

ADAPTATION DE LA SORTIE DE SECOURS DU SYSTEME  
D'INTERVENTION EN MILIEU HOSTILE "SCALHENE"

(Breveté)

G. CAPOROSSI - B. MARSICO

Communication présentée à l'occasion de la  
24ème Réunion du Groupe de Travail  
"Laboratoires Chauds et Télémanipulation"  
à Cadarache, 26 - 28 juin 1985

ENEA C.R.E. CASACCIA - DIPARTIMENTO CICLO DEL COMBUSTIBILE  
DIVISIONE ESERCIZIO IMPIANTI ESAMI POST-IRRAGGIAMENTO

## RESUME

Dans cet exposé on décrit l'adaptation de la sortie de secours du système d'intervention en milieu hostile "SCALHENE" réalisée chez l'Installation de Cellules Chaudes de la Casaccia.

En particulier on décrit la réalisation d'une modification qui n'utilise pas la manche de liaison en PVC prévue dans le système, permettant le secours dans un milieu hostile en conditions de dépression élevée.

## 1. INTRODUCTION

Le développement continu dans le domaine des emplois pacifiques de l'énergie nucléaire a amené dans les dernières années, à la diffusion et au perfectionnement des vêtements protectifs dans le but de protéger les organes respiratoires et le corps tout entier.

Dans ces conditions nous avons assisté à la naissance de moyens protectifs de plus en plus efficaces, qui peuvent être utilisés dans des domaines différents, comme cela arrive souvent en cas de diffusion de nouvelles techniques, par exemple en milieux hostiles conventionnels (présence de produits chimiques très toxiques); cela avec des avantages évidents pour la santé de l'homme.

Etant donné que la technologie nucléaire s'est développée sous le signe de la sécurité et de la protection, il en suit qu'elle peut bien constituer un étalon pour aider à résoudre tous les problèmes concernant la sécurité. On peut citer, par exemple, la contribution considérable donnée par l'application de méthodes habituelles de protection dans le domaine nucléaire, lors de l'intervention de décontamination - connue sous le nom de "Projet SEVESO" - à la suite de l'accident arrivé dans l'établissement ICMESA de Meda, en Italie.

Le choix de l'équipement de protection est déterminé en fonction de la nature, de la concentration de la pollution et du type de travaux à effectuer. En effet, seulement une analyse soignée de sécurité peut conduire à minimiser les risques aussi bien pour les travailleurs que pour le milieu.

## 2. CHOIX DU SYSTEME D'INTERVENTION

L'installation de Cellules Chaudes OPEC-1 du C.R.E. Casaccia a été exploitée pendant quelque 17 années pour la recherche et le développement dans le domaine des examens après-irradiation sur du combustible nucléaire, presque exclusivement à  $UO_2$  du type CIRENE.

Dans les différentes campagnes de travail on a normalement utilisé des équipements de protection constitués par des vêtements en tissu ou en PCV et des masques couvre-face complètes avec le filtre; en cas de contamination élevée, on utilisait le TUNNEL-SUIT et les premiers modèles de scaphandre du type PEDI.

Ensuite, l'intérêt toujours plus important accordé au combustible à  $\text{PuO}_2$  a mené à l'agrandissement de l'installation OPEC, qui à présent comprend deux chaînes nouvelles de cellules, réalisées selon des systèmes d'étanchéité  $\alpha$ .

En même temps, en ce qui concerne la radioprotection, on a réalisée une étude de marché visant à choisir un système d'intervention en milieu hostile qui possède les avantages aussi bien du tunnel-suit que du frogman.

Enfin on a choisi le système SCALHENE à deux places, non seulement pour ses caractéristiques techniques, mais aussi pour deux raisons particulières:

- l'installation était déjà prédisposée pour ce système au stade de projet;
- on ne pouvait pas exclure tout à fait la possibilité que un des deux scaphandriers, par accident ou par malaise, pût se trouver en conditions de ne pas sortir du scaphandre par ses propres moyens, c'est pourquoi on a jugé nécessaire l'achat du système SCALHENE à deux places, qui prévoit la sortie de secours.

Dans le cas où un des deux scaphandriers tombe par terre, à cause d'un évanouissement ou d'un accident, ce dispositif permettra à l'autre scaphandrier de le secourir et de le faire sortir en position horizontale.

En absence de ce dispositif on serait obligé d'intervenir avec des systèmes exceptionnels qui pourraient - bien que prévus - déclencher des conséquences dangereuses pour les opérateurs, pour le milieu de travail, aussi pour la psychose d'accident qu'on engendrerait.

### 3. SORTIE DE SECOURS

Une fois choisi le système d'intervention on a organisé chez la CALHENE un stage comprenant aussi des entraînements avec la sortie de secours, évidemment à froid. Ce stage a eu des résultats satisfaisants, bien que les difficultés réelles dans le déplacement d'un homme à poids mort, d'autant plus dans un milieu de travail tout à fait particulier, aient été mises en évidence.

Des essais successifs réalisés chez l'installation OPEC-2 après la livraison, ont révélé les difficultés considérables dans le secours à causé de la manche de liaison qui - pour la dépression existant entre les deux locaux intéressés - s'enveloppait autour du corps du scaphandrier à secourir. Cet inconvénient persistait même si on réduisait la valeur du  $\Delta p$  bien au dessous du seuil d'alerte.

Evidemment ce système de secours, tel qu'il était livré par l'usine, ne s'adaptait pas ni à la géométrie de l'installation, ni aux débits d'air en jeu entre les locaux intéressés. D'autre part il n'était pas possible de renoncer à installer une sortie de secours, aussi bien pour une logique de travail que pour une philosophie de sécurité régies par les lois en vigueur dans notre pays; c'est pour cela qu'on a pris la décision d'analyser les deux possibilités suivantes:

- installation d'un sas intermédiaire dans la zone d'intervention ayant le but de réduire la dépression;
- réalisation d'un système rigide au lieu de celui mobile avec la manche de liaison.

La première alternative correspondait à une solution bien expérimentée en cas de problèmes analogues, bien qu'elle entraînait d'une part l'allongement des temps d'intervention et de l'autre l'encombrement d'un sas mobile inutilisé pendant des longues périodes, mais qu'on devait tenir toujours en état de fonctionnement parfait.

La seconde alternative, même si elle exigeait une modification substantielle au projet d'origine de la CALHENE, a été choisie pour des raisons d'espace et dans l'intention de réaliser un système qui permettait l'intervention de secours dans les plus courts délais.

#### 4. ADAPTATION DE LA SORTIE DE SECOURS

Le projet d'origine prévoit un système mobile avec la bride de couvre-casque reliée à la paroi de séparation moyennant une manche en PCV. L'enclenchement du casque du scaphandrier accidenté est réalisé par les deux pilotes qui se trouvent à l'extérieur et par l'autre scaphandrier dans la zone d'intervention, grâce au mouvement de la bride mobile.

Le succès de l'opération - même en absence totale de dépression - dépend de l'accord entre les membres de l'équipe de secours. Dans des conditions d'opération qui s'approchent plus de la réalité, c'est à dire en présence de dépression entre les deux locaux, la manche de liaison en PCV - comme on l'a déjà dit - adhère au corps du scaphandrier accidenté et rend presque impossible l'enclenchement du casque.

La modification au système - conçue et bricolée chez notre installation - comporte l'élimination de la manche de liaison et la mise en place d'un système rigide étanche avec une inclination adéquate sur le quel est fixée la bride de couvre-casque. Dans la partie interne les conditions d'enclenchement sont réalisées en se servant d'une sorte de civière (sur la quelle le scaphandrier de réserve étend le coéquipier accidenté.)

De cette façon l'opération de traînée du scaphandrier accidenté vers la bride de couvre-casque vient éliminée, avec un avantage considérable à l'égard de la réduction de l'effort du secouré, qui peut garder sa lucidité.

L'enclenchement ainsi réalisé devient simple, rapide, et n'exige pas l'aide des opérateurs à l'extérieur, qui n'interviennent que dans la phase successive: le décrochage de l'ensemble casque/couvre-casque et l'extraction du scaphandrier accidenté.

On doit, en outre, souligner les avantages provenant de l'élimination de toute opération de soudure, coupage et substitution de la manche de liaison.

Dans le but d'optimiser la durée et le travail on a songé à utiliser un petit treuil, qui se trouve déjà près de la sortie de secours, pour déposer le scaphandrier accidenté sur la civière, moyennant un élingage de simple application. Il faut tout de même souligner que l'opération est réalisable même sans se servir du treuil.

### CONCLUSIONS

La mise en place définitive n'a été achevée que dans ces jours; toutefois les nombreux essais de sauvetage sur un prototype avec des scaphandriers de taille et poids différents ont été réalisés dans des conditions d'opération qui correspondent à l'exploitation réelle et en présence du médecin du travail; ces essais ont montré la reproductibilité parfaite de l'enclenchement et de l'extraction du scaphandrier accidenté, sans incertitude et dans des délais limités.

Le nouveau dispositif de secours est particulièrement convenable pour être utilisé, couplé avec le système d'intervention SCALHENE, en milieux hostiles typiques dans les installations nucléaires ou conventionnelles, qui se trouvent dans les conditions suivantes:

- les valeurs de dépression doivent être gardées au dessus de 5 mm  $H_2O$ ;
- il y a l'obligation d'étanchéité à l'élément hostile ou toxique;
- le niveau de contamination de surface et dans l'air est très élevé.

Le nouveau dispositif de secours présente les avantages suivantes:

- possibilité d'être opéré dans des espaces limités;
- élimination de toute opération de soudure et coupage de la manche en PCV;
- simplicité et fiabilité du système d'enclenchement au couvre-casque;

- facilité de l'approchement du scaphandrier accidenté au dispositif de sortie;
- réduction considérable de l'effort physique nécessaire pour l'intervention de secours.

Finalement, tous nos essais ont été réalisés avec les cellules en conditions de propreté et pourtant notre expérience manque de la composante psychologique due à la présence du risque de contamination et de dose; néanmoins, cela est une constante dans le travail en milieu hostile et jusqu'à présent il semble improbable de pouvoir résoudre le problème dans un atelier.



## REMERCIEMENTS

Les auteurs désirent manifester leur gratitude aux Messieurs Silvio NOCENTINI et Innocenzo RICCI, dont la collaboration a été indispensable pour la réalisation pratique du projet ici décrit.

LISTE DE DISTRIBUTION

Mr A C DEMILDT                   SCK/CEN-LHMA, 200, Boeretang, B-2400 Mol,  
Belgium

Mr G BOHME                    Kernforschungszentrum Karlsruhe, Abt.RBT-IT,  
Postfach 3640, D-7500 Karlsruhe, Federal  
Republic of Germany

Mr H MULLER                   Kernforschungsanlage, Heisse Zellen, Postfach  
1913, D-517 Jülich 1, Federal Republic of  
Germany

Mr H HOUGAARD                Danish National Laboratory Riso, 400 Roskilde  
Denmark

Mr J-C VAN CRAEYNEST        DTECH SELECI - Saclay BP2, F-91190 Gif-sur-  
Yvette, France

Mr H J WERVERS               Energie Onderzoek Centrum, Petten(NH),  
Nederland

Mr J B SAYERS                UKAEA, Atomic Energy Establishment, Winfrith,  
Dorchester, Dorset, DT2 8DH

Dr V W ELDRED                UKAEA, Windscale Nuclear Power Development  
Laboratories, Sellafield, Seascale, Cumbria,  
CA20 1PF

Mr J CAUWE                    Centro Comune di Ricerche LMA EURATOM, I-21020  
Ispra (VA), Italy

Mr G SAMSEL                  Europäisches Institut für Transurane,  
Postfach 2266, D-7500 Karlsruhe, Federal  
Republic of Germany