
7 années de REX ALARA

Retour d'expérience pour un nouveau domaine
de fonctionnement

SFRP La Rochelle
26 & 27 septembre 2006

SOMMAIRE

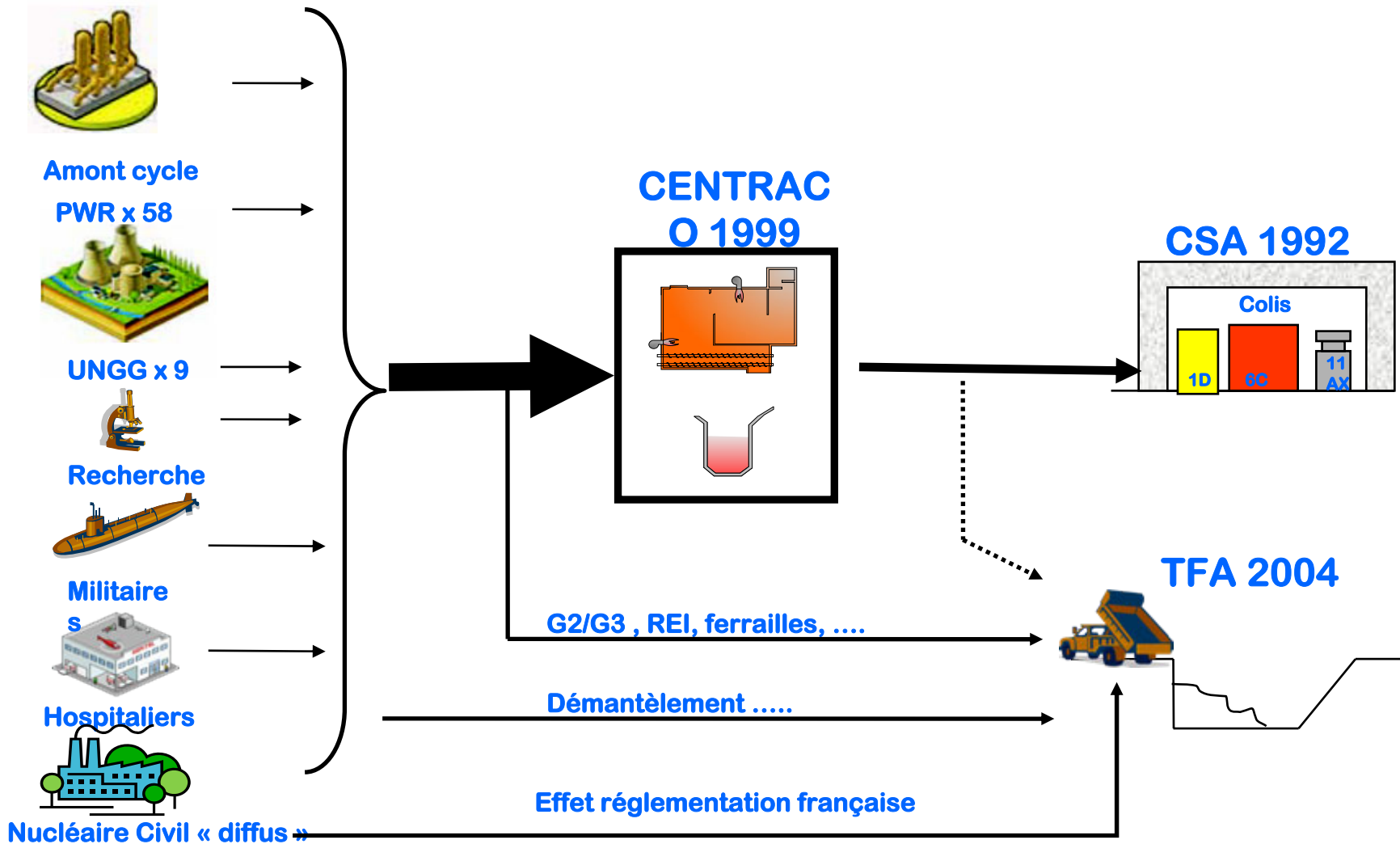
1. L'histoire
2. Un statut de transformeur
3. Le dimensionnement initial
4. ALARA à la conception
5. Le REX CENTRACO
6. ALARA en exploitation
7. Exemples pratiques
8. CENTRACO 2 : nouvelle démarche d'optimisation
9. Conclusions

L'HISTOIRE

■ OBJECTIFS DE CENTRACO

- ◆ **Créer** une filière liquide (solution à des déchets sans filières).
- ◆ **Réduire** les volumes des déchets destinés au CSFMA (un facteur 12 pour l'incinération et 5 pour la fusion).
- ◆ **Caractériser** les déchets (radioactivité et nature physico-chimique).
- ◆ **Recycler** pour la production de déchets ultimes.

UN STATUT DE TRANSFORMATEUR



LE DIMENSIONNEMENT INITIAL

■ CENTRACO « 0 »: UN PROTOTYPE

- ◆ Une volonté d'exemplarité sur la sûreté, (conduisant à une réduction extrême du risque).
- ◆ Des objectifs ambitieux (prise en compte de la directive Européenne n° 96/29, pour la radioprotection).

	DM (métalliques)	DLI (liquides)	DSI (incinérables)
Tonnage (t/an)	1 500 (en 1x8)	1 500	3 500
Activité moyenne (en Bq/g)	200	1 000	2 500
	1 en α		
Activité maximale (en Bq/g)	20 000 en $\beta\gamma$ 370 en α		

ALARA A LA CONCEPTION

■ La limitation, afin d'éliminer toute situation conduisant

- ◆ à une dose individuelle annuelle > 15 mSv,
- ◆ au port systématique et prolongé (> 2 heures) de protection respiratoire individuelle,

■ L'optimisation des expositions résiduelles,

ALARA A LA CONCEPTION

LES DOSES	DOSE COLLECTIVE				DOSE INDIVIDUELLE	
	PRODUCTION		MAINTENANCE		PRODUCTION	GLOBAL USINE
	H.mSv/an	Nb	H.mSv/an	Nb	mSv/an	
Avant démarche	770	88	110	37	8,8	7
Après démarche	530	93	110	37	5,7	5

Les Phases de la démarche	Options	Coûts
Limitation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ refonte totale des postes de tri sur la Fusion (les opérateurs ne travaillent plus au contact des déchets). ▪ Mise en place de protections (verre au plomb) sur les chariots de transferts de fûts 	9 M€
Optimisation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une dizaine d'actions de protection (automatisation et ergonomie) 	1 M€

⇒ Gain de 240 mSv, pour un coût de 10 M€.

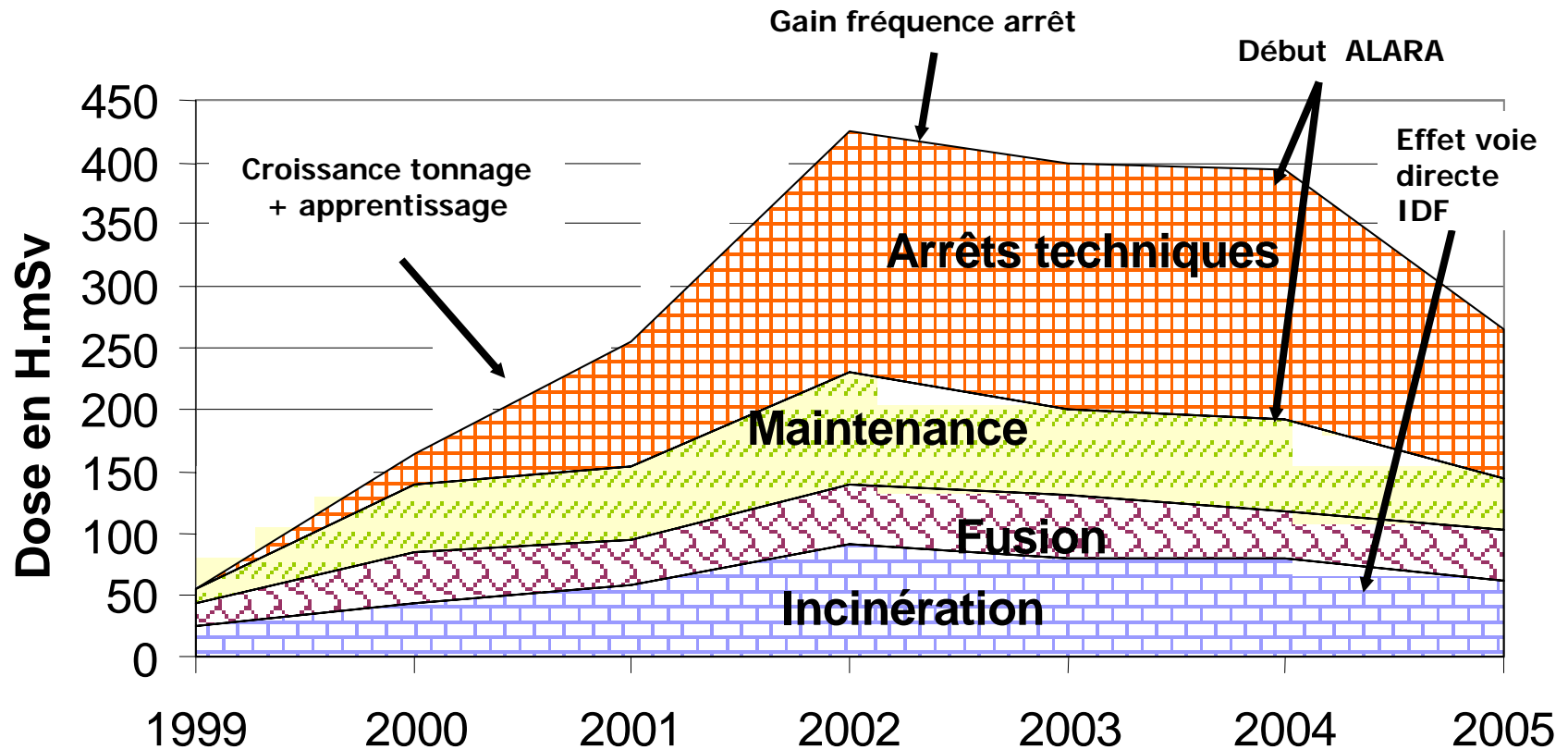
LE REX CENTRACO : 1999 A 2005

	Production en tonnes			Radioactivité en Bq/g		
	DM	DLI	DSI	DM	DLI	DSI
Dimensionnement	1 500	1 500	3 500	$\beta\gamma$: 200	$\beta\gamma$: 1 000	$\beta\gamma$: 2 500
REX	2 010	863	1 840	$\beta\gamma$: 220	$\beta\gamma$: 700	$\beta\gamma$: 1 500

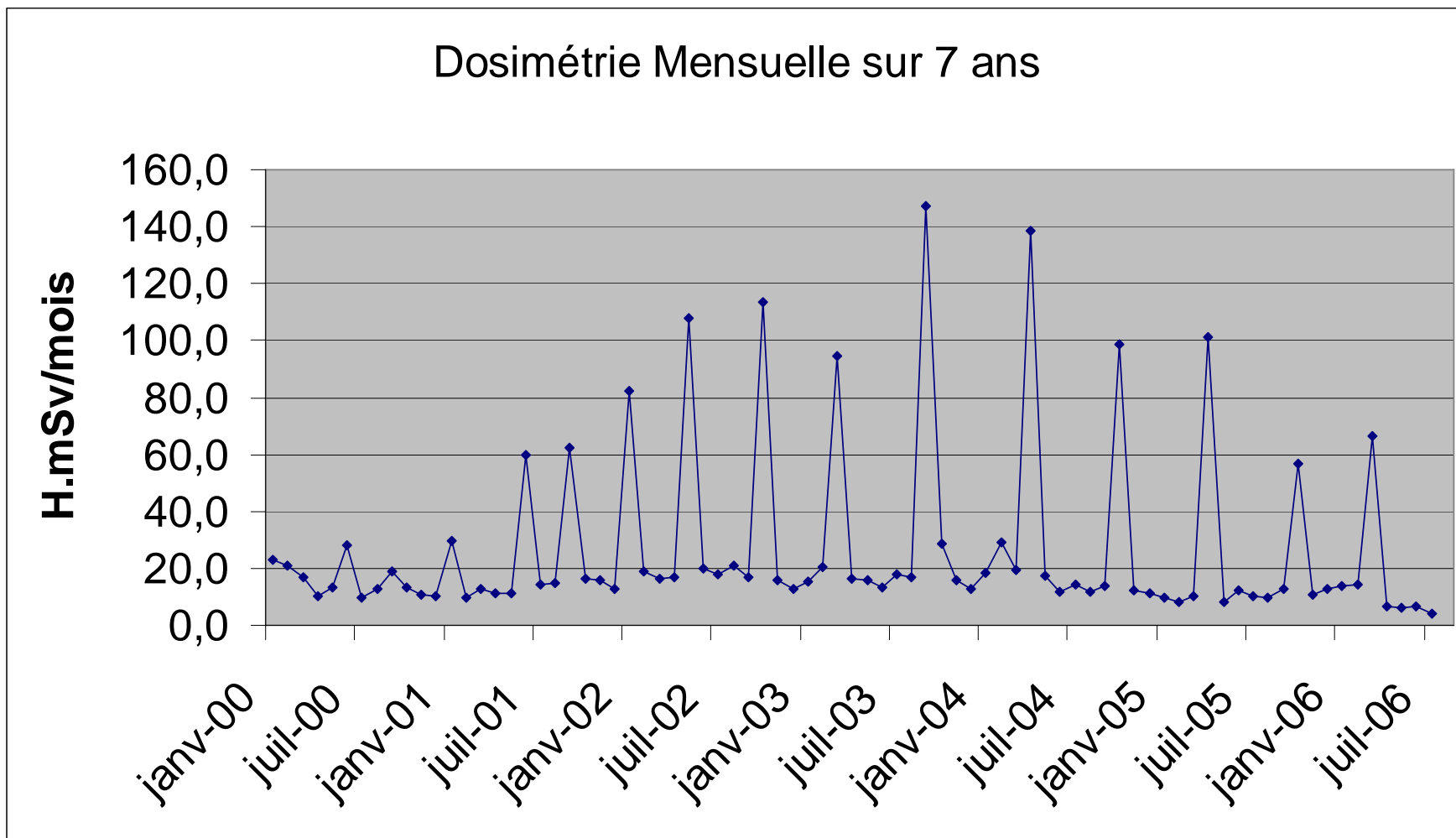
La Dosimétrie	Collective Production en H.mSv/an	Pop.	Collective Maintenance en H.mSv/an	Pop.	Dose individuelle moyenne en mSv/an	
					Production	CENTRACO
Prévu	530	93	110	37	5,7	5
Réalisé (REX 7 ans)	160	161	60	51	1	1,2
			180 (Arrêts Techniques)	120		

LE REX CENTRACO : 1999 A 2005

Evolution et contribution de la dose collective



Graphique Arrêt technique



ALARA EN EXPLOITATION

■ Les constats du REX

- ◆ La dosimétrie en exploitation est moins importante que prévue, après termes correctifs.
(flux : tonnage x activité).
- ◆ Les arrêts techniques pour la maintenance des fours ont été sous-estimés (effet prototype).
C'est le 1er gisement.
- ◆ La « qualité » des déchets dans les premières années, n'était pas celle attendue.
- ◆ Remise en cause d'options de protection initiales.

ALARA EN EXPLOITATION

■ La démarche d'optimisation en exploitation

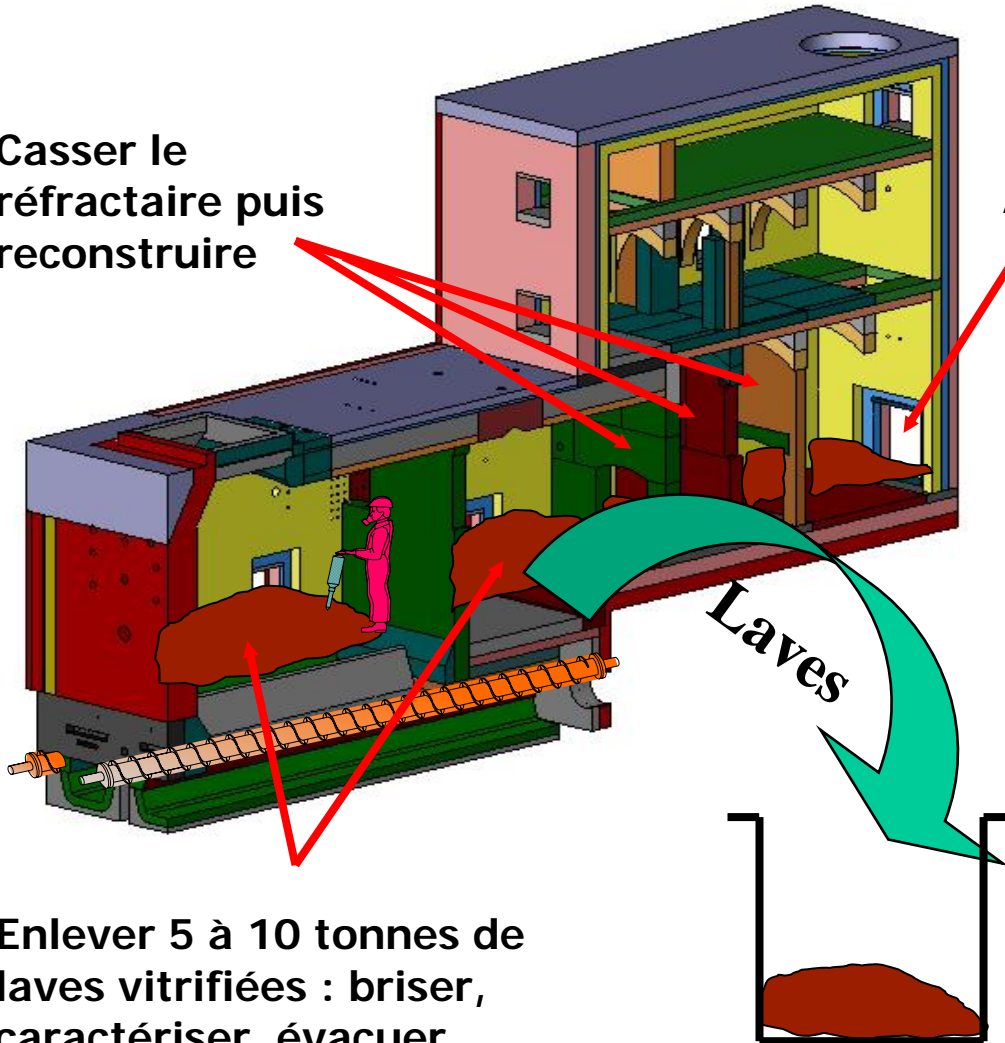
- ◆ Temps : Management et organisation (Réduction de la fréquence des arrêts techniques de 3 à 2 par an à partir de 2002-2003 et ergonomie des postes de travail).
- ◆ Écran : Protection des termes sources.
- ◆ Distance : Mécanisation du dérochage par robot.

⇒ Gain de 180 mSv, pour un coût de 50 k €. 

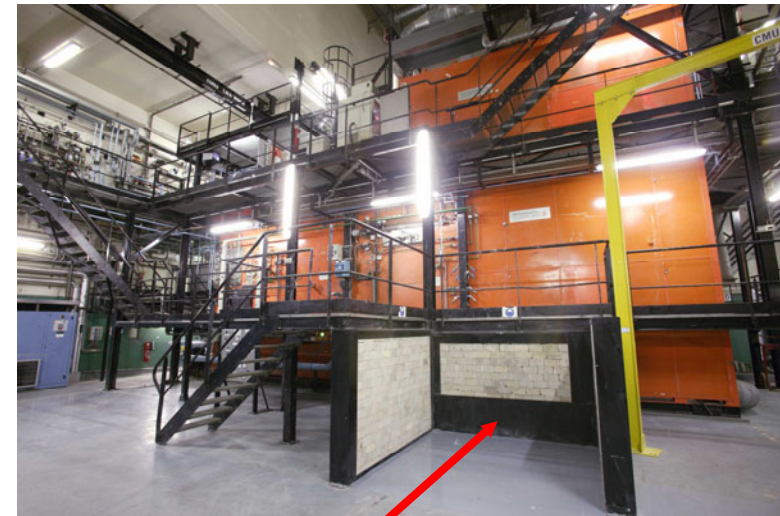
ZOOM SUR L' ARRET TECHNIQUE INCINERATION

Casser le réfractaire puis reconstruire

Accès exigus



Enlever 5 à 10 tonnes de laves vitrifiées : briser, caractériser, évacuer.



Emplacement du caisson protégé

EXEMPLES PRATIQUES : LES ECRANS DE PROTECTION



A l'intérieur du four
panneaux de plomb

Ici vient le caisson
5m³ de déchets



Pour l'entreposage des
déchets en sortie du
four murs briques



Pour les opérateurs
tablier de plomb

EXEMPLES PRATIQUES : LA MECANISATION DU DEROCHAGE



Initialement



Robot

1ère Phase d'amélioration
Mécanisation (robot)



Console

2nd Phase Opérateur déporté
(+ porte agrandie)

Marteau
piqueur

ALARA EN EXPLOITATION

■ Remise en cause de quelques options initiales

- ◆ Les écrans en verre au plomb sur chariot élévateur,
- ◆ L'organisation du tri des déchets métalliques.

EXEMPLES PRATIQUES : LES OPTIONS INITIALES A L'EPREUVE DES REALITES



Protection latérale et frontale : acier et verre au plomb

Inconfort visuel et lourdeur du chariot

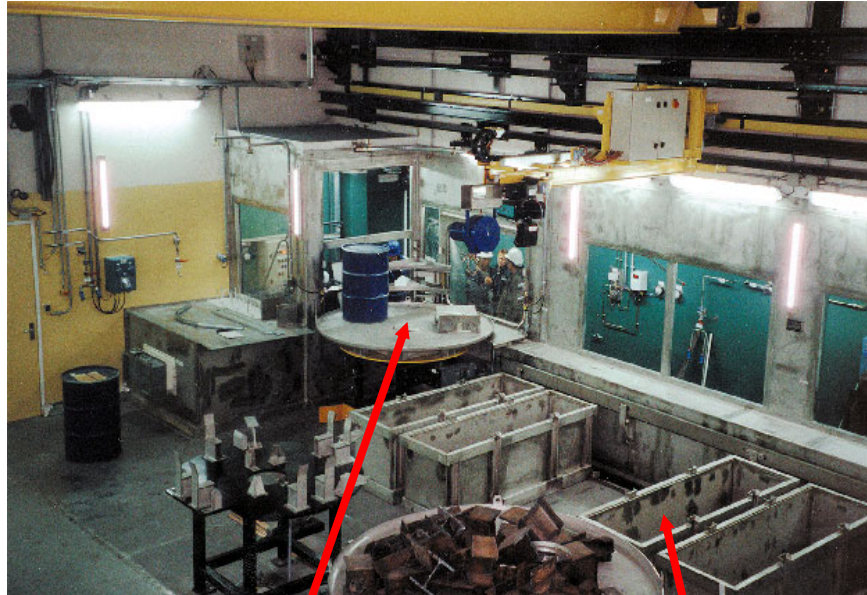
Intervention plus lente



Suppression des protections

Intervention plus rapide

LE TRI APRES « RECONCEPTION » INITIALE (SUPPRESSION DES POSTES DE TRAVAIL EN MASQUE)



Plateau de tri déchets

**Charges préparées :
caisse contenant les
déchets pour le four**



**Opérateur pour le tri et le
conditionnement en caisse**

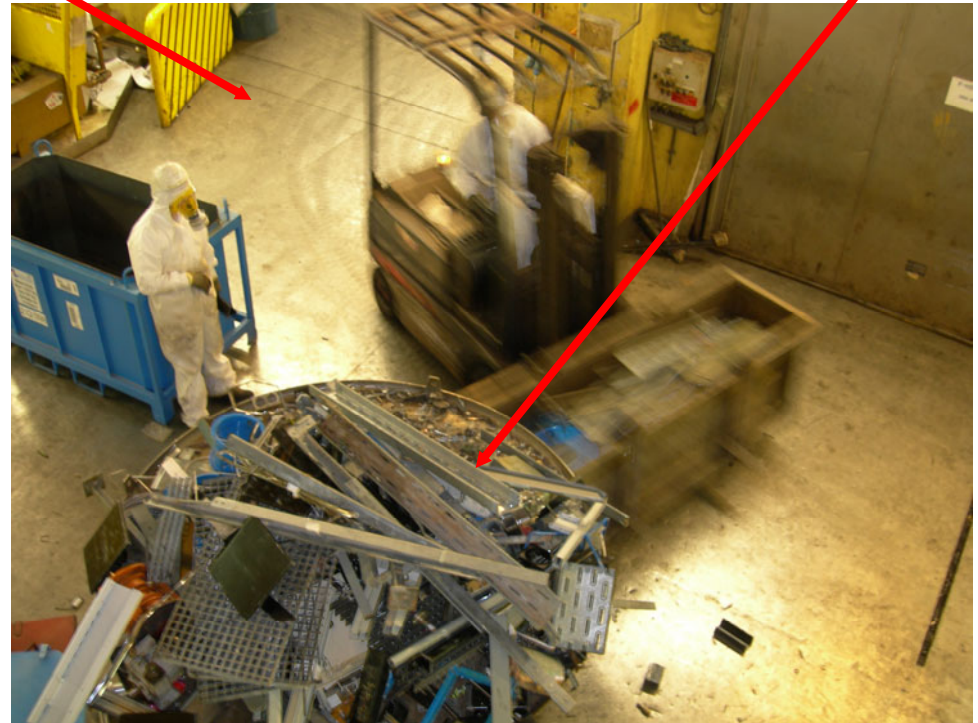
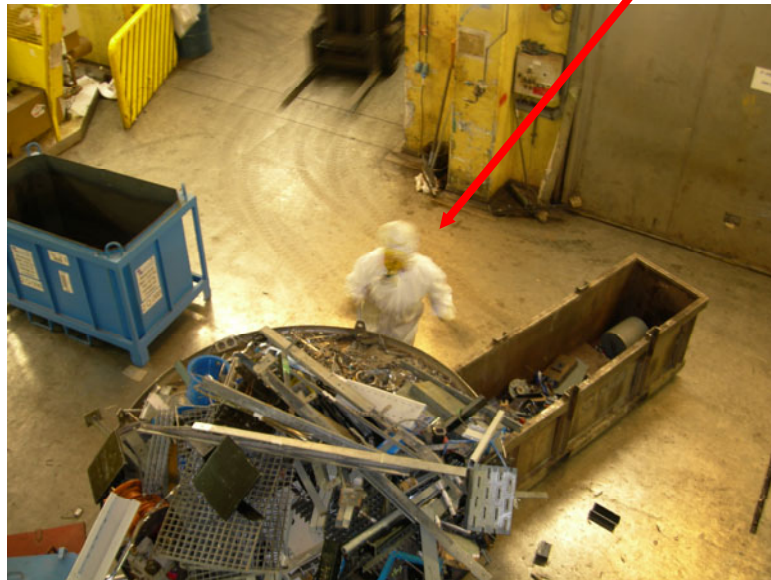


CONDITIONS D'EXPLOITATION REELLES DES POSTE DU TRI FERRAILLES = SIMPLIFICATION



Opérateur pour la manutention :
grosses pièces et sortie des caisses triées

Opérateurs pour le tri et le conditionnement
en caisse Plateau de tri déchets



CENTRACO 2 : UNE REPONSE AUX EVOLUTIONS ET A LA PRESSION DES COUTS

- Les déchets solides incinérables vont au CSFMA,
- Le démantèlement ira massivement au CSTFA,
- Les besoins du marché aujourd'hui sont principalement, pour des déchets «difficiles» (radiologie, chimie, ...) et des déchets étrangers.

CENTRACO 2

■ Un nouveau domaine de fonctionnement

	SITUATION		
	Théorique initial	Réel 7 ans	Théorique Nouveau
	CTO 0	CTO 1	CTO 2
Tonnage	9 500	5 000	8 500
Terme source TBq/an	3	2	11

■ Une démarche ALARA 2, par une méthode semi empirique basée sur le REX, avec :

- ◆ analyse des données constatées,
- ◆ recoupements par calcul pour validation d'un modèle.

CENTRACO 2

■ Quelle dosimétrie pour CENTRACO 2 ?

	CTO 0	CTO 1	CTO 2
Population exposée	140	340	400
Dose collective (H.mSv/an)	640	400	1 500
Dose moyenne (mSv/an)	4,5	1,2	3,7
Terme source TBq/an	3	2	11

⇒ Situation analogue à celle du démarrage de l'usine en termes de dosimétrie individuelle, qui augmente mais proportionnellement moins que les termes sources manipulés.

■ Une démarche ALARA en exploitation

- ◆ Amélioration du tri chez les producteurs,
- ◆ Encouragements des «voies directes» (emballages incinérables ou des petites caisses de ferrailles),
- ◆ Gestion des colis finaux les plus irradiants (coques béton et/ou entreposages déportés).

CONCLUSIONS

- Meilleure rentabilité des investissements « ALARA », après une phase de REX,
- Attention aux gains des solutions techniques par rapport au coût dosimétrique engendré pour leur maintenance,
- Une approche globale de la dosimétrie sur une filière déchets avec ces impacts sur l'environnement et la santé.