



PRIX DE L'INNOVATION



## Prix de l'innovation de l'ENSOSP 2012

Dossier à nous retourner avant **le 25 avril 2012**

Par voie postale à :

ENSOSP

Département Prospective et Développement

Prix de l'INNOVATION – Sabrina CERVERA-BOUET

1070 rue Lieutenant Parayre - BP 20 316

13 798 AIX EN PROVENCE CEDEX 03

### Dossier d'inscription

Nom du SDIS : Equipe composées de spécialistes « Rad » pluri-origines : SGDSN, ENSOSP, SDIS 26, 30, 47, 54, 67, 68, 76, 77, 78, 91, 95, Administration des services de secours Luxembourgeois,

Fabricant : Canberra, filiale d'AREVA

Adresse postale :

N° de téléphone :

Adresse courriel :

Effectifs sapeurs pompiers professionnels:

Effectifs sapeurs pompiers volontaires :

Effectifs des personnels administratifs et techniques :

Population défendue : 60 millions + appui à l'étranger

Référent dossier :

Nom : Giordan

Prénom : Denis

Adresse courrier : [denis.giordan@sdis68.fr](mailto:denis.giordan@sdis68.fr)

N° de téléphone : 03 89 30 18 03

N° de télécopie : 03 89 30 18 55

Nature du dossier présenté : fabrication et livraison de 32 portiques de contrôle de la contamination radioactive des personnes

Innovation dans le domaine de l'opération et (ou) de la technique.

(1)

Innovation dans le domaine du management et (ou) de l'organisation administrative.  (1)

(1) Cochez la case ad hoc.

**E.N.S.O.S.P. – Département PRODEV – Mars 2012**

Département Prospective et Développement  
Prix de l'INNOVATION – Sabrina CERVERA-BOUET  
1070 rue Lieutenant Parayre - BP 20 316  
13 798 AIX EN PROVENCE CEDEX 03

## **Présentation des circonstances et des objectifs qui ont présidé à ce travail innovant**

Cette fiche est destinée à présenter les circonstances ou les réflexions qui ont conduit l'établissement public à réaliser un travail innovant dans la catégorie choisie et à préciser les objectifs d'évolution qui ont été fixés lors de la mise en œuvre de cette innovation.

Ces deux parties doivent figurer dans cette présentation. Le nombre de pages est libre pour ces deux parties. Il est toutefois conseillé de ne pas excéder trois pages de présentation pour chacune des parties.

### A – Circonstances ou réflexions qui ont initié les travaux :

En cas de dispersion d'un produit radioactif, suite à un accident ou un acte malveillant, le traitement de la détresse vitale prime sur la décontamination radiologique. Un premier tri entre les blessés invalides (particulièrement les urgences absolues en détresse vitale) et les personnes valides est réalisé par les services de secours.

Un second tri, parmi ces dernières, est effectué entre les personnes contaminées ou non. A l'heure actuelle, ce tri serait effectué par les membres des équipes de reconnaissance, d'intervention ou des C.M.I.R. Le maniement des appareils et sondes de détection est fastidieux et fatigant. Il est à craindre que l'efficacité du tri soit amoindrie après quelques dizaines de minutes comme le démontrent les images de Fukushima. La difficulté est la même pour le contrôle de bonne décontamination en sortie d'unité de décontamination.

C'est pourquoi, a été explorée la possibilité de doter les services de secours d'un portique de contrôle de la contamination radiologique de personnes. Or, les portiques portables existants ne permettaient que la détection des radioéléments émetteurs de photons gamma ou X d'une énergie supérieure à 50 keV. Ainsi, toutes les contaminations ne sont pas détectables, ce qui ne répond pas à la totalité de la problématique.

### B – Objectifs d'évolution :

Le Secrétariat général de la défense et la sécurité nationale a lancé un appel d'offre portant sur la création et la livraison d'un nouveau type de portique déployable de contrôle de la contamination. Il a vocation à être affecté dans certaines C.M.I.R. de France.

Il est adapté au contrôle de personnes valides pouvant se tenir debout (adultes ou enfants de toute corpulence).

Le nouveau portique est déployable, en plein air ou en milieu couvert (bâtiment, tentes, etc.), en tout temps (ensoleillé, humide, pluvieux ou neigeux). Lors de la mise en place, la largeur de détection entre les deux poteaux du portique est adaptable afin de rapprocher les détecteurs au plus près des impliqués.

Le portique est protégé contre une éventuelle contamination par les impliqués, grâce aux consommables de protection fournis. Il peut être alimenté en courant 220 V ou fonctionner en autonomie grâce à des batteries internes.

Un boîtier de contrôle permet la collecte des résultats et le recensement des personnes contrôlées. La sauvegarde des données se fait sur un périphérique de stockage transportable, type clé USB. Ainsi, si plusieurs portiques sont déployés, cela permet de créer une base de données unique avec mise à jour régulière. Cet équipement permet, également, la lecture optique de code barre ou puces RFID dont pourraient, dans un second temps, être équipés les bracelets des impliqués.

## Présentation détaillée de l'innovation

Cette fiche constitue le cœur du dossier. La présentation est libre ainsi que le nombre de pages qui la constitue. Des documents photographiques peuvent être insérés dans le texte ainsi que des annexes lorsque celles-ci sont essentielles à la compréhension du document. Nous vous conseillons toutefois d'être concis dans vos présentations car il s'agit pour le jury de choisir pour l'essentiel une démarche innovante et pour l'accessoire (deux des prix transversaux) une qualité d'écriture et de présentation. La sobriété des propos et de la présentation n'est pas un handicap pour être qualifié dans un de ces deux prix.

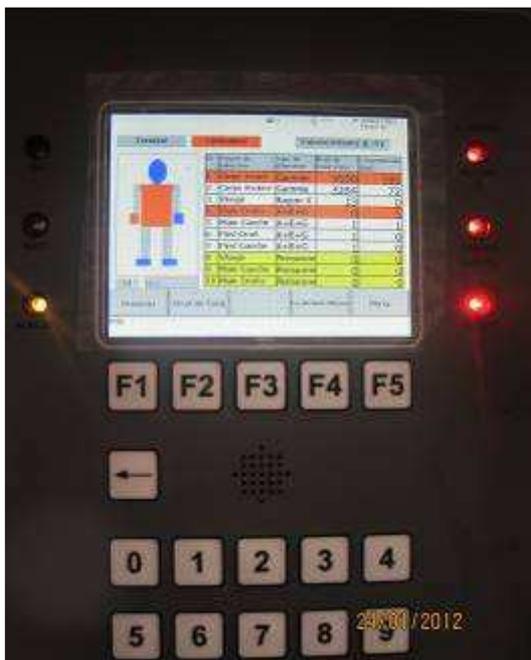
Il est également souhaitable de retrouver, dans les parties que vous aurez à traiter, les éléments suivants :

- L'organisation du travail qui a permis l'élaboration du projet ((modalité de gestion des travaux (comité de pilotage, groupe de projet, groupes de travail, etc.)), type de participation des acteurs, durée prévue et durée constatée, difficultés éventuelles, etc.)
- Le contenu détaillé du projet et notamment ce qui constitue la part innovante de ce travail.
- Les points forts de ce projet.



Le nouveau portique est

- adapté au contrôle de personnes valides pouvant se tenir debout (adultes ou enfants de toute corpulence).
- rapide à monter (une quinzaine de minutes)
- déployable, en plein air ou en milieu couvert (bâtiment, tentes, etc.), en tout temps (ensoleillé, humide, pluvieux ou neigeux).
- sa largeur de détection entre les deux poteaux du portique est adaptable afin de rapprocher les détecteurs au plus près des impliqués.
- est protégé contre une éventuelle contamination par les impliqués, grâce aux consommables de protection fournis.
- alimenté en courant 220 V ou, en autonomie, grâce à des batteries internes
- conditionnable en caisse afin d'être transportable



Il permet

- grâce à son boîtier de contrôle, la collecte des résultats et le recensement des personnes contrôlées.
- la lecture optique de code barre ou puces RFID dont pourraient, dans un second temps, être équipés les bracelets des impliqués.
- la sauvegarde des données sur un périphérique de stockage transportable, type clé USB.

Ainsi, si plusieurs portiques sont déployés, cela permet de créer une base de données unique avec mise à jour régulière.

Le portique dispose de dix détecteurs associant deux configurations :

- « Portique » : les détecteurs internes au portique sont des scintillateurs plastiques placés à l'intérieur des deux montants. D'un volume de plus de 10,6 l. ils couvrent une gamme d'énergie de 60 keV à 2 MeV
- « contrôleur visage – mains – pieds » : externes au portique, des détecteurs complémentaires sont mis en place sur celui-ci à hauteurs réglables (potentiellement mains, visage et pieds).

Les sondes externes sont de deux types :



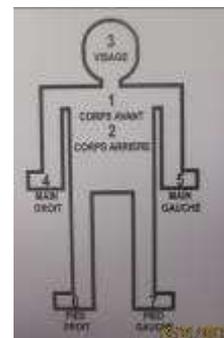
- sonde de détection des photons de basse énergie (dites X) permettant la détection

- 1 - des photons d'une énergie supérieure à 5 keV
- 2 - des photons énergétiques (au travers de la mesure des photons comptons),
- 3 - des particules alpha et bêta énergétiques, indirectement, par la mesure des rayonnements X produits par le réarrangement du cortège électronique
- 4 - dans une moindre mesure, des particules bêta de moindre énergie ;

- sonde Geiger Müller à fenêtre mince (dites bêtas mous) permettant la détection

- 1 - des particules bêta d'une énergie supérieure à 30 keV, celles qui justement sont mal détectées par la première sonde
- 2 - dans une moindre mesure, des particules alpha d'une énergie supérieure à 2500 keV,
- 3 - dans une moindre mesure, des photons d'une énergie supérieure ou égale à 5 keV.

Un schéma accompagne le branchement des sondes :



Les sondes peuvent être utilisées sur les appareils portables courant des C.M.I.R., maximisant l'investissement.

**L'innovation majeure consiste à avoir associé des détecteurs variés**

- permettant, avec une efficacité variable, de détecter tous les types de rayonnements
- combinant les avantages d'un portique avec ceux d'un détecteur « mains, visage, pieds »
- permettant, par sa mobilité, de se projeter sur tout site d'intervention

**Aucun produit équivalent n'existe au monde.**

Deux modes de fonctionnement permettent de s'adapter à la nature des radioéléments et au nombre de personnes à contrôler :

- mode passage : Ce choix se fait pour le contrôle d'un grand nombre de personnes dont la contamination peut être détectée par les scintillateurs plastiques du portique
- mode entrée / attente : ce choix se fait quand le radioélément ne peut être détecté par les scintillateurs plastiques du portique

Un troisième mode, continu, permet de procéder à la maintenance du portique.

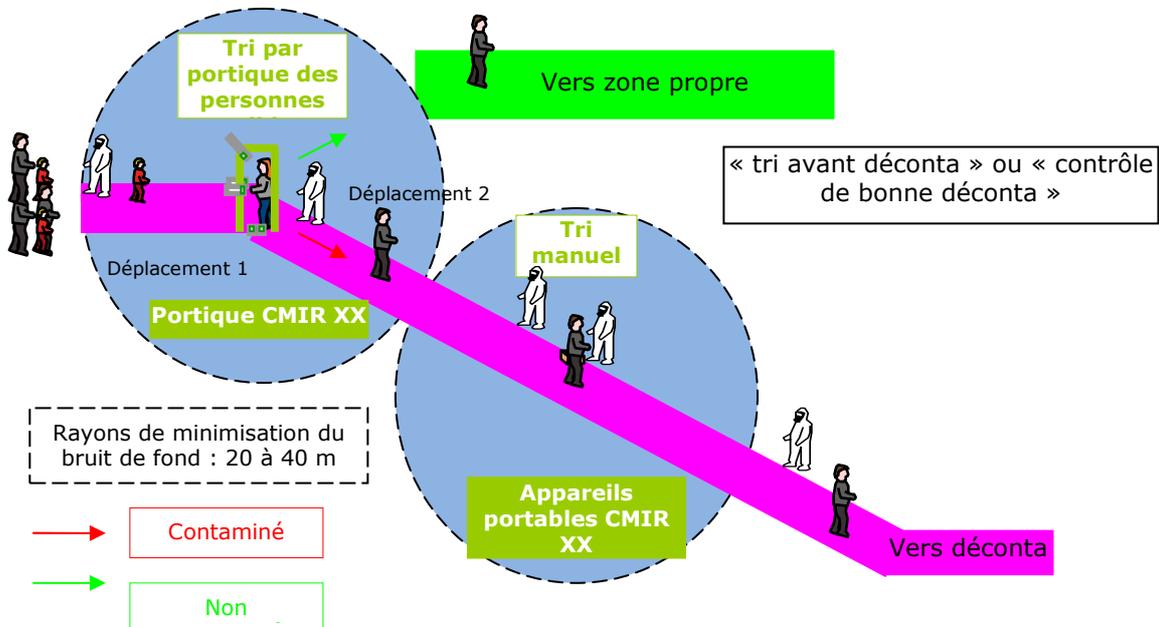


Le principe de mise en œuvre, afin d'être bien accepté par les impliqués, est de se rapprocher d'un contrôle d'aéroport : accès un à un, passage au portique, éventuel contrôle manuel.

La mesure de la contamination doit se faire dans un environnement où le taux de comptage est équivalent au bruit de fond naturel.

Ainsi, les zones de contrôle de la contamination doivent faire l'objet d'un aménagement précis permettant de garantir la conservation du bruit de fond :

- Evaluer la valeur du bruit de fond et ne pas s'installer si la valeur est trop forte
- Définir une aire libre d'un diamètre d'une vingtaine de mètres minimum
- protéger, au moyen de feuille de polyane, les accès entrant et sortant du site de contrôle jusqu'au portique
- protéger le portique contre la contamination au moyen de feuilles de polyane et film alimentaire



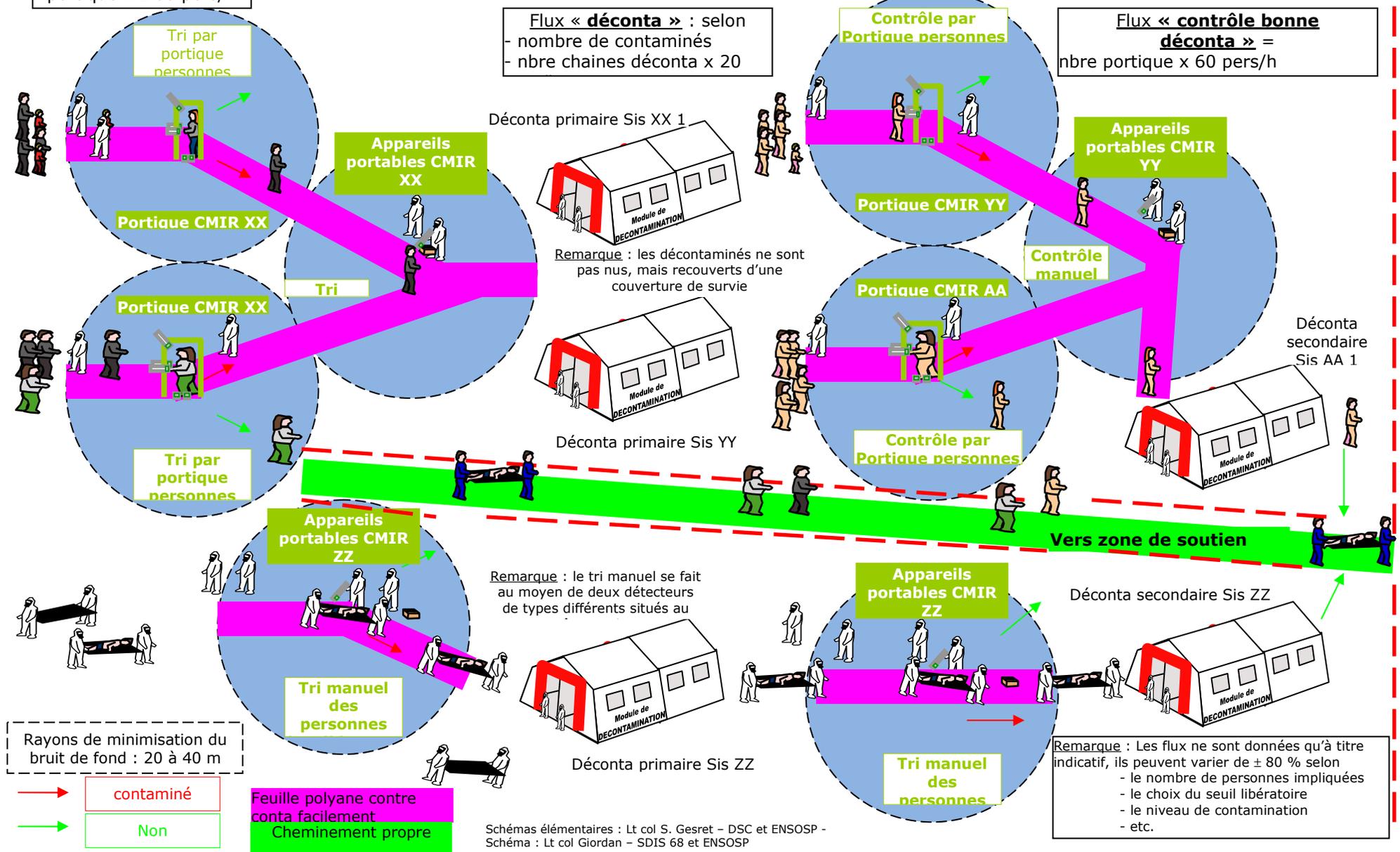
Si le nombre de portiques déployés le permet, plusieurs largeurs sont définies afin de permettre aux impliqués, en fonction de leur embonpoint, d'accéder à la largeur entre poteaux détecteurs la plus adaptée.

Flux « **tri avant déconta** » = nbre portique x ± 60 pers/h

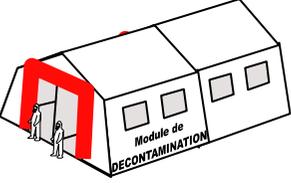
Flux « **déconta** » : selon  
- nombre de contaminés  
- nbre chaines déconta x 20

Flux « **contrôle bonne déconta** » = nbre portique x 60 pers/h

Vers zone de soutien



Remarque : les décontaminés ne sont pas nus, mais recouverts d'une couverture de survie

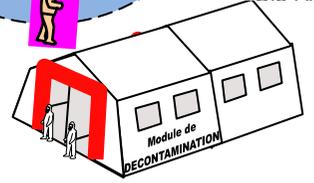


Déconta primaire Sis YY

Remarque : le tri manuel se fait au moyen de deux détecteurs de types différents situés au

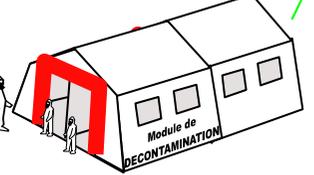


Déconta primaire Sis ZZ



Déconta secondaire Sis AA 1

Déconta secondaire Sis ZZ

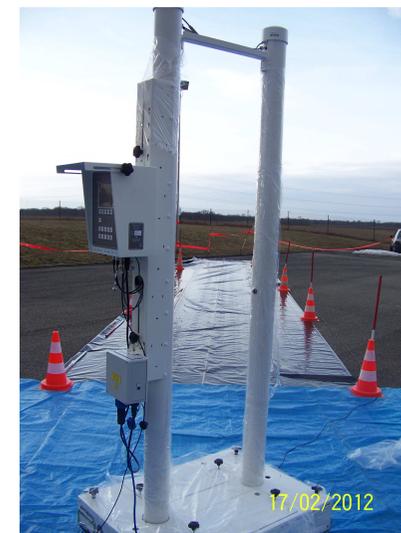




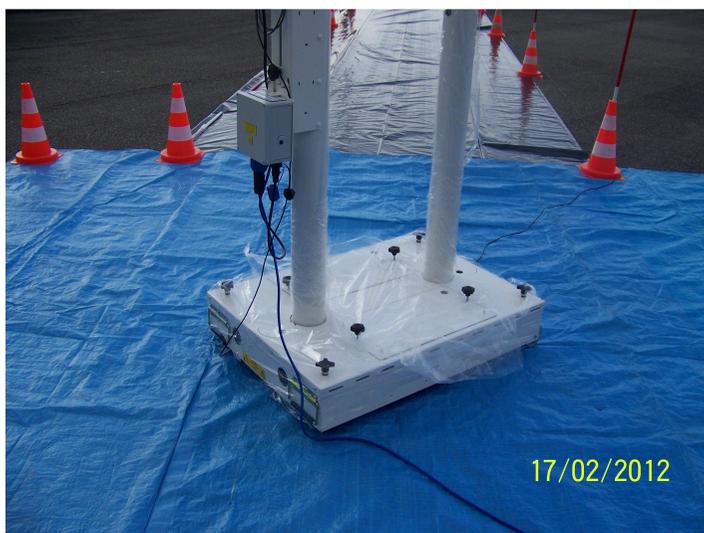
**Zone de contrôle portique**



**Zone de contrôle portique**



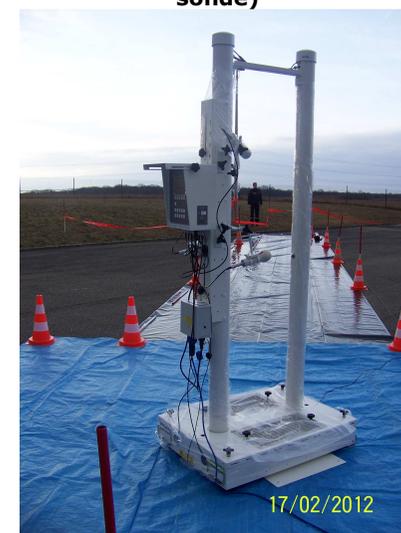
**Portique mode passage (sans sonde)**



**Protection du portique contre la contamination**



**Au choix, une ou deux sondes au niveau des mains**



**Portique mode entrée attente (avec sondes)**

## Les conditions de la mise en œuvre

Il s'agit, pour cette fiche, de mettre en évidence les conditions d'usage qui ont été employées pour que la conduite et la mise en œuvre de ce projet aboutisse à une réussite. Il peut s'agir aussi d'indiquer les difficultés qui ont été rencontrées dans l'élaboration et la mise en œuvre du projet et de préciser comment celles-ci ont été résolues.

Afin de faire aboutir ce projet, il a fallu palier l'absence de structure de recherche nationale, par la participation des toutes les bonnes volontés. C'est, ainsi, plus d'une douzaine d'unités de France et du Luxembourg qui ont participé à l'une ou plusieurs des actions ayant permis la réussite de ce projet.

L'idée initiale a été lancée par le S.D.I.S. des Yvelines qui avait, dès 2002, créé une structure métallique permettant de positionner des détecteurs portables au niveau des principales zones à contrôler.

Entre 2004 et 2006, le projet a été présenté à plusieurs fabricants de détecteurs, intéressant certains d'entre eux.

L'appel d'offre a été lancé par le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale en 2007 sur la base d'un C.C.T.P. développé par une équipe issue de différents services d'incendie et de secours. En 2010, deux prototypes ont été soumis à de nombreux tests réalisés par plus d'une dizaine de C.M.I.R. Ceux-ci ont portés sur

- la capacité de détection en configuration variable
- la simplicité de mise en œuvre du portique
- la résistance du portique
- l'adaptation aux options tactiques

De plus, deux binômes de stagiaires Rad 4 ont définis, respectivement, dans le cadre de deux mémoires rédigés à l'E.N.S.O.S.P.,

- 2008 (Baillet SDIS 95 – Roure SDIS 30) : la définition des tests à mener sur la présérie :
  - \* capacité de détection en configuration variable
  - \* simplicité de mise en œuvre du portique
  - \* résistance du portique
  - \* adaptation aux options doctrinaires
- 2009 (Gilliard UIISC 7 – Leroy SDIS 47) : la définition des consignes d'emplois.

En fait, le suivi du projet a été assuré par une équipe informelle regroupant les conseillers techniques et responsables Rad volontaires des principales unités impliquées dans la couverture des risques et menaces N.R. Ce réseau, la plupart du temps invisible et inconnu, a été mis en place dès 1996 et a permis de faire avancer de nombreux dossiers et projets. Celui-ci est un exemple du fonctionnement de ce groupe.

La coopération et les échanges s'articulent autour de deux pôles :

- une liaison internet où chacun remonte ses informations à une « station directrice » qui les diffuse à tous
- des rencontres régulières de tel ou tel membre du groupe lors des réunions zonales ou nationales et des formations, en particulier de l'E.N.S.O.S.P.

Ainsi, ce qui fait la particularité de ce projet est d'avoir été mené hors de toute structure organisée avec une adaptabilité facilitée par l'implication des partenaires.



**Le portique artisanal du S.D.I.S. 78**

### **E.N.S.O.S.P. – Département PRODEV – Mars 2012**

Département Prospective et Développement  
Prix de l'INNOVATION – Sabrina CERVERA-BOUET  
1070 rue Lieutenant Parayre - BP 20 316  
13 798 AIX EN PROVENCE CEDEX 03

Cela ne veut pas pour autant dire que ce projet a été mené sans méthode. Les étapes suivantes ont été suivies :

- prise de conscience de la limite opérationnelle du modèle antérieure et définition d'une solution palliative
- travaux préparatoires en association avec le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale
- rédaction du Cahier des clauses techniques particulières
- suivi de la réalisation du projet
- livraison de la présérie en présence de représentants de 6 services d'incendie et de secours
- participation aux tests d'évaluation de la présérie et définition des améliorations à y apporter
- définition des conditions d'intégration des portiques à la doctrine opérationnelle

De nombreuses réunions ont été organisées tant en France qu'au Royaume Uni où se trouve l'usine de Canberra ayant fabriqué le « hard » du portique.

Par ailleurs, il convenait de faire adhérer les futurs utilisateurs techniques et tactiques du portique, c'est pourquoi, le portique fut présenté au fur et à mesure de sa conception :

- dans le cadre du réseau
- lors de différents exercices
- lors des formations et manifestations suivantes :
  - DU NRBC (Mulhouse) : SDIS 01, 02, 13, 19, 2B, 26, 67, 68
  - Journées professionnelles N.R. de l'ENSOSP (Aix en Provence) : SDIS 01, 06, 13, 14, 19, 21, 26, 29, 30, 33, 34, 38, 40, 42, 45, 49, 50, 51, 56, 59, 68, 69, 71, 74, 76, 77, 78, 83, 84, 91, 95, BSPP,
  - CEA DAM et CEA Saclay, IRSN, GIE Intra, Raid DCI, GIGN,

Les essais menés ont également permis de montrer le portique, parallèlement aux tests menés :

Essais menés lors d'exercice de grande ampleur :

- CMIR 76 : ORSEC PPI de Penly : octobre 2010
- CMIR 47 : ORSEC TMR : octobre 2010
- CMIR 26 : ORSEC PPI Tricastin : mai 2010
- CMIR 68, 67 et 54, ENSOSP, Administration des services de secours du Luxembourg, Protection civile Belge de Crisnée : essais des nouvelles berces de décontamination au Luxembourg, septembre 2010

Essais spécifiques de détection ou d'ergonomie :

- CMIR 68
- CMIR 77
- CMIR 78
- CMIR 91
- CMIR 95

En parallèle, afin de faciliter l'acceptabilité le C.C.T.P. a également pris en compte les principaux reproches relevés lors de projets précédents, grâce à :

- la fourniture des consommables pour le contrôle de 200 personnes
- la prise en charge de la maintenance et des contrôles annuels pendant 5 ans
- la garantie sur site pendant 5 ans
- la formation de cinq formateurs relais de chaque unité affectataire
- une durée de vie évaluée à 10 ans
- la capacité à utiliser, en situation courante, les sondes portables du portique, ce qui permet d'éviter la redondance des équipements portables, par exemple, pendant les temps de contrôle annuel

L'affectation future des portiques n'a pas été étudiée par le groupe. En effet, ce point ne relève pas de la technique ou de la tactique où se sont cantonnés les participants, mais bien d'une décision des autorités.

Il est à noter que la version suivante de portique commence à être envisagée en association avec la même équipe, mais du côté B.C. afin d'obtenir un portique N.R.B.C.

Le concept de portique a, également, fait l'objet de présentation à l'étranger :

- 2008 Brno : à des représentants d'une quinzaine de pays (Sécurité civile)
- 2009 et 2010 Singapour : à des représentants d'une dizaine de pays (Sécurité civile, Santé et Forces de l'ordre)
- 2010 Luxembourg : à des représentants de trois pays (Sécurité civile)

- 2010 Boston : à des représentants d'une quinzaine de pays (Nucléaire)
- 2010 Slovénie : à des représentants de six pays (Sécurité civile)
- 2010 Alger (Sécurité civile)
- 2011 Le Caire (Sécurité civile)
- 2011 Brunei (Sécurité civile)
- 2012 Tel Aviv : à des représentants d'une quarantaine de pays (personnels de santé)

Un film et un mode d'emploi devraient accompagner le déploiement des portiques afin de faciliter la mise en œuvre.

## Les évaluations et les résultats de celles-ci

Cette fiche a pour objectif d'indiquer quels modes d'évaluation vous avez choisis pour mesurer les effets de la mise en œuvre de l'innovation présentée dans ce dossier. Au delà et si vous l'avez envisagé, quelles mesures comptez-vous prendre pour suivre son évolution et éventuellement réguler ses effets.

Et enfin, quels sont, dans le cadre de cette évaluation, les résultats enregistrés et à quelles conclusions ces résultats vous conduisent au regard des objectifs d'évolution que vous avez fixé.

Les essais ont permis de constater l'adaptation de l'outil et de demander un certain nombre d'améliorations sur la série des 32 portiques. Le rapport d'essais est joint et le résumé des principales améliorations apportées est listé ci-dessous :

### **ELEMENTS CONFIRMANT L'ADAPTATION DE L'EQUIPEMENT**

- adaptation de l'outil au cadencage des chaînes de décontamination : 35 personnes ayant subi deux contrôles n'ont pas été un frein au débit d'une chaîne de décontamination sous tente Utilis. Le contrôle de ces « 70 » personnes a duré un peu moins d'une heure, le flux de 60 personnes à l'heure est confirmé.
- adaptation de l'outil aux principales spécifications du CCTP

### **C.M.I.R. 76 :**

« L'intérêt opérationnel d'un portique de contrôle des personnes est démontré. Le matériel existant aujourd'hui, présente, au vu du Rex de la mise en œuvre sur l'exercice national de crise du CNPE Penly, les points forts suivants :

- Rapidité et simplicité de montage
- Rapidité du contrôle
- Intégration dans la doctrine opérationnelle RAD »

### **AMELIORATIONS INTERNES MENEES PAR L'EQUIPE PROJET SAPEURS POMPIERS**

S'attacher à la maîtrise par le personnel des points organisationnels suivants :

- Le nécessaire isolement de l'implantation des portiques
- l'organisation des flux de personnes à contrôler et à décontaminer
- l'organisation permettant de minimiser la dispersion de la contamination susceptible d'être induite par les impliqués (cheminements, dispositifs de protection ...)
- l'organisation de la logistique adéquate (EPI des impliqués, polyane ...).
- les critères techniques de mise en œuvre doivent être précisés.
  - \* choix du nombre de sondes à monter sur le portique
  - \* choix du réglage du seuil d'alarme

### **AMELIORATIONS MENEES PAR L'EQUIPE PROJET CANBERRA**

#### **Volet matériel**

Améliorer le positionnement des sondes et boîtier sur le « poteau détecteur » mobile

Rajouter un second support au niveau de chaque pied afin d'améliorer la capacité de détection

Améliorer les dispositifs de fixation des sondes et de la pince du feu de passage

Supprimer les plans inclinés initialement prévus

Implanter des panneaux d'accueil schématique

Implanter une carte des embases situées sous le boîtier

Améliorer la visibilité de la balise lumineuse de contrôle d'accès

Améliorer la lisibilité de l'écran

Revoir la fixation du boîtier centralisateur

Améliorer les caisses de transport

Améliorer le conditionnement en situation de stockage afin de rendre le montage plus rapide et facile

Améliorer la protection contre la contamination  
Améliorer la préhension des bouchons de maintien des poteaux  
Améliorer la préhension des embases et connecteurs

**Volet documentation**

Mettre à jour

- la notice d'utilisation
- le programme de formation

Mettre à jour les éléments relatifs à :

- garantie sur site de 5 ans
- modalités de contrôle annuel intégré à la garantie sur site de 5 ans
- modalités et délais de dépannage et de remise à niveau en matériel consommables
- modalités de prêt d'un équipement en cas d'indisponibilité supérieure à 5 jours (ramenés à 24 h. en opération)

**Volet programmation**

Changer les couleurs des alarmes afin de les rendre plus visibles et compréhensibles

Développer des profils types s'adaptant aux situations les plus probables

Définir des touches de raccourci rapide de reprogrammation

Le déploiement continuera à être suivi. Il interviendra dans quelques semaines et sera précédé d'une formation initiale des formateurs de chaque unité.

## Résumé court

Comme prévu dans la note générale annexé à ce dossier, si celui-ci reçoit un accessit, un résumé court sera publié dans la revue Scientifiques « PERSPECTIVES », de l'ENSOSP.

Ce résumé ne doit pas excéder une page et doit répondre aux critères d'édition indiqués dans la note précitée.

En cas de dispersion d'un produit radioactif, suite à un accident ou un acte malveillant, le traitement de la détresse vitale prime sur la décontamination radiologique. Un premier tri entre les blessés invalides (particulièrement les urgences absolues en détresse vitale) et les personnes valides est réalisé par les services de secours.

Un second tri, parmi ces dernières, est effectué entre les personnes contaminées ou non. A l'heure actuelle, ce tri serait effectué par les membres des équipes de reconnaissance, d'intervention ou des C.M.I.R. Le maniement des appareils et sondes de détection est fastidieux et fatigant. Il est à craindre que l'efficacité du tri soit amoindrie après quelques dizaines de minutes comme le démontrent les images de Fukushima. La difficulté est la même pour le contrôle de bonne décontamination en sortie d'unité de décontamination.

C'est pourquoi, a été explorée la possibilité de doter les services de secours d'un portique de contrôle de la contamination radiologique de personnes. Or, les portiques portables existants ne permettaient que la détection des radioéléments émetteurs de photons gamma ou X d'une énergie supérieure à 50 keV. Ainsi, toutes les contaminations ne sont pas détectables, ce qui ne répond pas à la totalité de la problématique.

Le Secrétariat général de la défense et la sécurité nationale a lancé un appel d'offre portant sur la création et la livraison d'un nouveau type de portique déployable de contrôle de la contamination. Il a vocation à être affecté dans certaines C.M.I.R. de France.

Il est adapté au contrôle de personnes valides pouvant se tenir debout (adultes ou enfants de toute corpulence).

Le nouveau portique est déployable, en plein air ou en milieu couvert (bâtiment, tentes, etc.), en tout temps (ensoleillé, humide, pluvieux ou neigeux). Lors de la mise en place, la largeur de détection entre les deux poteaux du portique est adaptable afin de rapprocher les détecteurs au plus près des impliqués.

Le portique est protégé contre une éventuelle contamination par les impliqués, grâce aux consommables de protection fournis. Il peut être alimenté en courant 220 V ou fonctionner en autonomie grâce à des batteries internes.

Un boîtier de contrôle permet la collecte des résultats et le recensement des personnes contrôlées. La sauvegarde des données se fait sur un périphérique de stockage transportable, type clé USB. Ainsi, si plusieurs portiques sont déployés, cela permet de créer une base de données unique avec mise à jour régulière. Cet équipement permet, également, la lecture optique de code barre ou puces RFID dont pourraient, dans un second temps, être équipés les bracelets des impliqués.

## Résumé long

Ce résumé est destiné aux dossiers primés et sera, dans cette hypothèse, inséré dans la revue Scientifiques de l'ENSOSP « PERSPECTIVES ».

Il ne peut excéder quatre pages (2 feuilles recto verso) et doit respecter les conditions d'édition du résumé court (voir note générale)

### A – LA PROBLEMATIQUE INITIALE

En cas de dispersion d'un produit radioactif, suite à un accident ou un acte malveillant, le traitement de la détresse vitale prime sur la décontamination radiologique. Un premier tri entre les blessés invalides (particulièrement les urgences absolues en détresse vitale) et les personnes valides est réalisé par les services de secours.

Un second tri, parmi ces dernières, est effectué entre les personnes contaminées ou non. A l'heure actuelle, ce tri serait effectué par les membres des équipes de reconnaissance, d'intervention ou des C.M.I.R. Le maniement des appareils et sondes de détection est fastidieux et fatigant. Il est à craindre que l'efficacité du tri soit amoindrie après quelques dizaines de minutes comme le démontrent les images de Fukushima. La difficulté est la même pour le contrôle de bonne décontamination en sortie d'unité de décontamination.

C'est pourquoi, a été explorée la possibilité de doter les services de secours d'un portique de contrôle de la contamination radiologique de personnes. Or, les portiques portables existants ne permettaient que la détection des radioéléments émetteurs de photons gamma ou X d'une énergie supérieure à 50 keV. Ainsi, toutes les contaminations ne sont pas détectables, ce qui ne répond pas à la totalité de la problématique.

### B – LA SOLUTION RETENUE

Le Secrétariat général de la défense et la sécurité nationale a lancé un appel d'offre portant sur la création et la livraison d'un nouveau type de portique déployable de contrôle de la contamination. Il a vocation à être affecté dans certaines C.M.I.R. de France. Il est adapté au contrôle de personnes valides pouvant se tenir debout (adultes ou enfants de toute corpulence).

Le nouveau portique est déployable, en plein air ou en milieu couvert (bâtiment, tentes, etc.), en tout temps (ensoleillé, humide, pluvieux ou neigeux). Lors de la mise en place, la largeur de détection entre les deux poteaux du portique est adaptable afin de rapprocher les détecteurs au plus près des impliqués.

Le portique est protégé contre une éventuelle contamination par les impliqués, grâce aux consommables de protection fournis. Il peut être alimenté en courant 220 V ou fonctionner en autonomie grâce à des batteries internes.

Un boîtier de contrôle permet la collecte des résultats et le recensement des personnes contrôlées. La sauvegarde des données se fait sur un périphérique de stockage transportable, type clé USB. Ainsi, si plusieurs portiques sont déployés, cela permet de créer une base de données unique avec mise à jour régulière. Cet équipement permet, également, la lecture optique de code barre ou puces RFID dont pourraient, dans un second temps, être équipés les bracelets des impliqués.

Le nouveau portique est

- adapté au contrôle de personnes valides pouvant se tenir debout (adultes ou enfants de toute corpulence).
- rapide à monter (une quinzaine de minutes)
- déployable, en plein air ou en milieu couvert (bâtiment, tentes, etc.), en tout temps (ensoleillé, humide, pluvieux ou neigeux).
- sa largeur de détection entre les deux poteaux du portique est adaptable afin de rapprocher les détecteurs au plus près des impliqués.
- est protégé contre une éventuelle contamination par les impliqués, grâce aux consommables de protection fournis.
- alimenté en courant 220 V ou, en autonomie, grâce à des batteries internes

- conditionnable en caisse afin d'être transportable

Il permet

- grâce à son boîtier de contrôle, la collecte des résultats et le recensement des personnes contrôlées.
- la lecture optique de code barre ou puces RFID dont pourraient, dans un second temps, être équipés les bracelets des impliqués.
- la sauvegarde des données sur un périphérique de stockage transportable, type clé USB.

Ainsi, si plusieurs portiques sont déployés, cela permet de créer une base de données unique avec mise à jour régulière.

Le portique dispose de dix détecteurs associant deux configurations :

- « Portique » : les détecteurs internes au portique sont des scintillateurs plastiques placés à l'intérieur des deux montants. D'un volume de plus de 10,6 l. ils couvrent une gamme d'énergie de 60 keV à 2 MeV
- « contrôleur visage – mains – pieds » : externes au portique, des détecteurs complémentaires sont mis en place sur celui-ci à hauteurs réglables (potentiellement mains, visage et pieds).

Les sondes externes sont de deux types :

- \* sonde de détection des photons de basse énergie (dites X) permettant la détection
  - 1 - des photons d'une énergie supérieure à 5 keV
  - 2 - des photons énergétiques (au travers de la mesure des photons comptions),
  - 3 - des particules alpha et bêta énergétiques, indirectement, par la mesure des rayonnements X produits par le réarrangement du cortège électronique
  - 4 - dans une moindre mesure, des particules bêta de moindre énergie ;
- \* sonde Geiger Müller à fenêtre mince (dites bêtas mous) permettant la détection
  - 1 - des particules bêta d'une énergie supérieure à 30 keV, celles qui justement sont mal détectées par la première sonde
  - 2 - dans une moindre mesure, des particules alpha d'une énergie supérieure à 2500 keV,
  - 3 - dans une moindre mesure, des photons d'une énergie supérieure ou égale à 5 keV.

Les sondes peuvent être utilisées sur les appareils portables courant des C.M.I.R., maximisant l'investissement.

***L'innovation majeure consiste à avoir associé des détecteurs variés***

- ***permettant, avec une efficacité variable, de détecter tous les types de rayonnements***
- ***combinant les avantages d'un portique avec ceux d'un détecteur « mains, visage, pieds »***
- ***permettant, par sa mobilité, de se projeter sur tout site d'intervention***

***Aucun produit équivalent n'existe au monde.***

Deux modes de fonctionnement permettent de s'adapter à la nature des radioéléments et au nombre de personnes à contrôler :

- mode passage : Ce choix se fait pour le contrôle d'un grand nombre de personnes dont la contamination peut être détectée par les scintillateurs plastiques du portique
- mode entrée / attente : ce choix se fait quand le radioélément ne peut être détecté par les scintillateurs plastiques du portique

Un troisième mode, continu, permet de procéder à la maintenance du portique.

Le principe de mise en œuvre, afin d'être bien accepté par les impliqués, est de se rapprocher d'un contrôle d'aéroport : accès un à un, passage au portique, éventuel contrôle manuel.

La mesure de la contamination doit se faire dans un environnement où le taux de comptage est équivalent au bruit de fond naturel.

Ainsi, les zones de contrôle de la contamination doivent faire l'objet d'un aménagement précis permettant de garantir la conservation du bruit de fond :

- Evaluer la valeur du bruit de fond et ne pas s'installer si la valeur est trop forte
- Définir une aire libre d'un diamètre d'une vingtaine de mètres minimum

- protéger, au moyen de feuille de polyane, les accès entrant et sortant du site de contrôle jusqu'au portique
- protéger le portique contre la contamination au moyen de feuilles de polyane et film alimentaire

Si le nombre de portiques déployés le permet, plusieurs largeurs sont définies afin de permettre aux impliqués, en fonction de leur embonpoint, d'accéder à la largeur entre poteaux détecteurs la plus adaptée.

Afin de faire aboutir ce projet, il a fallu palier l'absence de structure de recherche nationale, par la participation des toutes les bonnes volontés. C'est, ainsi, plus d'une douzaine d'unité de France et du Luxembourg qui ont participé à l'une ou plusieurs des actions ayant permis la réussite de ce projet.

## C – LE DEROULEMENT DU PROJET

L'idée initiale a été lancée par le S.D.I.S. des Yvelines qui avait, dès 2002, créé une structure métallique permettant de positionner des détecteurs portables au niveau des principales zones à contrôler.

Entre 2004 et 2006, le projet a été présenté à plusieurs fabricants de détecteurs, intéressant certains d'entre eux.

L'appel d'offre a été lancé par le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale en 2007 sur la base d'un C.C.T.P. développé par une équipe issue de différents services d'incendie et de secours. En 2010, deux prototypes ont été soumis à de nombreux tests réalisés par plus d'une dizaine de C.M.I.R. Ceux-ci ont portés sur

- la capacité de détection en configuration variable
- la simplicité de mise en œuvre du portique
- la résistance du portique
- l'adaptation aux options tactiques

De plus, deux binômes de stagiaires Rad 4 ont définis, respectivement, dans le cadre de deux mémoires rédigés à l'E.N.S.O.S.P.,

- 2008 (Baillet SDIS 95 – Roure SDIS 30) : la définition des tests à mener sur la présérie :
  - \* capacité de détection en configuration variable
  - \* simplicité de mise en œuvre du portique
  - \* résistance du portique
  - \* adaptation aux options doctrinaires
- 2009 (Gilliard UIISC 7 – Leroy SDIS 47) : la définition des consignes d'emplois.

En fait, le suivi du projet a été assuré par une équipe informelle regroupant les conseillers techniques et responsables Rad volontaires des principales unités impliquées dans la couverture des risques et menaces N.R. Ce réseau, la plupart du temps invisible et inconnu, a été mis en place dès 1996 et a permis de faire avancer de nombreux dossiers et projets. Celui-ci est un exemple du fonctionnement de ce groupe.

Cela ne veut par pour autant dire que ce projet a été mené sans méthode. Les étapes suivantes ont été suivies :

- prise de conscience de la limite opérationnelle du modèle antérieure et définition d'une solution palliative
- travaux préparatoires en association avec le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale
- rédaction du Cahier des clauses techniques particulières
- suivi de la réalisation du projet
- livraison de la présérie en présence de représentants de 6 services d'incendie et de secours
- participation aux tests d'évaluation de la présérie et définition des améliorations à y apporter
- définition des conditions d'intégration des portiques à la doctrine opérationnelle

De nombreuses réunions ont été organisées tant en France qu'au Royaume Uni où se trouve l'usine de Canberra ayant fabriqué le « hard » du portique.

Les essais menés ont permis de démontrer les capacités du portique et d'améliorer celles-ci :

Essais menés lors d'exercice de grande ampleur :

CMIR 76 : ORSEC PPI de Penly : octobre 2010

CMIR 47 : ORSEC TMR : octobre 2010

CMIR 26 : ORSEC PPI Tricastin : mai 2010

CMIR 54, 67 et 68, ENSOSP, Administration des services de secours du Luxembourg, Protection civile Belge de Crisnée : essais des nouvelles berces de décontamination au Luxembourg, septembre 2010

Essais spécifiques de détection ou d'ergonomie :

CMIR 68

CMIR 77

CMIR 78

CMIR 91

CMIR 95

En parallèle, afin de faciliter l'acceptabilité le C.C.T.P. a également pris en compte les principaux reproches relevés lors de projet précédant au travers de :

- la fourniture des consommables pour le contrôle de 200 personnes
- la prise en charge de la maintenance et des contrôles annuels pendant 5 ans
- la garantie sur site pendant 5 ans
- la formation de cinq formateurs relais de chaque unité affectataire
- une durée de vie évaluée à 10 ans
- la capacité à utiliser, en situation courante, les sondes portables du portique, ce qui permet d'éviter la redondance des équipements portables, par exemple, pendant les temps de contrôle annuel

L'affectation future des portiques n'a pas été étudiée par le groupe. En effet, ce point ne relève pas de la technique ou de la tactique où se sont cantonnés les participants, mais bien d'une décision des autorités.

Il est à noter que la version suivante de portique commence à être envisagée en association avec l'équipe équivalente du côté B.C. afin d'obtenir un portique N.R.B.C.

Le concept de portique a, également, fait l'objet de présentation à l'étranger :

- 2008 Brno
- 2009 et 2010 Singapour
- 2010 Luxembourg
- 2010 Boston
- 2010 Slovénie
- 2010 Alger
- 2011 Le Caire
- 2011 Brunei
- 2012 Tel Aviv



## PRIX DE L'INNOVATION



Renseignements : Sabrina CERVERA-BOUET

Tél : +33 (0)4 42 39 05 34

Email : [sabrina.cervera@ensosp.fr](mailto:sabrina.cervera@ensosp.fr)

A nous retourner avant le 25 avril 2012 par voie postale à :

ENSOSP

Département Prospective et Développement  
Prix de l'INNOVATION – Sabrina CERVERA-BOUET  
1070 rue Lieutenant Parayre - BP 20 316  
13 798 AIX EN PROVENCE CEDEX 03