



HSE
Occupational Health & Safety
and Environmental Protection Unit

Retrait des sources de l'ancien hall de calibration du groupe radioprotection du CERN

Philippe Bertreix, pour le groupe de Radioprotection du CERN

Ateliers de l'ATSР Radioprotection et Démantèlement



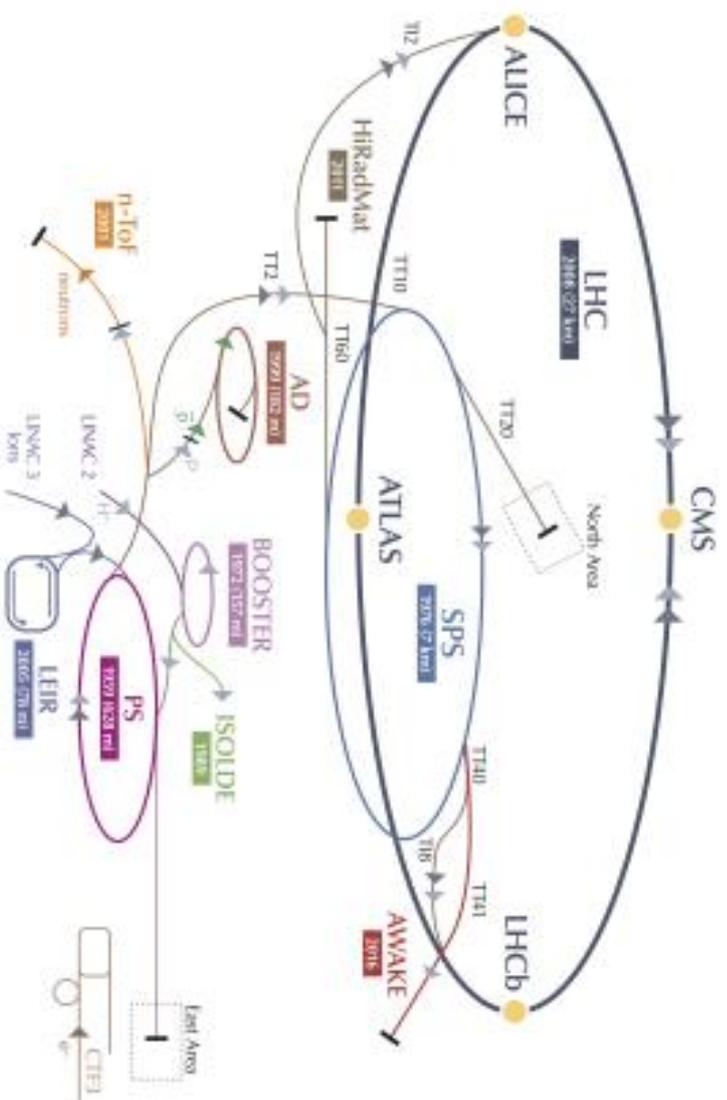
Le CERN et le groupe de radioprotection

- Fondé en 1954 sur les territoires Français et Suisse
- Organisation internationale pour promouvoir la collaboration scientifique dans la recherche en physique des particules
- Mise à disposition d'un complexe d'accélérateurs

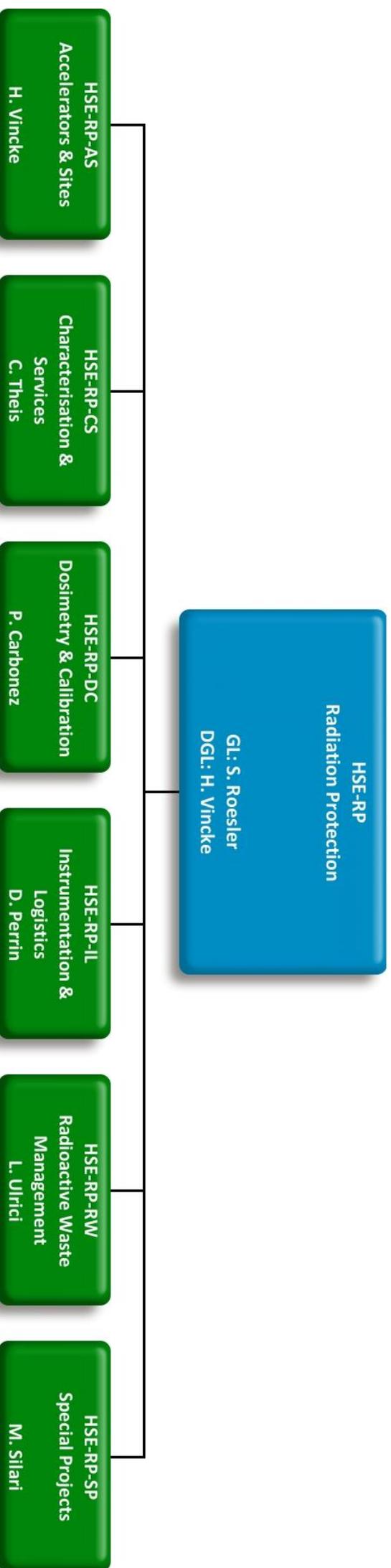


Le CERN et le groupe de radioprotection

CERN's Accelerator Complex



Le CERN et le groupe de radioprotection



→ 85 Personnes (Physiciens, Ingénieurs, Techniciens, Stagiaires...)

Contexte opérationnel

Construction d'un nouveau hall de calibration

- Transfert de certaines sources + achat nouvelles
- Anciennes sources « obsolètes » doivent être retirées et éliminées



Ancien hall de calibration

Transfert

Retrait et élimination



Nouveau hall de calibration

Contexte opérationnel



Irradiateur gamma haute doses



Irradiateur neutron et gamma faible doses

Contexte opérationnel

Problématique 1 :

Débit d'équivalent de dose attendus très importants
+

Documentation incomplète (configuration des sources incertaine)



Intervention humaine impossible

Contexte opérationnel

Assistance des moyens robotisés du département EN (ENgineering)
du CERN afin d'effectuer le retrait des sources à distance.

2 robots disponibles :

- Telex (à gauche)
- tEODor (à droite)



Conception des conteneurs

Problématique 2 : Protection du personnel durant le transfert et l'entreposage des sources

Le CERN ne possède pas de conteneurs blindés pour le transfert et l'entreposage de ces sources vers la galerie de stockage



Conception de conteneurs blindés spécifiques

Conception des conteneurs

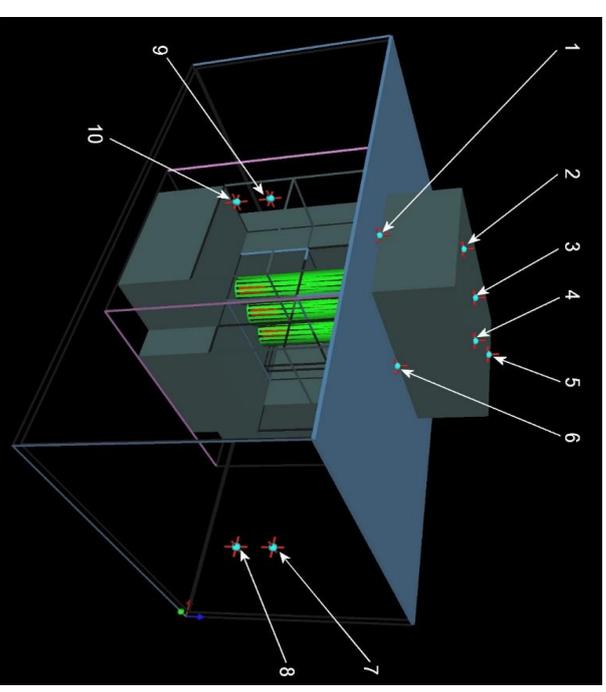
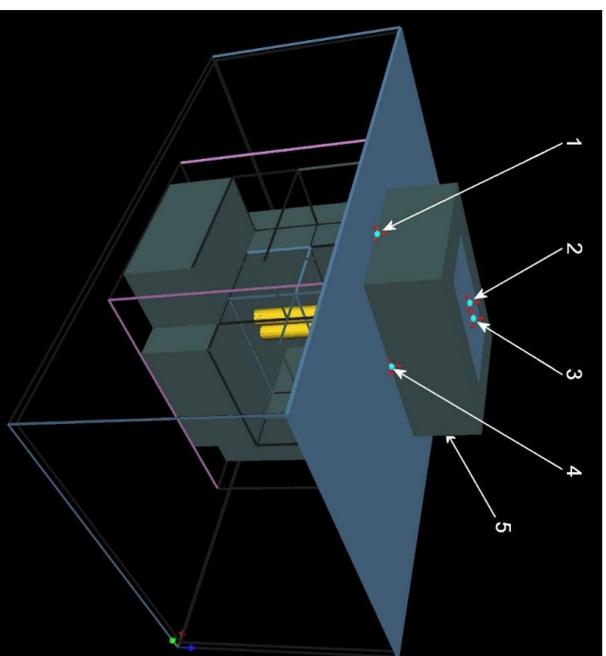
Réalisation de deux conteneurs blindés :

- spécifiques pour le transfert et l'entreposage des sources radioactives retirées
- conçus sur la base de conteneurs déchets utilisés au CERN



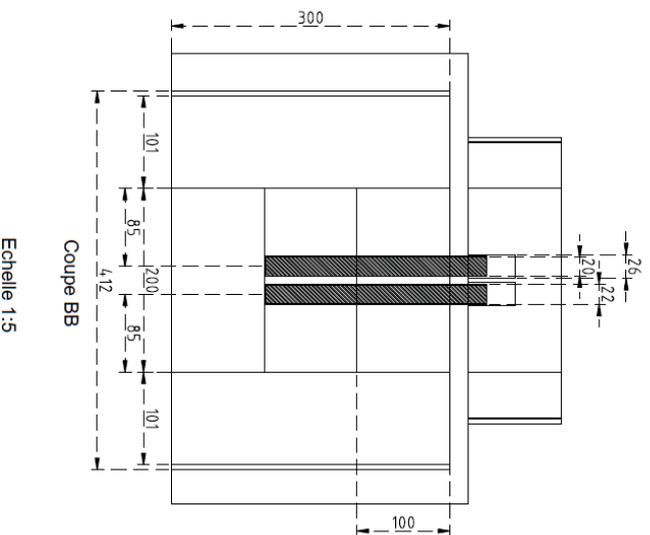
Conception des conteneurs

Modélisation du conteneur et du blindage à l'aide du logiciel MERCURAD ®



Conception des conteneurs

Réalisation des containers



Préparation de l'intervention

Analyse des aléas et des risques associés & démarche ALARA en amont :

- Limiter les risques associés aux opérations (panne d'un robot, chute d'un source...)
- Estimatif dosimétrique + détermination des points ALARA (simulation - FLUKA)

Préparation de la zone de travail :

- Retrait de tout obstacle / matériel stocké dans la zone irradiateur
- Démontage de l'avant de l'irradiateur afin de faciliter l'accès aux sources pour les robots

Simulation des opérations à l'aide de sources factices

- Vérification de l'enchaînement des opérations (pas de points bloquants)
- Entraînement du personnel impliqué dans les opérations

Préparation de l'intervention

Retrait de la source de Cs 137 de l'irradiateur haute doses

Débit d'équivalent de dose important

Source placée dans un support cylindrique d'1m50.



Nécessité d'avoir un outil qui permet de
découper le support cylindrique pour
récupérer la source



Préparation de l'intervention

Retrait de la source de Cs 137 de l'irradiateur haute doses

Position de la source dans le support non garanti à 100%



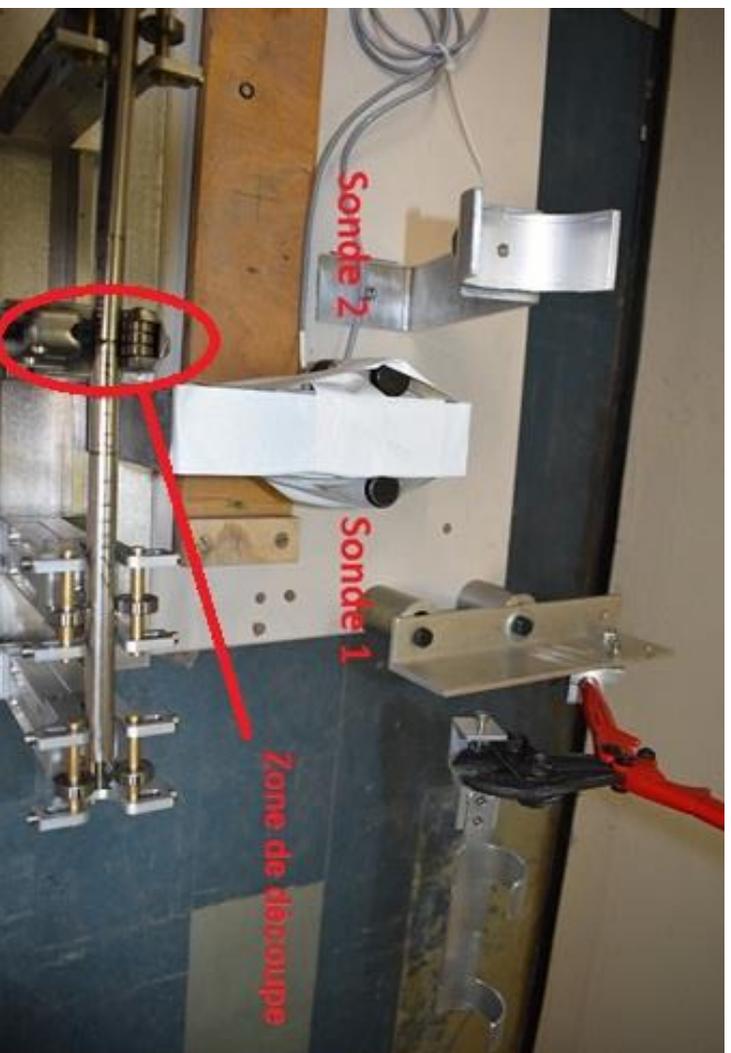
Mise en place de deux sondes afin
d'estimer le plus précisément possible
la position de la source

Définition d'un matrice
de décision en fonction
des DeD mesurés

But : éviter que la source soit endommagée lors de la découpe du tube

Préparaton de l'intervention

Retrait de la source de Cs 137 de l'irradiateur haute doses



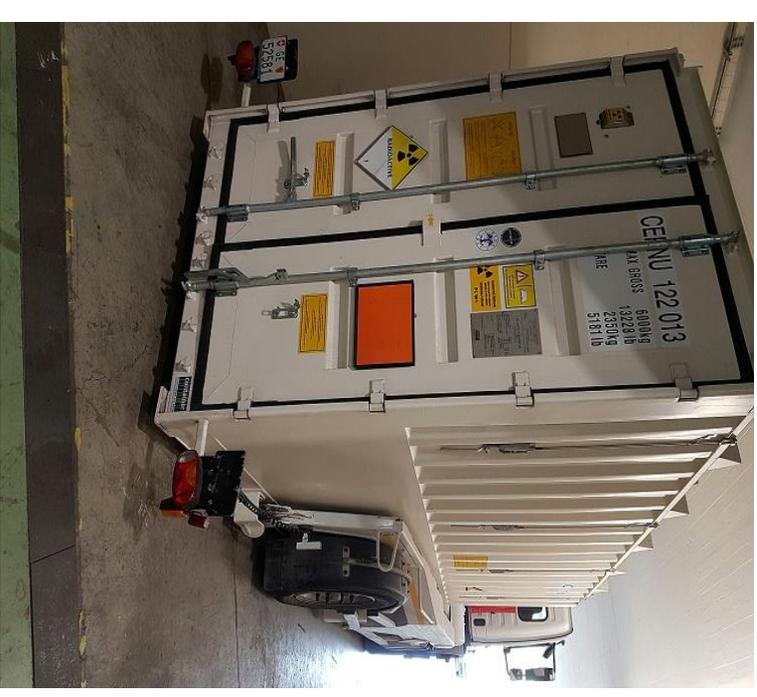
Comparaison des DeD	Position de la source	Décision
Sonde 1 > Sonde 2	Dans partie basse	Découpe et mise en conteneur
Sonde 1 < Sonde 2	Dans partie haute	Mise en sécurité de la source et étude des informations recueillies pour détermination nouvelle procédure
Sonde 1 = Sonde 2	Source au niveau de la brique de plomb	Découpe prudente et mise en conteneur

L'intervention

En fin d'intervention :

Contrôle radiologique de l'ensemble des matériels utilisés (robots, table de découpe, bureau, etc..) → pas de contamination détectée (sources intactes)

Transfert des deux conteneurs dans la galerie de stockage des sources, en dehors des heures ouvrables



Bilan

Opérations de retrait effectuées sur 2 jours :

- 1er jour : sources de l'irradiateur *gamma-neutron* + source Am-241
- 2nd jour : sources de l'irradiateur *gamma*

Assistance robotisée pour les opérations de retrait indispensable car DeD trop important pour une intervention humaine

Forte implication en amont des opérations :

- Fabrication d'outils spécifiques (découpe support)
- Conception de conteneurs blindés spécifiques
- Analyse de risques / prévisionnel de dose / tests à blanc

Bilan dosimétrique : 4 H.µSv

MERCI

J. Germa, R. Michaud, P. Carbonez, F. Pozzi, Mario Di Castro, Giacomo Lunghi



