P15. APPLICATION DU PRINCIPE ALARA A COGEMA MARCOULE

Ph. Blaise – C. Salicetti – S. Rouviere
COGEMA Etablissement de Marcoule
BP 76170
30206 Bagnols sur Cèze

1]-INTRODUCTION

Jusqu'à la fin 1997, l'activité principale de COGEMA MARCOULE concernait le retraitement des combustibles usés en provenance des réacteurs nucléaires de la filière Uranium Naturel Graphite Gaz, à raison de 400 tonnes par an.
1998, marque le début du programme de Mise à l'Arrêt Définitif (MAD) et plus particulièrement des opérations d'assainissement. Dans le cadre de ces différents chantiers et en continuité de nos pratiques, nous avons mis en œuvre une démarche ALARA. Dans la suite de cette présentation nous allons détailler la démarche d'optimisation appliquée au démantèlement de la cellule oxydes (CELOX).

PRESENTATION DE L'INSTALLATION CELOX
Mise en service en 1974 ,la cellule Oxydes de l'atelier du Dégainage de MARCOULE assurait le traitement mécanique des aiguilles combustibles du Réacteur PHENIX, avant dissolution à l'usine UP1 de MARCOULE. La cellule était en acier inoxydable d'une épaisseur de 3 mm, recouverte par une protection biologique formée d'éléments emboîtés et assemblés entre eux. Elle était reliée à la piscine "E" par un monte-charge, deux opercules permettaient l'évacuation des tronçons d'aiguilles et le remplacement des équipements internes et à l'intérieur se trouvaient 2 ponts de manutention. Elle était équipée de 4 télémanipulateurs et de 6 hublots de vision en verre au plomb . En point bas se trouvait une cuve de récupération des égouttures (schéma N°1).

De forme parallélépipède elle possède une longueur de 11 m, une largeur de 3 m, une hauteur en moyenne de 3 m, soit un volume de 100 m^3

L'objectif de la MAD pour la Cellule Oxydes est un démantèlement total jusqu'au génie civil. Les opérations de MAD se sont déroulées en 2 étapes .

TRAVAUX PREPARATOIRES

Les opérations, réalisées par les équipes d'intervention COGEMA, ont débuté en Janvier 1998. Elles avaient pour but d'évacuer les équipements internes de la cellule. Cette première étape de travaux s'est achevée fin Août 2000 .

L'état radiologique de la cellule était alors le suivant :

- Débit de dose ambiant de 12 à 70 mGy/h
- Débit de dose contact de 50 à 850 mGy/h .

2]-DEMANTELEMENT COMPLET DE LA CELLULE

2-1- Choix du scénario de référence et démarche ALARA

L'organisation du chantier reposait sur une équipe projet et une équipe radioprotection assurée par COGEMA et des entreprises intervenantes chargées de la réalisation des travaux.

Les travaux ont été découpés en 3 phases qui constituent le scénario de référence (schéma n°2) :

- Phase 1 : Assainissement de la cellule
- Phase 2 : Démantèlement de la cellule
- Phase 3 : Démantèlement de la cuve à égouttures

Dans le cadre de la démarche ALARA , pour chaque phase, 2 options ont fait l'objet d'une analyse selon les critères suivants :

- Confinement
- Dosimétrie
- Faisabilité technique
- Coûts
- Effluents/Déchets associés
- Délais

2.1.1.**Phase 1 : Assainissement de la cellule**

Les deux options étudiées sont les suivantes :

Option 1.1 : Assainissement par lançage UHP (ultra haute pression) des parois et du sol de la cellule à distance à l'aide des télémanipulateurs puis complément d'assainissement depuis l'intérieur de la cellule .

Option 1.2: Assainissement par lançage UHP des parois et du sol de la cellule à distance à l'aide des télémanipulateurs puis introduction d'un bras automatisé dans la cellule pour assainissement final.

Choix de l'option :

CRITERES	**OPTION 1.1**	**OPTION 1.2**
CONFINEMENT	L'intégrité de la cellule n'est pas modifiée	
DOSIMETRIE	Intervention manuelle Dose estimée = 103 HmSv	Intervention robotisée Dose estimée = 33 HmSv
FAISABILITE TECHNIQUE	Utilisation matériel standard	L'assainissement de certaines zones n'est pas garanti
COUTS	Main d'œuvre et fournitures = 710 Kf	Idem + bras = 1560 Kf
EFFLUENTS /DECHETS	Liquide 20 m^3 + déchets technologiques	Idem + déchets maintenance bras
DELAIS	40 jours	40 jours + approvisionnement du bras

L'option 1.1 est retenue, bien qu'elle soit plus disante en terme de dose. La faisabilité technique, le surcoût et l'augmentation des délais font que l'option 1.2 n'a pas été retenue **.**

2.1.2. **Phase 2 : Démantèlement de la cellule**

Les deux options analysées sont les suivantes :

Option 2.1 : Démantèlement de la peau inox de la cellule depuis l'intérieur puis découpe des protections biologiques.

Option 2.2: Démantèlement des protections biologique et ensuite de la peau inox depuis l'extérieur

Choix de l'option :

CRITERES	**OPTION 2.1**	**OPTION 2.2**
CONFINEMENT	Le confinement est assuré par la ventilation et les sas d'intervention	
DOSIMETRIE	Temps d'intervention plus long et débit de dose pénalisant Dose estimée = 92 HmSv	Découpe depuis l'extérieur plus rapide et meilleures conditions radiologiques Dose estimée = 56 HmSv
FAISABILITE TECHNIQUE	La tenue des protections biologiques et du supportage n'est pas garantie en l'absence de la cellule (peau inox)	oui Inverse de la construction
COUTS	L'augmentation du temps d'intervention entraîne un surcoût estimé à 250 Kf par rapport à 2.2	
EFFLUENTS /DECHETS	+ 20% par rapport à 2.2.	déchets technologiques
DELAIS	60 jours	50 jours

L' option retenue est l'option 2.2, elle est en tous points moins disante ***;***

2.1.3 **Phase 3 : Démantèlement de la cuve à égouttures**

Les deux options sont les suivantes :

Option 3.1 : Dépose et découpe de la cuve sur place

Option 3.2: Dépose et évacuation de la cuve entière vers un Atelier spécialisé de découpe externe à l'installation.

Choix de l'option :

CRITERES	OPTION 3.1	OPTION 3.2
SURETE (confinement)	Le confinement est assuré par la ventilation et les sas d'intervention .	
DOSIMETRIE	Temps d'intervention plus long à cause de la découpe Dose estimée = 10 HmSv	Dose estimée = 7 HmSv
FAISABILITE TECHNIQUE	oui	Oui
COUTS	160 KF	
EFFLUENTS/DECHETS		Réduction du volume des déchets par rapport à 2.1
DELAIS	10 jours	Le transport de la cuve peut impacter fortement les délais

L' option retenue est l'option 3.1, bien que légèrement plus disante d'un point de vue dosimétrique. Elle présente une meilleure garantie de faisabilité technique et de respect des délais .

A partir de cette étude, nous avons défini le scénario d'intervention dont la dose collective est estimée à 213 H.mSv.

La dosimétrie individuelle est limitée à 15 mSv, compte tenu de la durée prévisible des travaux (supérieure à 12 mois)

Les travaux ont fait l'objet d'un suivi dosimétrique en continu utilisant des dosimètres à alarme. Des points d'avancement réguliers, à minima hebdomadaires, étaient réalisés entre les équipes projet, les entreprises intervenantes et la radioprotection.

2-2 -Démarche ALARA complémentaire .

En cours d'intervention, le constat d'efficacité du procédé d'assainissement a montré que les objectifs initiaux ne seraient pas atteints : à savoir, le débit de dose ambiant à l'intérieur de la cellule variait de 0.20 à 0.80 mGy/h pour un objectif de 0.1 mGy/h. Il en découlait une augmentation importante du temps de l'intervention et donc un impact sur le planning global.

Par ailleurs les différentes investigations avaient montré que les protections biologiques étaient autoporteuses et qu'une contamination existait entre les protections biologiques et la peau de la cellule.

Ces éléments étaient de nature à remettre en cause la méthodologie retenue, une troisième option a été élaborée en prenant en compte ces nouvelles données.

Option 2.1 initiale : Démantèlement de la peau inox de la cellule depuis l'intérieur puis découpe des protections biologiques et des supportages .

Option 2.2 initiale: Démantèlement des protections biologiques, et ensuite de la peau inox depuis l'exterieur

Option 2.3 : Découpe de la cellule par l'intérieur, protections biologiques en place vinylées extérieurement pour assurer un confinement ;

Choix de l'option :

CRITERES	**OPTION 2.1**	**OPTION 2.2**	**OPTION 2.3**
CONFINEMENT	Le confinement est assuré par la ventilation et les sas d'intervention .	Risque de rupture de confinement	Mise en place d'un confinement des protections biologiques
DOSIMETRIE	Surcoût de 36 HmSv		Equivalente à 2.2
FAISABILITE TECHNIQUE	Oui	Oui Inverse de la construction	Oui. Travaux démarrant de la zone la moins irradiante de la cellule
COUTS	L'augmentation du temps d'intervention entraîne un surcoût estimé à 250 Kf par rapport à 2.2		Idem option 2.2
EFFLUENTS /DECHETS	Les déchets technologiques augmentent avec le temps d'intervention (environ + 20%)	déchets technologiques	Idem option 2.2
DELAIS	60 jours	50 jours	30 jours (travaux réalisés simultanément à l'intérieur et à l'extérieur)

Compte tenu de l'ensemble des avantages, nous avons retenu l'option 2.3.

2-3-Optimisation en cours de chantier

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, les équipes de radioprotection ont pu constater que l'irradiation n'était pas uniforme dans la cellule. A partir de ce constat nous avons proposé des optimisations supplémentaires non prévisibles initialement et qui concernent les options suivantes :

- Mise en place de protections biologiques sur les points les plus irradiants de la cuve à égouttures
- Traitement et évacuation au plus tôt des équipements irradiants

La mise en œuvre de ces options a permis de réduire considérablement la dosimétrie précédemment estimée, sans impacter les autres critères de la démarche ALARA .

Globalement l'intervention s'est traduite de la manière suivante :

- Durée de l'intervention : 18 mois
- 20000 H d'intervention
- 133 HmSv pour un estimatif de 213 HmSv (dosimétrie individuelle maxi 10.33 mSv)
- 240 m^3 de déchets produits
- 15 m^3 d'effluents liquides
- 377 T de protection biologiques évacuées

3]- CONCLUSIONS :

La mise en œuvre d'une démarche ALARA pour le démantèlement de la cellule CELOX, nous a permis de déterminer un scénario de référence. Ce scénario a fait l'objet d'une optimisation fondée sur des informations et des solutions techniques non disponibles au début du chantier. Ceci nous a permis de diminuer la dose de 213 H.mSv à 133 H.mSv .

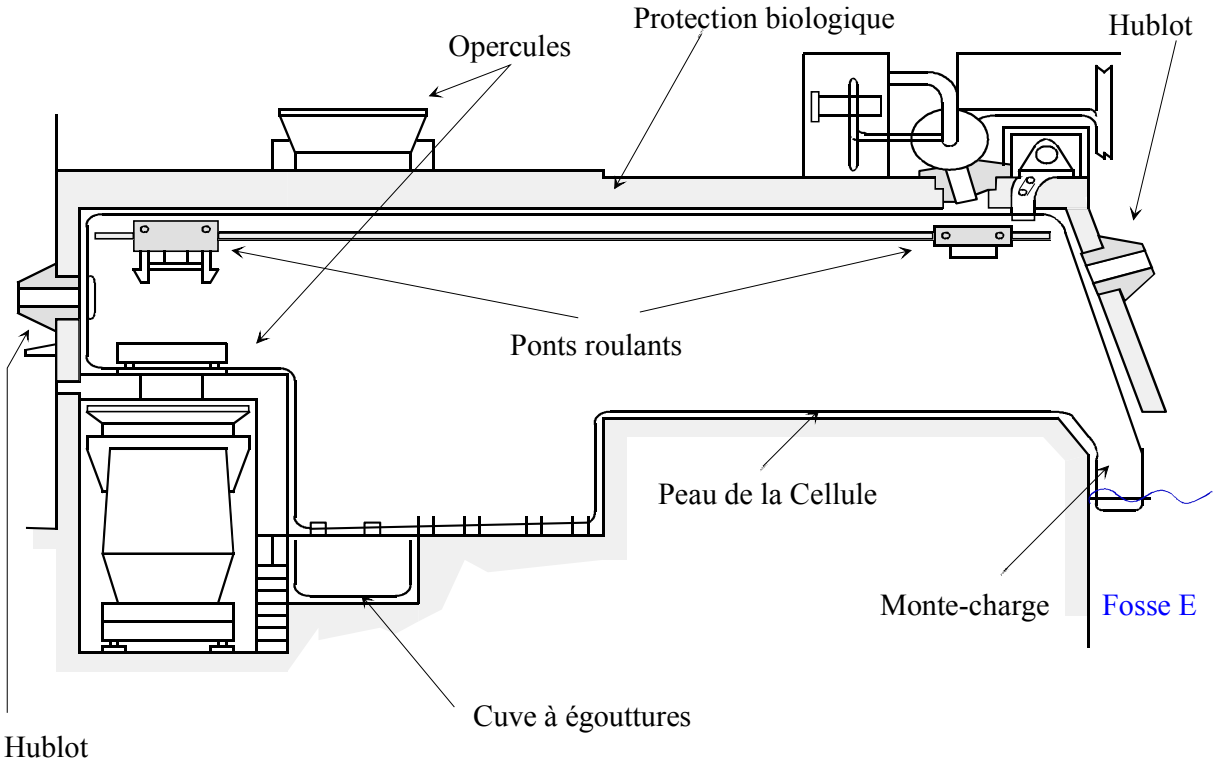
Ainsi il apparaît que la démarche ALARA doit être initiée le plus en amont possible afin d'anticiper les difficultés rencontrées.

La mission de la radioprotection consiste également à continuer d'affiner cette optimisation tout au long du déroulement de l'intervention et ceci en concertation avec les intervenants.

Le bilan du chantier et le retour d'expérience associé nous permet de progresser pour les chantiers à venir.

CELLULE OXYDE/DEGAINAGE/MARCOULE

Schéma n° 1



SCENARIO DE REALISATION

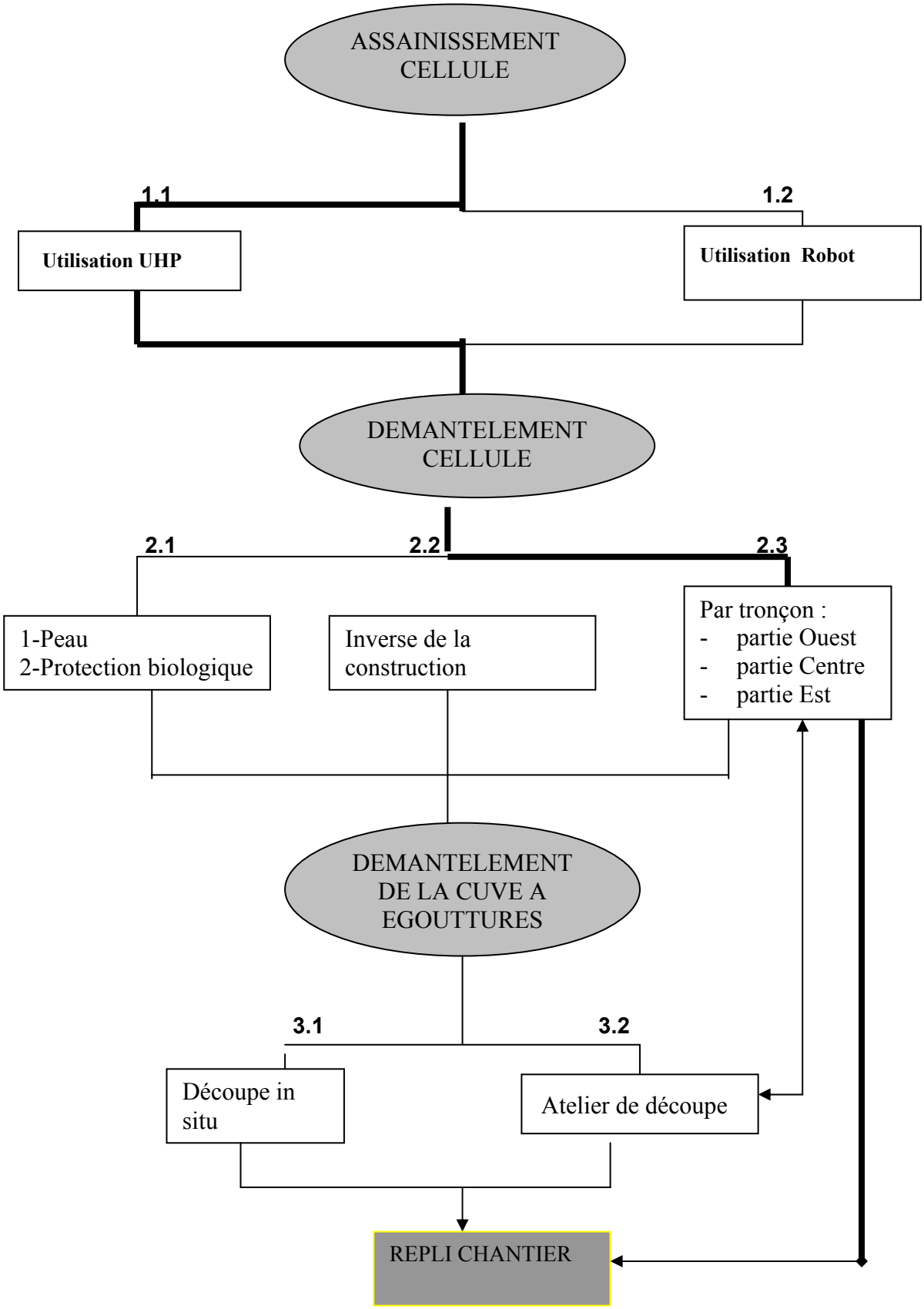



Schéma n° 2