÉNERGIES



EXPERTISE !

Source CEA/DEN/CAD/DTN/SMTM/LMN

EXPLOITATION

■ ROTATION COLIS

- CONTINUE POUR GÉOMÉTRIE CYLINDRIQUES
- MESURE PAR FACE

■ AUGMENTATION DISTANCE COLIS – DÉTECTEUR

- COÛT DE TEMPS D'EXPLOITATION

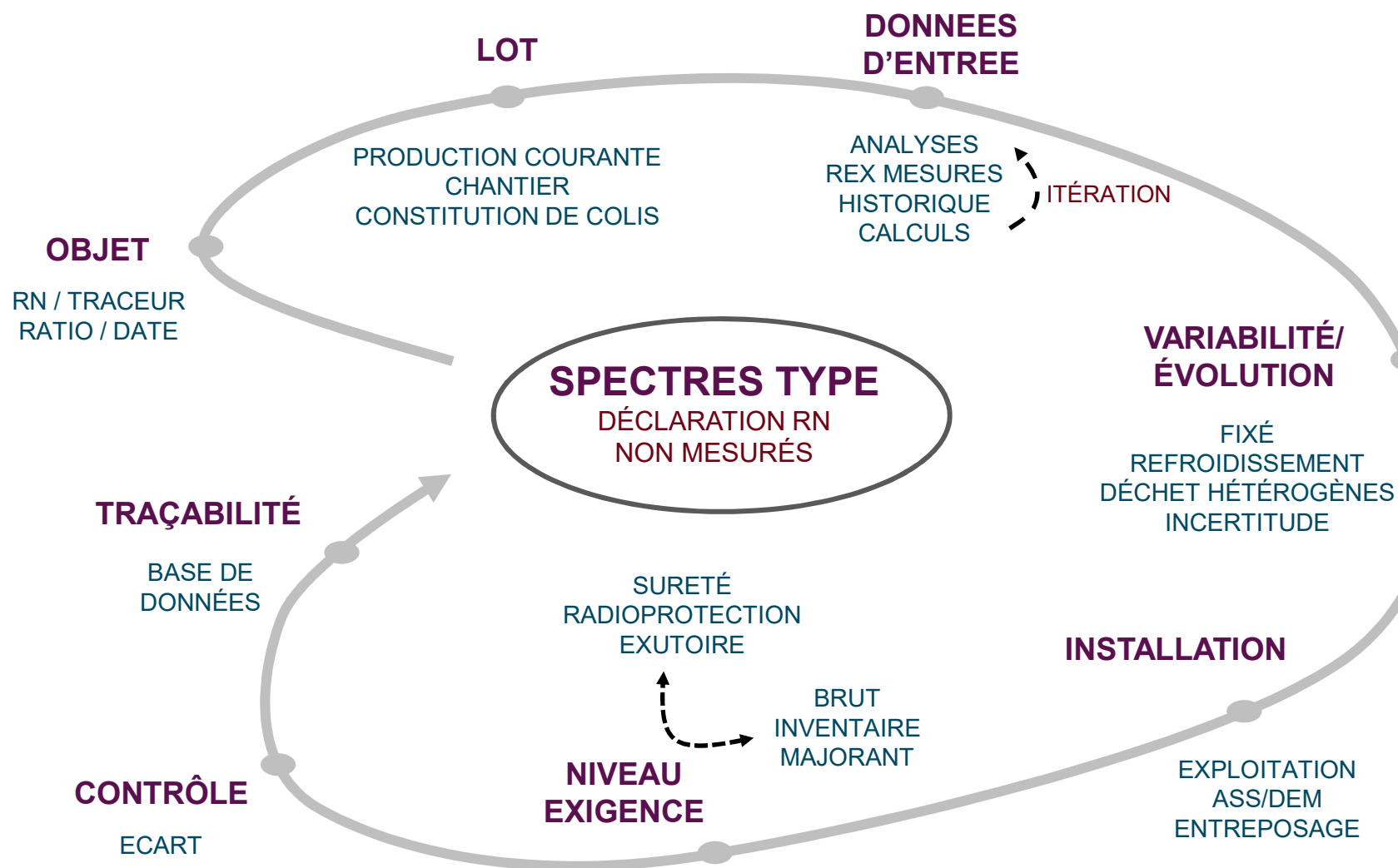
■ LIMITATION **VOLUME** COLIS

- COÛT DE DÉCOUPE
- COÛT DE MULTIPLICATION DU NOMBRE DES MESURES



COMPROMIS TECHNICO ÉCONOMIQUE
UTILISATION DES **INFORMATIONS DISPONIBLES**
CONSOLIDATION DU **SPECTRE TYPE**

SPECTRE TYPE



POSTES MESURES - VRAC FI

TYPE DE MESURE	MOYEN DE MESURE	OBJET MESURÉ	DOMAINE CONCERNÉ	RÉSULTAT INTERPRÉTÉ
DÉBIT DE DOSE	SONDE DE RADIOPROTECTION SILICIUM	FOSSE DÉCHET	SURETÉ RADIOPROTECTION DÉCHET	CONDITIONS DE DÉSENTEPOSAGE INTERVENTIONS ACTIVITÉS GAMMA
EXTRACTION				
LABORATOIRE	COMPTEUR FROTTIS SPECTROMÉTRIE GAMMA / ALPHA ...	FROTTIS PE	SURETÉ DÉCHET	α/β SPECTRE TYPE
NEUTRON	1 TUBE He	DÉCHET	SURETÉ DÉCHET	MASSE Pu TOT SPECTRE TYPE
GAMMA	CHAÎNE SPECTRO GAMMA	DÉCHET	SURETÉ DÉCHET	ISOTOPIE MASSES Pu MASSE U SPECTRE TYPE
TRAITEMENT / COLISAGE				
GAMMA	CHAÎNE SPECTRO GAMMA	COLIS	DÉCHET	DÉCLARATION ANDRA

LA PERTINENCE D'UN RÉSULTAT DE MESURE DÉPEND DE LA CONAISSANCE A PRIORI DE L'OBJET MESURÉ

UNE SEULE MESURE SUR LE COLIS FINI NE PERMET PAS DE RÉPONDRE AUX OBJECTIFS MULTIPLES

INTERPRÉTATION DE TOUS LES RÉSULTATS DE MESURES
NORMALISATION DE L'ÉTABLISSEMENT DES SPECTRES TYPES