Recherche et développement pour la défense Canada
Defence Research and Development Canada

DEFENCE R&D DÉFENSE

Colloque d'été 2009 sur la S & T pour la sécurité publique

Combler l'écart entre les producteurs de S & T et les utilisateurs

15–18 juin 2009 > Ottawa, Ontario

CENTRE DES SCIENCES POUR LA SÉCURITÉ

Canada

Avant-propos

Recherche et développement pour la défense Canada – Centre des sciences pour la sécurité (RDDC CSS) est une entreprise conjointe entre le ministère de la Défense nationale (MDN) et Sécurité publique Canada qui a été mise sur pied en mars 2006.

La mission de RDDC CSS consiste à améliorer la capacité du Canada de se préparer à faire face à des incidents liés à la sécurité publique qui peuvent avoir des répercussions importantes, ainsi qu'à les prévenir, à intervenir en cas de crise et à se rétablir par la suite. Cette mission est accomplie en dirigeant et en effectuant de la recherche et du développement, en évaluant des concepts et des technologies et en établissant un réseau de partenaires nationaux et internationaux de S & T au sein des collectivités de la sécurité publique par la création et le maintien de groupes de sciences et de collectivités de praticiens. De plus, le RDDC CSS relève les tendances et les menaces futures et fournit du soutien et des services à toutes les évaluations de la vulnérabilité aux dangers et aux risques, à la prévision de la technologie et à l'analyse opérationnelle.

Les activités sont entreprises au moyen d'un Programme technique de sécurité publique général, qui comprend quatre domaines de mission : Élimination de la menace chimique, biologique, radionucléaire et explosive (CBRNE), dont la majorité est financée par l'entremise de l'Initiative de recherche et de technologie CBRNE; Protection des infrastructures essentielles; Surveillance, renseignement et interdiction ainsi que Gestion des urgences et intéropérabilité des systèmes.

Le RDDC CSS dirige également le projet de Solutions concertées pour la sécurité des grands évènements (SCSGE) qui aide les autorités fonctionnelles à réduire les risques pour la sécurité liés aux Jeux olympiques de 2010 à Vancouver au moyen de l'application coordonnée des sciences et de la technologie. Le RDDC CSS supervise aussi un certain nombre d'activités internationales à l'aide d'accords avec les États-Unis et le Royaume-Uni, et gère le Centre canadien de recherches policières, qui a pour mission d'exploiter les connaissances en matière de S & T afin de renforcer les services de police, de pompiers et de soins médicaux d'urgence au Canada.

Le Colloque d'été sur la S & T pour la sécurité publique de cette année aura lieu à l'hôtel Brookstreet à Ottawa et mettra en valeur les réussites relativement aux projets terminés et en cours selon leur position sur le continuum de la sécurité publique : Préparation, prévention, intervention et rétablissement.

Les résumés suivants décrivent les progrès réalisés dans le cadre des projets lors des sept premières phases de financement. Les projets seront également présentés oralement ou sur des affiches lors du Colloque. Comme toujours, je suis impressionné par l'étendue et la qualité du travail et fier de vous transmettre ces connaissances. Bon nombre de ces projets ont déjà fournit une contribution importante en vue d'améliorer la sécurité des Canadiens, tandis que d'autres font preuve d'un immense potentiel à mesure qu'ils évoluent. Je suis certain que vous trouverez ces projets intéressants et je vous remercie de votre engagement continu pour ce qui est de travailler ensemble pour obtenir des résultats de haute qualité.

Anthony Ashley
Directeur général, RDDC - Centre des sciences pour la sécurité

Table des matières

CRTI 04-0004RD	Réseau canadien de surveillance zoosanitaire	4
CRTI 04-0018RD	Élaboration de normes pour la décontamination chimique et biologique des immeubles et des structures ayant subi des actes de terrorisme	6
CRTI 04-0029RD	Mise au point d'un dosimètre électronique à neutrons	8
CRTI 04-0045RD	Création de collections, de bases de données d'ADN de référence et d'outils de détection pour contrer le bioterrorisme visant l'agriculture et la foresterie	10
CRTI 04-0052RD	Compostage sur place pour le bioconfinement et l'élimination en toute sécurité des carcasses et du fumier des animaux infectés en cas d'attaque bioterroriste	12
CRTI 04-0127TD	Programme intégré d'urgence sanitaire du Canada	14
CRTI 05-0014RD	Élaboration expérimentale et théorique d'une base de données sur la remise en suspension des particules |pour aider les décideurs lors d'événements mettant en cause des armes de dispersion radiologique	16
CRTI 05-0016RD	Élaboration d'une Norme nationale du Canada pour la protection des premiers intervenants en cas d'incidents CBRN	18
CRTI 05-0058TD	Progiciel d'analyse d'interopérabilité en vue du développement d'un concept d'opérations (CONOPS) – Projet de collaboration municipale-provinciale-fédérale en cas d'attaque CBRN	20
CRTI 05-0069RD	Mise au point d'un facteur pégylé de stimulation des colonies de granulocytes et de macrophages pour le traitement du syndrome aigu d'irradiation	22
CRTI 05-0078RD	Mise au point de virus vivants capables de se répliquer pour la préparation de vaccins et de traitements contre les fièvres hémorragiques virales	24
CRTI 05-0090TA	Adaptation de puces à ADN mises au point récemment pour la technologie des puces à ADN NanoChip en vue de la détection des agents d'agroterrorisme	26
CRTI 05-0108TD	Réseau et interfonctionnement des laboratoires nationaux en cas d'urgence nucléaire	28
CRTI 05-0121RD	Évaluation des risques sur les armes chimiques et biologiques de fabrication artisanale	30
CRTI 05-0122TD CRTI 07-0216TA	Modéliseur de lieux de crimes CBRN — C2SM et C2SM-FAST	32
CRTI 05-0123TD	Capacité de réception et d'entreposage d'échantillons tous risques	34
CRTI 06-0146RD	Identification rapide des personnes exposées à des agents radiologiques aux fins de gestion des services médicaux et de prise en charge des blessés	36
CRTI 06-0150TD	Évaluation intégrée des risques d'explosion visant à améliorer les préparatifs et les interventions d'urgence	38
CRTI 06-0156RD	Interactions entre des dispositifs de dispersion radiologique à l'origine d'une contamination et des surfaces urbaines	40
CRTI 06-0159TA	Programme d'entraînement CBRNE technique avancé Operation Maple Leaf Program	42
CRTI 06-0163TD	Amélioration de la collaboration en temps réel du système d'évaluation du risque nucléaire/radiologique ARGOS – GéoConférence Amélioration du système ARGOS	44
CRTI 06-0169TA	Formule universelle de décontamination en surface	46
CRTI 06-0170RD	Décontamination relative aux agents organophosphorés	48
CRTI 06-0171TA	Conception de portes de dépôt d'explosifs à grande ouverture	50
CRTI 06-0186RD	Nouvelle technologie de dosimétrie radiologique basée sur l'ADN	52
CRTI 06-0187TD	Système portable de détection d'agent biologique	54
CRTI 06-0138RD	Renforcement de la capacité diagnostique du Canada à l'égard de la fièvre de la vallée du Rift	56
CRTI 06-0188TA	Utilisation à des fins judiciaires et rétrospectives du détecteur portable à luminescence stimulée optiquement	58
CRTI 06-0192TD	Élaboration d'un programme de vérification de l'ajustement des appareils de protection respiratoire contre les agents CBRN	60

CRTI 06-0202TD	Short-Range BioSpectra : dispositif pour la surveillance des bioaérosols dans les vastes espaces intérieurs, semi-clos et extérieurs	62
CRTI 06-0204RD	Outil d'évaluation des explosifs de circonstance	64
CRTI 06-0218RD	Mise au point préclinique d'un vaccin intranasal à base d'adénovirus contre le virus Ebola	66
CRTI 06-0230RD	Méthodes rapides de radiobiodosage d'urgence	68
CRTI 06-0234TA	Système perfectionné de surveillance syndromique et de triage d'urgence	70
CRTI 06-0236TA	Projet d'expansion sur les incidents mettant en cause des explosifs BDIC-IED	72
CRTI 06-0252RD	Protocoles pour la modélisation de menaces d'explosion en milieux urbains	74
CRTI 06-0255TA	Poste de commandement pour la gestion des services médicaux et la prise en charge des blessés	76
CRTI 06-0259TD	Gestionnaire du risque psychosocial : Formation pré-événement sur le Web	78
CRTI 06-0301TD	Mise au point d'un aérosol nasal contenant un antiviral contre le virus de l'influenza aviaire	80
CRTI 06-0317TD-PROBE	Outil de soutien sur les lieux de crime à l'intention des policiers, des équipes d'intervention en présence de matières dangereuses et des services médicaux d'urgence	82
CRTI 06-0318TD	Coopérative d'enseignement supérieur pour la surveillance des matières dangereuses et de l'équipement	84
CRTI 06-0319TD	Lignes directrices sur la gestion de la demande en oxygène et du stress thermique à l'intention des premiers intervenants	86
CRTI 06-0317TD-METER	Traitement médical d'urgence en cas d'exposition aux rayonnements	88
CRTI 07-0103RD	Expériences et modèles de dispositif de dispersion radiologique pleine échelle	90
CRTI 07-0109RD	La prévoyance et la visualisation de l'avenir au service de la planification, axée sur les capacités, de la gestion des mesures d'urgence zoosanitaire au Canada : formulation et application	92
CRTI 07-0113TD	Un système de spectrométrie déployable pour l'échantillonnage et l'analyse directe d'isotopes difficile à détecter	94
CRTI 07-0121RD	Blindage composite léger pour la protection contre les engins explosifs improvisés : une solution reposant sur les nanotubes de carbone monoparoi	96
CRTI 07-0123TA	Détecteurs de la dosimétrie d'effet de souffle et détecteurs CBRNE intégrés à l'équipement de protection individuel contre les explosifs et les munitions	98
CRTI 07-0132TA	Système portatif à puces à ADN électroniques en cas d'agrobioterrorisme : détection et typage d'agents d'agroterrorisme à haut risque	100
CRTI 07-0135RD	Renforcer la résilience et la capacité du système de santé rural pour la planification et la préparation aux sinistres	102
CRTI 07-0150TD	Le continuum des soins à accorder aux blessés	104
CRTI 07-0153RD	Évaluation consolidée des menaces pour le transport des combustibles liquides et gazeux	106
CRTI 07-0176TD	Norme nationale sur la conception et l'évaluation des bâtiments afin de les protéger contre l'effet de souffle	108
CRTI 07-0179RD	Détecteurs à distance de vapeurs explosives – Spectromètre différentiel de détection et d'imagerie de Fourier à options multiples	110
CRTI 07-0186RD	Optimisation de l'outil de décorporation médicale (MEDECOR), en ce qui a trait au temps et à l'utilisation, pour l'amélioration des bioeffets	112
CRTI 07-0190TA	Intégration d'une fonction de détection des rayons gamma dans le dosimètre électronique à neutrons	114
CRTI 07-0193RD	Imageur gamma Compton destiné aux enquêtes policières et aux interventions touchant la sécurité nationale	116
CRTI 07-0196TD	Vers un Système de modélisation urbaine opérationnelle pour la préparation et la réponse en cas d'urgence CBRN	118
CRTI 07-0219RD	Microbiologie criminalistique	120
CRTI 07-0234RD	Stratégies pour atténuer la diffusion d'agents de bioterrorisme dans le système alimentaire canadien	122
PSTP 08-0100CIP	Intégration de l'évaluation des interdépendances entre les infrastructures essentielles dans la planification des événements majeurs	124
PSTP 08-0103BTS	Évaluation des réseaux de radars cachés à zones étendues, pour le renforcement de la surveillance, du renseignement et de l'interdiction à l'égard des navires et des aéronefs volant à basse altitude	126
PSTP 08-0107ESEC	Lutte contre les réseaux de zombies et leurs unités de commande	128
PSTP 08-0115ESEC	Système automatisé de gestion des risques	130
PSTP 08-0119BTS	L'impact des nouveaux systèmes informatiques de détection maritime sur l'amélioration de la connaissance de la situation dans le Nord	132
PSTP 08-0120CIP	Une approche orientée scenarios pour la protection des infrastructures essentielles de télécommunications en Colombie-Britannique : assurer la continuité des activités économiques durant un cas majeur de produits dangereux	134
PSTP 08-0130EMSI	Nouveaux cadres, normes et architectures favorisant l'interopérabilité en matière de sécurité publique	136
PSTP 08-0135EMSI	Nouvelles approches pour accroître le degré d'interopérabilité dans les échanges d'information horizontaux entre les organismes de soutien en cas d'urgence	138

CRTI 04-0004RD

Réseau canadien de surveillance zoosanitaire

Responsable du projet :	Agence canadienne d'inspection des aliments
Partenaire fédéral :	Agence de la santé publique du Canada
Partenaire de l'industrie :	TDV Global Incorporated
Autres partenaires :	Gouvernement de la Colombie-Britannique, gouvernement de l'Alberta, gouvernement de la Saskatchewan, Prairie Diagnostic Services Inc. – Saskatoon, Centre canadien coopératif de la santé de la faune – Université de la Saskatoon, gouvernement du Manitoba, Université de Guelph, gouvernement du Québec, Université de Montréal, gouvernement du Nouveau-Brunswick, gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, Université de l'Île-du-Prince-Édouard, gouvernement de la Nouvelle-Écosse

Objectifs

Le Réseau canadien de surveillance zoosanitaire (RCSZ) regroupe de façon formelle les laboratoires de diagnostic en santé animale des gouvernements fédéral et provinciaux et des universités. Il a pour but d'améliorer la capacité du Canada de détecter, en temps réel, les menaces de maladies graves et infectieuses chez les animaux qui pourraient se transmettre à l'humain. Il vise également à favoriser une capacité d'intervention pour réduire au minimum les éventuelles répercussions sur la santé des Canadiens et l'économie du pays. Le RCSZ collaborera avec le Réseau canadien de renseignements sur la santé publique (RCRSP) afin de permettre l'échange rapide de renseignements sur la santé animale et la santé publique. Un système sécurisé basé sur le Web recueillera et traitera les données de surveillance ciblées et les diffusera afin d'accélérer l'échange d'information et la prise de décisions en appui aux interventions.

Pertinence

La détection précoce et l'intervention rapide sont les moyens de défense les plus efficaces contre les incidents agroterroristes, qui menacent l'industrie de l'élevage et éventuellement la population humaine, car il est impossible de prévenir l'introduction d'agents biologiques au Canada. Puisque de nombreux risques associés au bioterrorisme et de nombreuses nouvelles maladies animales sont d'origine zoonotique, il est essentiel d'intégrer les renseignements sur la santé humaine et animale afin de pouvoir exercer une surveillance des maladies et intervenir de façon efficace. Il est également nécessaire au Canada d'améliorer l'interopérabilité des laboratoires et de mieux être en mesure d'absorber une forte augmentation de la demande, d'harmoniser les méthodes d'analyse et d'encourager le réseautage national et international entre le personnel technique et scientifique afin d'être prêt à faire face au bioterrorisme. En répondant à ces besoins, le RCSZ fournira le cadre nécessaire pour la biosécurité zoosanitaire, la détection précoce des maladies, un système national de pré-alerte et une intervention rapide.

Progrès et résultats récents

Le projet devrait se terminer à la fin de septembre 2009. Les possibilités d'aide financière à long terme et les financement provincial et fédéral sont à l'étude, alors que des modèles de partage des frais et de gouvernance continuent d'être examinés. L'Agence canadienne d'inspection des aliments est à la recherche de sources de financement pour maintenir l'infrastructure du programme du RCSZ actuellement en place au Centre national de lutte contre les maladies exotiques à Winnipeg.

Les principaux objectifs visés au cours de la dernière année ont consisté à terminer l'interopérabilité et l'interconnectivité des laboratoires ainsi que les systèmes de surveillance, puis à faire du projet un programme à part entière.

La mise en œuvre de l'interopérabilité du réseau en vue de les rendre aptes à diagnostiquer les maladies animales exotiques et à gérer l'assurance de la qualité a connu d'énormes avancées : tous les laboratoires participants, sauf un, disposent maintenant d'analystes agréés pour mener les tests normalisés approuvés. Le laboratoire qui reste a reporté la participation à cette mise en œuvre, car on ne s'attend pas à ce qu'il soit conforme aux exigences en matière de biosécurité avant la fin du projet.

Le RCRSP et l'équipe de surveillance poursuivent leurs travaux de conception du système et d'interconnectivité des laboratoires. Ils mettent en place une plateforme normalisée de gestion et de technologie de l'information (TI) qui relie la moitié des systèmes de laboratoire et de surveillance à l'échelle du Canada. La mise en œuvre complète de l'interconnectivité des données dans tout le réseau n'a cependant pas progressé comme prévu au départ. Au cours du projet, on a relevé de nombreux obstacles sur lesquels l'équipe de projet n'a aucun contrôle; l'existence de systèmes de surveillance disparates qui n'abordent pas la surveillance zoosanitaire de la même façon; des systèmes qui n'obligent pas la saisie de toutes les données; et le fait que la plupart des laboratoires en sont à divers stades d'avancemement de la TI, nombre d'entre eux n'ayant pas le soutien de programmeurs. Les provinces qui ont réussi sans difficulté à instaurer une interconnectivité transmettent déjà des données; pour les laboratoires qui ne sont pas encore connectés, le RCRSP peut rapidement mettre en place un système temporaire en cas d'éclosion.

L'élaboration du module sur le Programme de surveillance de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) a permis d'améliorer la surveillance et le signalement des cas d'ESB. La compilation et l'analyse des données prenaient auparavant plusieurs semaines, mais les représentants de l'ACIA peuvent maintenant faire le même travail en quelques heures. Mis à contribution lors de la dernière éclosion de grippe aviaire en Colombie-Britannique (2008-2009), le RCSZ a permis de consigner les résultats de tests provenant des laboratoires provinciaux et de les corréler aux résultats fédéraux.

Un groupe officiel, appelé Comité consultatif de surveillance épidémiologique du RCSZ, a également été mis sur pied. Réunissant des épidémiologistes du gouvernement et des experts de la lutte contre les maladies de partout au Canada, ce comité a pour tâches d'étudier de nouvelles façons de prévoir, de détecter, d'analyser et de contrôler les épidémies, ainsi que de donner des conseils techniques sur les questions de surveillance. Pour la toute première fois au Canada, il a été possible de s'entendre, à l'échelle nationale, sur l'ensemble de données de surveillance de base qu'il fallait obligatoirement recueillir dans le cadre de tout programme de surveillance zoosanitaire.

Le RCSZ a pris des mesures pour aborder la question de l'échange de renseignements sur les maladies animales et les résultats des tests et la question du signalement des cas entre les divers gouvernements en rédigeant un protocole d'entente, bien que celui-ci repose sur la volonté des participants d'échanger des renseignements de nature courante. Même si le processus est lent, on est aussi à élaborer un accord sur l'échange de données, pour lequel le ministère de la Justice a donné son avis quant aux éléments de données à recueillir et à divulguer aux termes de la *Loi sur la protection des renseignements personnels*. En outre, une stratégie de gestion de l'information est en cours d'élaboration afin de cerner et d'aborder la question des renseignements détenus par le RCSZ ainsi que d'atténuer les inquiétudes des participants concernant la propriété des renseignements.

Le RCSZ a prouvé son bien-fondé et est considéré par l'ensemble des organismes provinciaux en santé animale comme une composante nécessaire de l'infrastructure de surveillance zoosanitaire. La plateforme du RCSZ peut facilement s'étendre au-delà de sa portée première, soit les maladies animales exotiques, afin d'englober les maladies émergentes, les maladies endémiques et les zoonoses.

Impact

Le RCSZ offre aux intervenants en santé animale un mécanisme national de détection précoce des maladies animales émergentes qui pourraient mettre en danger la santé animale et humaine ainsi que la sécurité de l'approvisionnement alimentaire. Il s'agit d'un regroupement intégré de laboratoires fédéraux et provinciaux en mesure de diagnostiquer rapidement les maladies graves et infectieuses chez les animaux, ainsi que d'un réseau d'échange de renseignements réunissant les ministères et organismes fédéraux et provinciaux chargés de protéger la santé des animaux et des humains. Le réseau permettra d'intégrer les renseignements sur la santé animale et la santé humaine au moyen d'outils de communication communs et d'un ensemble complet de solutions. Il aura des retombées positives pour l'échange et l'analyse des données, ainsi que pour la surveillance, l'alerte en cas d'éclosion et la gestion des incidents. En outre, les laboratoires provinciaux deviendront les premiers intervenants puisqu'ils seront en mesure d'intervenir rapidement et de poser un diagnostic précoce. L'accréditation et la certification aux méthodes d'essai des MAE, ainsi que l'obtention du soutien nécessaire en matière d'infrastructure, d'équipement, de fournitures de laboratoire et de gestion de l'assurance de la qualité leur permettront de remplir cette fonction. Ensemble, les composantes du projet permettront au Canada d'être mieux préparé à affronter un incident agroterroriste ou l'éclosion d'une zoonose.

Auteurs

Soren Alexandersen, Centre national de lutte contre les maladies exotiques, Agence canadienne d'inspection des aliments, kitchingp@inspection.gc.ca

Wayne Lees, Agriculture, Alimentation et Initiatives rurales Manitoba, wayne.lees@gov.mb.ca

Amin Kabani, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, amin_kabani@phac-aspc.gc.ca

CRTI 04-0018RD

Élaboration de normes pour la décontamination chimique et biologique des immeubles et des structures ayant subi des actes de terrorisme

Responsable du projet :	Environnement Canada
Partenaires fédéraux :	Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC Suffield), Agence de la santé publique du Canada
Partenaires de l'industrie :	Science Applications International Corporation (SAIC Canada)
Autres :	Université d'Ottawa – Centre de recherche en microbiologie environnementale; Université de Leeds; Institut de recherche sur l'hygiène, la toxicologie et la pathologie professionnelle de Russie, United States Environmental Protection Agency

Objectifs

Le but de ce projet est d'élaborer des normes de nettoyage pour la décontamination d'immeubles après une attaque chimique ou biologique. Ces travaux utiliseront les données provenant d'expériences d'exposition et se concentreront sur l'élaboration d'une conception générique de la décontamination et sur la définition de lignes directrices particulières pour déterminer le degré de « propreté ». À cette fin, l'équipe établira des normes pour les agents qui présentent un risque réel ou potentiel d'utilisation comme agents de terrorisme chimique ou biologique en utilisant trois méthodes. Tout d'abord, l'équipe du projet définira la relation entre l'ampleur de l'exposition et les effets prévus sur la santé. Ensuite, l'équipe évaluera les risques réels et potentiels d'exposition en identifiant les personnes qui risquent d'être exposées et en examinant toutes les voies d'exposition (c.-à-d. contact, inhalation, ingestion). Enfin, l'équipe caractérisera le risque afin de déterminer le potentiel de toxicité (chimique) ou d'infectiosité (biologique).

Pertinence

La décontamination des immeubles après des actes de terrorisme biologique ou chimique vise à atténuer les dangers, de telle sorte que les installations puissent être remises en service, habituellement pour exercer leur fonction originale. Il n'existe toutefois aucune norme appropriée pour déterminer si un immeuble peut être réintégré en toute sécurité. La documentation disponible et des données pertinentes de laboratoire, provenant surtout de modèles d'exposition chez les animaux, serviront à l'établissement de normes pour l'assainissement et aideront à déterminer s'il est possible en pratique d'atteindre les niveaux nécessaires à une réintégration de l'immeuble. Le projet a également permis d'estimer le coût probable pour obtenir les niveaux de décontamination acceptables et, lorsque la restauration peut se faire, de déterminer si des restrictions concernant certains types d'utilisation doivent être imposées relativement aux habitants éventuels et aux risques toxicologiques et pathologiques connexes.

Progrès récents et résultats

En combinant les résultats d'expériences en laboratoire aux valeurs de concentrations sûres par contact, ingestion et inhalation, il est possible de déterminer des concentrations de surface sécuritaires et d'élaborer des normes de décontamination préliminaires. Les résultats de cette étude seront alors utilisés pour développer un modèle qui permettra d'établir les concentrations de surface sécuritaires pour des produits chimiques dangereux sous diverses conditions environnementales.

Le personnel d'Environnement Canada et de SAIC Canada affecté au projet s'est récemment intéressé à la désorption d'agents chimiques préoccupants de matériaux de construction dans l'air environnant à diverses températures. Le personnel a produit des résultats expérimentaux à partir des études chimiques sur quatre pesticides (lindane, carbofuran, diazinon et malathion) pour divers matériaux de construction et à diverses températures. Lorsque des résultats ont été comparés aux concentrations maximales théoriques en phase vapeur pour chacun des composés, on a montré qu'à température ambiante, les données expérimentales et théoriques étaient proches pour tous les composés à l'exception du carbofuran. Les données expérimentales pour le carbofuran étaient 500 fois supérieures au maximum théorique en phase vapeur et, tandis que les concentrations dans l'air à 40 °C étaient environ cinq à dix fois supérieures à celles mesurées à 20 °C pour tous les autres composés, le carbofuran montrait des résultats similaires à 20 °C et à 40 °C. On a aussi observé d'importantes variations suivant les matériaux de construction.

La modélisation préliminaire des coûts a été complétée, fournissant un outil d'estimation des ressources nécessaires pour atteindre les normes de décontamination. Les valeurs déduites de ce modèle ont été validées à l'aide des coûts réels de certains incidents. Les scénarios utilisés se sont révélés conservateurs et sont en cours réévaluation.

Le Centre de recherche en microbiologie environnementale de l'université d'Ottawa et l'Agence de la santé publique du Canada ont conduit des expériences pour le volet biologique, se concentrant sur l'évaluation de l'efficacité de méthodes de décontamination et sur l'utilisation de substituts pour chaque menace. Ils travaillent aussi aux aspects liés à l'échantillonnage qui peuvent avoir une incidence importante sur l'évaluation de la contamination des surfaces, en trouvant des moyens efficaces de décontamination de surfaces et en confirmant les niveaux de décontamination obtenus.

Des outils mathématiques pour l'élaboration de normes de décontamination ont été proposés par plusieurs partenaires. Ils sont actuellement en train d'être évalués et combinés afin de conserver les forces de chacun. Des études toxicologiques basées sur les normes proposées ont été récemment faites à l'Institut de recherche sur l'hygiène, la toxicologie et la pathologie professionnelle de Russie. Une série complexe d'équations a été développée à l'institut afin de prédire les niveaux de contamination préoccupants à partir des indices de toxicité et de danger et des propriétés physicochimiques des substances. Des tests de toxicité par voie respiratoire, cutanée et combinée sur des animaux (souris et rats) ont permis de valider ces méthodes préliminaires de définition des limites de décontamination.

Les critères seront publiés pour les premiers intervenants et autres membres de la fonction publique impliqués dans la décontamination et la restauration. Les résultats de cette recherche seront utilisés pour estimer les coûts de nettoyage afin de déterminer si une installation devrait être décontaminée et restaurée ou détruite et reconstruite.

Impact

Les rapports internes ont fourni une base solide à partir de laquelle le travail expérimental a pu être mené. Des normes d'assainissement seront établies pour les agents chimiques et biologiques les plus susceptibles d'être délibérément dispersés. Une fois les travaux expérimentaux terminés, tout un éventail d'employés utilisera ces normes, allant des premiers intervenants aux décideurs de niveau supérieur. L'accent sera mis particulièrement sur l'utilisation des normes et des modèles connexes pour l'autorisation de réintégrer des installations après des activités d'assainissement et pour la détermination de l'usage potentiel d'installations après un incident de contamination. Les normes seront donc diffusées sous forme condensée en vue de leur utilisation dans des situations d'intervention d'urgence, mais elles incluront une analyse plus détaillée, notamment des modèles de risque, pour déterminer l'usage des installations après leur assainissement ou pour comparer le coût de l'assainissement avec celui de la destruction des installations.

Auteurs

Konstantin Volchek, Environnement Canada, konstantin.volchek@ec.gc.ca

David Cooper, SAIC Canada, david.cooper@saic.com

Syed Sattar, Centre de recherche en microbiologie environnementale, Université d'Ottawa, ssattar@uottawa.ca

CRTI 04-0029RD

Mise au point d'un dosimètre électronique à neutrons

Responsable du projet :	RDDC Ottawa
Partenaires fédéraux :	Commission canadienne de sûreté nucléaire, ministère de la Défense nationale – Unité interarmées d'intervention du Canada
Partenaires de l'industrie :	Bubble Technology Industries
Autre partenaire :	Laboratoire national de Los Alamos

Objectifs

Les essais portant sur les dosimètres électroniques à neutrons (DEN) auprès de groupes de militaires et de civils ont révélé des lacunes importantes. Afin de respecter les exigences opérationnelles imposées au personnel d'intervention d'urgence de l'industrie du nucléaire lors d'incidents radiologiques-nucléaires, Bubble Technology Industries (BTI) et le Laboratoire national de Los Alamos ont travaillé ensemble à la mise au point un nouveau DEN. La taille, le rendement et les capacités d'analyse de données du DEN ont été conçus avec l'intention de respecter la norme CEI 61526. Dans le cadre de ce projet, RDDC Ottawa s'est occupé de la gestion générale du projet, du soutien expérimental clé et des essais radiologiques du prototype. La mise à l'essai du prototype a été réalisée par le Laboratoire national de Los Alamos. La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) et l'Unité interarmées d'intervention du Canada (UIIC) ont fourni des entrées d'utilisateur final valables pour la conception du prototype, qui est élaboré par BTI. Le projet a débuté en octobre 2005 et s'est terminé en mars 2009, avec pour résultat la production d'un prototype de terrain qui sera utilisé par les partenaires (utilisateurs finals).

Pertinence

Ce projet répond à plusieurs scénarios de risque déterminés par l'Initiative de recherche et de technologie CBRN (IRTC), notamment : des événements terroristes se produisant dans des réacteurs et des installations où des émetteurs de neutrons sont présents; le déploiement d'une arme nucléaire; l'utilisation d'une arme radiologique qui pourrait contenir un émetteur de neutrons, comme le plutonium-béryllium (PuBe) ou l'américium-béryllium (AmBe). Ce projet est donc d'une grande importance pour la communauté de lutte contre le terrorisme en général, et pour l'IRTC en particulier.

Progrès récents et résultats

Le prototype du DEN de laboratoire s'inspire d'un des dosimètres spectraux à neutrons commerciaux de BTI, connu sous le nom de sonde N. Le prototype utilise une paire de scintillateurs petits et très brillants, conjugués à de petits tubes photomultiplicateurs, ce qui permet de déterminer la dose de part et d'autre de la plage d'énergie pertinente des neutrons. Des composants électroniques spéciaux ont été conçus pour réduire au minimum la consommation d'énergie, afin que l'instrument puisse fonctionner pendant des semaines sur une charge unique. Des algorithmes nouveaux permettant de reconstruire la dose peuvent évaluer de manière instantanée la dose ou le débit de dose qui est affiché, avec des temps d'intégration variables allant d'une seconde à plusieurs minutes. La sensibilité du prototype est au moins cent fois supérieure à celle des DEN vendus dans le commerce, pour ce qui est de la plage allant des neutrons thermiques jusqu'à 20 mégaélectronvolts (MeV). Le taux de rejet gamma est de l'ordre de 1:1500. Le pourcentage d'exactitude dépasse 10 % pour ce qui est des sources de neutrons, comme PuBe, californium, AmBe, etc. Étant donné qu'il est possible de régler à des niveaux variables le seuil d'alarme pour la dose et le débit de dose, notamment grâce à des signaux visuels, sonores ou de vibrations, le DEN peut être utilisé dans des conditions difficiles. Le logiciel permettant de régler les seuils d'alarme pour la dose ou le débit de dose, les essais de menace pour la santé et la lecture de la dose est simple et souple. Bien que la stabilité de la température, la masse et la taille du prototype actuel de laboratoire ne respectent pas les normes internationales, il s'agit là de problèmes essentiellement techniques qui seront réglés dans la prochaine version du prototype (DEN-2), qui est en cours d'élaboration dans le cadre du projet CRTI 07-0190TA. La nouvelle conception devrait respecter pour l'essentiel toutes les spécifications prescrites par la norme internationale CEI 61526 et fournir des lectures de la dose et du débit de dose gamma ainsi que les lectures de la dose et du débit de dose attribuables aux neutrons.

Impact

Les principaux inconvénients des dosimètres commerciaux existants sont leur faible sensibilité et, par conséquent, leur long temps d'intégration, leur masse excessive et l'inexactitude de leurs mesures. Le projet DEN a été mis en œuvre dans le but de combler ces lacunes technologiques présentes sur le marché actuellement. De nombreux scénarios terroristes exigent la détection du rayonnement lors d'incidents pré- et post-événement. Il est nécessaire de pouvoir disposer d'un DEN précis pour que les premiers intervenants puissent surveiller de manière instantanée leur exposition au rayonnement, et ce, de manière précise. Le nouveau DEN élaboré par BTI avec la collaboration de RDDC Ottawa, de la CCSN et de l'UIIC a de nombreuses applications, pas seulement pour les groupes de premiers intervenants et les groupes militaires, mais aussi pour l'industrie du nucléaire dans son ensemble.

Auteurs

Bob Andrews, Bubble Technology Industries, andrewsb@bubbletech.ca

Carey Larsson, RDDC Ottawa, carey.larsson@drdc-rddc.gc.ca

Tom Cousins, RDDC Ottawa, tom.cousins@drdc-rddc.gc.ca

CRTI 04-0045RD

Création de collections, de bases de données d'ADN de référence et d'outils de détection pour contrer le bioterrorisme visant l'agriculture et la foresterie

Responsable du projet : Agriculture et Agroalimentaire Canada

Partenaires fédéraux : Agence canadienne d'inspection des aliments, Ressources naturelles Canada – Service canadien des forêts

Objectifs

Le présent projet, qui s'échelonne sur trois ans, a permis à l'équipe de projet de constituer une collection biologique de phytopathogènes fongiques importants à haut risque pour les cultures, les forêts ou la filière alimentaire canadiennes, et de créer une base de données de séquences d'ADN à plusieurs gènes et des outils de diagnostics moléculaires pour ces agents. Une activité connexe a consisté à mettre à jour une base de données en ligne sur la répartition de tous les phytopathogènes signalés au Canada.

Les cultures et spécimens sont déposés dans la Collection de cultures fongiques canadiennes et dans l'Herbier national de mycologie d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) a obtenu des permis d'importation et s'est chargée des questions de biosécurité liées à ces cultures. Des chercheurs d'AAC et du Service canadien des forêts (SCF) ont créé des bases de données d'ADN et ont participé à la conception et à la validation préliminaire des épreuves moléculaires. L'ACIA, la Commission canadienne des grains (CCG) et des partenaires d'autres pays, dont l'Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) du United States Department of Agriculture (USDA), ont effectué la validation finale des épreuves.

Pertinence

L'introduction accidentelle de pathogènes exotiques de l'agriculture peut entraîner une crise phytosanitaire et mettre des écosystèmes entiers en péril. L'introduction délibérée de pathogènes, même sur une petite échelle, pourrait détruire la confiance des consommateurs à l'égard de la sécurité des aliments et provoquer l'imposition d'un embargo international, ce qui pourrait avoir de graves conséquences économiques et sociales pour le Canada. Afin de pouvoir maintenir des échanges ouverts de produits agricoles et forestiers avec ses partenaires commerciaux qui ont déjà mis en place de nouvelles mesures de biosécurité végétale, y compris ses partenaires commerciaux les plus proches qui ont déjà mis en place des programmes de recherche et des systèmes de détection précoce, le Canada doit faire preuve de vigilance et effectuer des activités de surveillance. Le présent projet a permis d'améliorer la documentation sur les phytopathogènes naturellement présents au Canada, notamment sur les espèces étroitement apparentées à des pathogènes à haut risque, ainsi que d'élaborer la panoplie d'outils permettant de détecter les épidémies suspectes et d'établir si les pathogènes en cause sont d'origine étrangère.

Progrès récents et résultats

Durant cette dernière année du projet, l'équipe s'est concentrée sur la validation d'épreuves antérieurement mises au point et l'atteinte des objectifs de base pour les cibles ayant une priorité moindre.

L'équipe de projet a pu terminer la collection de spécimens de 21 des 23 pathogènes ciblés et de chacune de leurs cinq espèces étroitement apparentées semblables du point de vue taxonomique. Dans quelques cas, les chercheurs n'ont pu obtenir que l'ADN de l'organisme étranger cible ou d'une des espèces étroitement apparentées ou plus. Il a été impossible d'obtenir les deux derniers pathogènes en raison des restrictions sur le transfert de matériel imposées par des pays étrangers.

Les chercheurs ont terminé le séquençage de trois régions sources des gènes ou plus pour les 21 espèces, sauf une, et avons été en mesure de déterminer les régions qui différenciaient l'organisme cible des espèces étroitement apparentées les plus proches pour toutes les cibles, sauf deux. Ces régions ont servi à concevoir des épreuves de la réaction en chaîne de la polymérase (PCR) en temps réel; des protocoles ont été transférés à l'ACIA pour être validés. Une épreuve d'ADN fondée sur les sondes selon la technique PCR en temps réel a été mise au point pour permettre de détecter parallèlement les pathogènes cibles.

Impact

Même si la mise au point de ces épreuves avait pour objet de détecter l'introduction délibérée de pathogènes exotiques au Canada, le déploiement et l'utilisation de certaines épreuves pour les introductions non intentionnelles contribuent à protéger la santé du chêne ainsi que celle des cultures de soja, de pomme de terre et de maïs dans certaines régions du Canada. Par exemple, l'atténuation des épidémies actuelles de *Phytophtora ramorum*, champignon qui cause la mort subite des chênes rouges et s'attaque à de nombreuses espèces végétales, est en cours en Californie et dans des régions de l'Europe, mais un essai international à l'aveugle a montré que l'épreuve de l'équipe de projet reposant sur trois gènes pour la détection du *Phytophtora ramorum* est celle qui a donné le moins de faux positifs et de faux négatifs. Depuis avril 2007, l'ACIA a traité près de 58 000 échantillons putatifs en vue de la détection du *P. ramorum*. De ces échantillons, près de 16 000 ont été soumis à l'épreuve PCR en temps réel conçue pour la détection d'espèces précises, qui a permis de détecter 317 cas d'infection. La deuxième épreuve, fondée sur des polymorphismes d'un nucléotide simple (PNS) et mise au point pour déterminer l'origine des souches du pathogène, a été mise en œuvre et une épreuve multiplexe a été mise au point pour accélérer davantage la cadence d'analyse et donner des résultats plus fiables. En raison de leur travail exceptionnel sur la détection du *Phytophthora ramorum* visant à prévenir l'établissement de cette maladie au Canada, quatre membres de l'équipe de projet travaillant à AAC, à Ressources naturelles Canada (RNCan), à l'ACIA ou au CRTI ont reçu une prime au mérite du sous-ministre de RNCan en juin 2008.

La présence de la rouille asiatique du soya au sud de l'Amérique du Nord a été confirmée pour la première fois en 2004. Des dispositifs de collecte d'échantillons d'air et d'eau de pluie ont été installés dans 12 localités de l'Ontario, de la Saskatchewan et du Manitoba. En 2007, les premières molécules de spores de la rouille du soja ont été détectées dans des échantillons collectés entre le milieu de l'été et le début de l'automne dans plusieurs localités. En octobre 2007, le premier cas d'infection du soja au Canada a été signalé dans le sud-ouest de l'Ontario. Les collaborateurs américains de l'équipe de projet ont fourni des modèles informatiques de prédiction des trajectoires des spores et les données de détection de spores qui concordaient avec la manière dont cet événement s'est déroulé. C'était la première fois dans l'histoire du Canada qu'un phytopathogène était détecté dans des échantillons d'air et d'eau de pluie avant que la maladie soit détectée. En 2009, des spores ont été détectées en Ontario et au Manitoba, mais aucune plante infectée n'avait été trouvée. L'équipe de projet envisage de maintenir et d'élargir ce réseau et de s'en servir pour effectuer le suivi d'autres menaces aérogènes, comme les nouvelles souches potentiellement dévastatrices de la rouille de la tige de blé appelées Uganda 99.

L'équipe de projet a également mis au point trois épreuves PCR en temps réel pour le champignon *Synchytrium endobioticum*, un pathogène obligatoire de la pomme de terre, qui ne peut être cultivé et est désigné comme agent dangereux en vertu de la loi américaine de protection contre le bioterrorisme agricole. On sait que ce pathogène se trouve au Canada et il a été signalé à l'Île-du-Prince-Édouard de nouveau en 2007, ce qui a donné lieu à une demande immédiate pour les épreuves de l'équipe de projet. Celle-ci a préparé des suspensions pures de sporanges à raison d'environ 10^6/ml pour ajout à différentes concentrations à des échantillons de sol. Un seul tubercule a fourni suffisamment d'ADN propre pour séquencer le génome entier du pathogène. L'ACIA est en voie d'adopter les épreuves PCR, et des accords de transfert de matériel ont été conclus avec d'autres agences, dont l'USDA-APHIS.

En 2006, l'Ontario a connu sa plus grande épidémie de *Fusarium graminearum* chez le maïs. *F. graminearum* est un complexe d'espèces à mycotoxines d'une grande diversité génétique, dont la détection nécessite des marqueurs moléculaires du pouvoir discriminateur pertinent. Après avoir évalué 24 gènes, on a constaté que le gène de type croisement (MAT) possédait les meilleures caractéristiques pour la mise au point d'épreuves PCR en temps réel. Depuis, cette épreuve a été transférée à la CCG pour être utilisée dans la validation des grains canadiens exportés. À son tour, la CCG a financé d'autres travaux par le chercheur postdoctoral de l'équipe de projet, pour mettre au point l'épreuve. Le pouvoir discriminateur des épreuves à l'égard du complexe d'agents de la fusariose de brûlure de l'épi est maintenant supérieur à celui attendu.

Auteurs

C. André Lévesque, Agriculture et Agroalimentaire Canada, andre.levesque@agr.gc.ca

Carolyn Babcock, Agriculture et Agroalimentaire Canada, carolyn.babcock@agr.gc.ca

John Bissett, Agriculture et Agroalimentaire Canada, john.bissett@agr.gc.ca

CRTI 04-0052RD

Compostage sur place pour le bioconfinement et l'élimination en toute sécurité des carcasses et du fumier des animaux infectés en cas d'attaque bioterroriste

Responsable du projet :	Agence canadienne d'inspection des aliments
Partenaires fédéraux :	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Autres partenaires :	Ministère de l'Agriculture et du Développement rural de l'Alberta; Iowa State University – Agriculture and Biosystems Engineering

Objectifs

La présente recherche visait l'élaboration de méthodes de compostage efficace pouvant être utilisée dans les exploitations agricoles pour assurer le bioconfinement et l'inactivation des virus durant la dégradation, en matière compostée semblable à de la terre, des carcasses et du fumier provenant d'animaux infectés.

Pertinence

La politique actuelle d'abattage sanitaire utilisée dans la lutte contre les éclosions de grippe aviaire chez la volaille et d'autres maladies peuvent entraîner la propagation de maladies et nuisent à l'environnement.

Progrès récents et résultats

Des chercheurs du laboratoire de l'ACIA à Ottawa ont adapté le système de compostage en tas statique avec aération passive des carcasses et des déchets pour les études à petite et à grande échelle. Avec ce système, les tas de compost pouvaient être contenus dans du plastique avec des tuyaux d'aération connexes, rendant superflu le remuage du compost aux fins d'aération. La chaleur produite dans l'ensemble de la masse était suffisante pour détruire les virus de maladies animales. L'équipe de projet a mis au point des méthodes pour étudier la survie des virus de la grippe aviaire, de la maladie de Newcastle, de la maladie de Gumboro, de la fièvre aphteuse et de la diarrhée virale bovine, dans une série d'expériences de compostage. Par exemple, pour étudier le virus de la maladie de Gumboro, l'équipe a traité des extraits de compost aux antibiotiques, pour ensuite en ensemencer des cellules Vero et détecter le virus dans les cultures cellulaires par réaction en chaîne de la polymérase (PCR) en temps réel avec transcription inverse (RRT). Le virus de la maladie de Gumboro, un virus non enveloppé, est celui qui s'est révélé être le plus résistant, mais dans le compost, il a été détruit en une période de dix jours durant laquelle la température a été supérieure à 50 °C. Les études sur la survie des virus de la grippe aviaire et de la maladie de Newcastle dans le compost et *in vitro* indiquent que l'activité microbienne et la température jouent un rôle dans la destruction et la dégradation des virus. Dans tous les cas, les virus ont été inactivés pendant le compostage avant que leur acide ribonucléique (ARN) soit complètement dégradé. L'équipe a donc déterminé que la RRT-PCR pourrait être utile pour la détection de virus dans l'environnement, et que la survie des virus peut être confirmée au moyen de techniques d'isolement viral.

Des chercheurs du centre de recherche d'AAC à Lethbridge ont étudié la teneur en eau initiale du fumier utilisé pour le compostage de carcasses en bioconfinement. Étant donné son incidence sur la dégradation globale des carcasses et de l'ADN, les chercheurs ont déterminé que la teneur en eau à viser est de 60 %. L'utilisation de fumier ayant une teneur en eau de 60 % a entraîné le réchauffement homogène de l'ensemble du compost bioconfiné, les températures dépassant 55 °C pendant 52 jours. De plus, le nombre de copies d'un fragment d'ADN bovin mitochondrial de 171 paires de bases (pb) a diminué de 86 % au bout de 230 jours de compostage. Avec du fumier à teneur en eau de 68 %, le réchauffement n'a pas été uniforme, de l'eau s'est accumulée à la base des dispositifs de compostage et la réduction du nombre de copies du fragment 171 pb n'a été que de 20 %. Lorsque les carcasses sont placées sur une base de 40 cm de paille et de 60 cm de fumier et couvertes d'une couche de 100 cm de fumier, leur dégradation est également plus complète que lorsqu'elles sont placées sur 40 cm de paille et couvertes de 160 cm de fumier. Dans les exploitations laitières où l'on ne dispose pas de fumier solide, il est possible de composter les carcasses en conditions de bioconfinement en utilisant une matrice de paille et de fumier liquide, mais ce type de matrice ne permet probablement pas d'éliminer les organismes infectieux résistants. La température du compost de fumier liquide a atteint un maximum de

58 °C, mais elle n'a pas été supérieure à 55 °C dans certaines parties du compost. La quantification d'un fragment d'ADN mitochondrial bovin résistant de 171 pb dont le nombre de copies est élevé (de 220 à 1 720 par cellule) et la surveillance de la température suivant la méthode classique permettraient de prévoir de façon fiable la dégradation des carcasses et renseigneraient sur la destruction des virus et des organismes pathogènes dans le compost bioconfiné contenant des carcasses de bovins.

Des chercheurs de Iowa State University ont surveillé l'efficacité de six matériaux de couverture d'urgence pendant les saisons chaude et froide. Ils ont effectué un compostage par blocs d'essai isolés de 2 m x 2 m x 1,2 m (hauteur), aérés de façon passive (tube de drainage perforé de 10 cm de diamètre à la base du compost) et couverts d'une feuille de plastique de biosécurité. La décomposition de carcasses de porc de 55 à 60 kg dans le cadre d'essais de compostage de huit semaines a révélé que les matériaux de couverture ont tous été d'une efficacité similaire et adéquate comme matrices de soutien de la décomposition biologique des tissus mous des carcasses. La surveillance de la température a permis de constater que certains matériaux conviennent mieux que d'autres pour la production et la conservation de la chaleur. La température ambiante, la perméabilité aux gaz et l'humidité initiale jouent un rôle important dans l'atteinte et le maintien de températures internes élevées. On recommande habituellement une concentration d'oxygène (O_2) interne minimale de 5 % pour le compostage aérobie, et une concentration supérieure à 10 % est jugée préférable. À l'exception de l'ensilage de maïs, les concentrations minimales d'O_2 moyennes dans les couches critiques du fond et du milieu sous les carcasses ou à proximité de celles-ci ont facilement atteint le 10 % souhaitable. Une évaluation des facteurs influant sur la circulation des gaz et une série d'essais à l'intérieur ont révélé que le débit d'air dans la matrice du compost était influencé par la vitesse et la direction des vents externes, l'écart de température entre l'air interne et l'air ambiant et l'écart d'élévation verticale entre les points d'entrée et de sortie de gaz dans le tas de compost.

Les chercheurs universitaires ont aussi élaboré une nouvelle méthode d'échantillonnage et d'analyse des composés organiques volatils (COV) faisant intervenir une microextraction en phase solide et la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse. L'objectif était d'identifier et de quantifier les composés marqueurs signalant le commencement et la fin de la décomposition des carcasses à l'intérieur des systèmes de compostage biosécuritaires. Les méthodes d'échantillonnage et d'analyse ont fait l'objet d'évaluations poussées réalisées au moyen de six matériaux de couverture de carcasses. Plus de 40 COV différents ont été identifiés dans les gaz de compostage. Les concentrations les plus élevées de COV marqueurs ont été mesurées dans les blocs d'essai sur le terrain où la décomposition des carcasses a été la plus faible et les taux de respiration de compost fini les plus élevés.

Auteurs

Jiewen Guan, Laboratoire d'Ottawa, Agence canadienne d'inspection des aliments, jiewen.guan@inspection.gc.ca

Brian Brooks, Laboratoire d'Ottawa, Agence canadienne d'inspection des aliments, brian.brooks@inspection.gc.ca

Maria Chan, Laboratoire d'Ottawa, Agence canadienne d'inspection des aliments, maria.chan@inspection.gc.ca

CRTI 04-0127TD

Programme intégré d'urgence sanitaire du Canada

Responsable du projet :	Santé Canada – Bureau de la radioprotection
Partenaires fédéraux :	Agence de la santé publique du Canada – Santé Canada, Centre météorologique canadien – Environnement Canada
Partenaires de l'industrie :	Prolog Development Center, DBx Geomatics

Objectifs

Le Programme intégré d'urgence sanitaire (CHIRP), fort du succès des précédents projets financés par l'Initiative de recherche et de technologie CBRN (IRTC), intègre deux plateformes d'aide à la décision : le Réseau canadien d'information sur la santé publique (RCISP) et le Système opérationnel de signalement d'accident et de conseil (ARGOS) pour permettre l'alerte bidirectionnelle, l'alerte automatisée, l'e-MAP et l'utilisation de ressources et d'outils d'aide à la décision.

Le RCISP (CRTI 02-0035RD) est une plateforme de surveillance intégrée, d'alerte, de collecte de données, d'analyse, d'aide à la décision, ainsi qu'un système d'échange d'information utilisé par la communauté de la santé publique et par l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC). Il rassemble des renseignements pertinents sur la santé publique dans un cadre national commun afin d'appuyer la coordination entre les différents ordres de gouvernement. Cette forme de coordination et d'échange d'information est nécessaire pour déterminer les risques, lancer les interventions et accroître la capacité d'intervention.

Le système ARGOS (c.-à-d. le Système de gestion de l'information et d'aide à la décision pour la préparation et la lutte contre les menaces radiologiques et nucléaires, (CRTI 0080TA) est actuellement en service pour les urgences radiologiques-nucléaires (RN) au Bureau de la radioprotection de Santé Canada. Il s'agit de la principale boîte à outils du Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire (PFUN), qui est administré par la Division de la préparation et de l'intervention aux urgences nucléaires du Bureau de la radioprotection de Santé Canada. Le système ARGOS permet de grandement améliorer l'interopérabilité entre les partenaires du PFUN en facilitant une intervention coordonnée et rapide lors d'incidents RN. Il permet aussi de soutenir un processus décisionnel efficace et la diffusion de renseignements cruciaux à la communauté responsable des opérations, aux premiers intervenants et, enfin, au public.

Le CHIRP permettra l'intégration des diverses ressources fournies par le RCISP pour appuyer la capacité des décideurs de répondre aux incidents biologiques inexpliqués qui peuvent être occasionnés par un agent radiologique, à titre de partenaires du cadre national d'intervention CBRN. Ce projet aidera également les décideurs à diriger les renseignements pertinents à l'aide du système ARGOS à la communauté de la santé publique à la suite d'un incident RN.

Pertinence

Cette collaboration interéquipes fera en sorte de coordonner les efforts des équipes spéciales RN et biologiques, permettant l'interopérabilité intégrée entre les communautés tout en préservant la sécurité et la définition des rôles.

Le projet CHIRP tire profit de l'infostructure sécuritaire du Laboratoire national de microbiologie de l'ASPC et du Bureau de la radioprotection de Santé Canada, et il renforce les partenariats avec le Centre météorologique canadien d'Environnement Canada. Il permettra en fin de compte d'améliorer la détection des incidents RN, ainsi que l'intervention et la préparation des interventions RN et des communautés de santé publique au Canada. Il permettra aussi de renforcer et de préserver les limites de juridiction, tout en intégrant les ressources et l'infrastructure canadiennes selon de nouvelles et novatrices façons pour le bénéfice direct des décideurs locaux, régionaux et fédéraux.

Progrès récents et résultats

Le CHIRP mobilise à la fois ARGOS et RCISP pour fournir une intervention intégrée à une urgence CBRN. La capacité d'aviser et d'alerter la communauté de la santé publique de manière ciblée, rapide et concise a été mise à l'essai dans le cadre de la réponse canadienne à l'incident de polonium 210 survenu à Londres, en Angleterre, au mois de décembre 2006. Pendant cette urgence, Santé Canada a diffusé des alertes ciblées à la communauté de la santé publique au moyen des systèmes RCISP et CHIRP.

Ce projet s'est terminé le 31 mars 2009.

Impact

Le projet CHIRP comprendra une plateforme unifiée qui permettra de coordonner les efforts d'intervention des équipes spéciales RN et biologiques, en réponse à toute menace terroriste ou autre. Il contribuera à établir des liens de communication dans l'intervention d'urgence des deux équipes spéciales en permettant l'interopérabilité intégrée entre les communautés, tout en préservant la sécurité et la définition des rôles.

Auteur

Kendra Shaw, Bureau de la radioprotection, Santé Canada, kendra_shaw@hc-sc.gc.ca

CRTI 05-0014RD

Élaboration expérimentale et théorique d'une base de données sur la remise en suspension des particules pour aider les décideurs lors d'événements mettant en cause des armes de dispersion radiologique

Responsable du projet :	RDDC Ottawa
Partenaire fédéral :	Environnement Canada
Autres partenaires :	University of Ontario Institute of Technology, Defence Science and Technology Laboratories, Wehrwissenschaftliches Institut für Schutztechnologien – ABC-Schutz, Délégation générale pour l'armement – Centre d'études du Bouchet (FRA)

Objectifs

Ce projet permettra d'examiner sur le plan expérimental et théorique les capacités des installations et les connaissances des spécialistes en matière de remise en suspension des particules, pour quatre pays de l'Organisation du traité de l'Atlantique nord (OTAN) (Canada, Allemagne, Angleterre et France). Le projet est également au cœur des activités de l'équipe de spécialistes du rayonnement qui relève du Sous-groupe de défense radiologique et nucléaire de l'OTAN, sous l'égide du Groupe des capacités interarmées en matière de défense CBRN.

Pertinence

La principale menace associée à la majorité des scénarios de terrorisme radiologique (p. ex. utilisation d'une arme de dispersion radiologique [ADR]) est liée au fait que des particules radioactives se répandent sur une vaste zone. Plus particulièrement, la principale menace biologique est l'ingestion ou l'inhalation de particules radioactives par des humains. Ainsi, afin de mieux comprendre les conséquences d'un événement, les spécialistes du rayonnement doivent comprendre le processus par lequel les particules qui s'étaient déposées sont remises en suspension dans l'air. Ce phénomène, connu sous le nom de remise en suspension dans l'air lorsqu'il s'agit de particules radioactives, est tout à fait analogue à la remise en aérosol des particules qui sont de nature biologique.

La remise en suspension des particules peut être causée par divers facteurs, certains naturels et d'autres artificiels. Les facteurs naturels comprennent notamment les conditions météorologiques et la nature de la surface ou de la couverture de sol, et les facteurs artificiels comprennent les véhicules et les piétons ou les structures. Les spécialistes du rayonnement ne peuvent pas contrôler tous ces facteurs, ni espérer recréer cette myriade de possibilités. Cependant, les expériences réalisées à ce jour dans des milieux contrôlés et confinés leur permettent de mieux prévoir et d'atténuer les conséquences possibles d'un événement radiologique réel, et de mieux s'y préparer.

Progrès récents et résultats

Les chercheurs ont continué à examiner une variété de radio-isotopes de courte période radioactive avec des particules de différents diamètres dans des environnements contrôlés. L'Institut für Wehrwissenschaftliches Schutztechnologien à Munster, en Allemagne, a été le site d'essais utilisant une grande soufflerie afin d'explorer la resuspension de particules pour de nombreuses surfaces et conditions de vent. Le Canada, le Royaume-Uni et l'Allemagne ont participé à ces essais. Les chercheurs canadiens ont mesuré le temps de resuspension de la contamination. Les chercheurs du Royaume-Uni et du Canada ont fourni des mesures de la concentration de particules dans l'air dans la soufflerie. Les chercheurs allemands ont fourni des mesures de la concentration de contamination sur les plaques d'essai avant et après leur présence dans la soufflerie. Ces essais se sont avérés être un succès et l'équipe de projet a pu déterminer des estimations du temps de resuspension sur différentes surfaces, ayant recueilli suffisamment de données pour la poursuite des travaux sur la modélisation des particules resuspendues. Des plans sont en cours pour des études à petite échelle qui seront effectuées à RDDC Ottawa, ainsi que pour une validation de principe qui aura lieu à une plus grande échelle à Bourges (France) et à RDDC Suffield pour l'été 2010.

Impact

Les essais réalisés dans le cadre du projet permettront aux experts en radiologie d'être mieux à même de prévoir un événement radiologique, de s'y préparer et d'en atténuer les résultats possibles. Ils permettront aussi de fournir une orientation au personnel de terrain (p. ex. commandants militaires) sur les procédures à suivre en matière de protection et sur les contraintes opérationnelles relatives aux travaux dans des milieux contaminés.

Auteur

Marc Desrosiers, RDDC Ottawa,
Marc.desrosiers@drdc-rddc.gc.ca

CRTI 05-0016RD

Élaboration d'une Norme nationale du Canada pour la protection des premiers intervenants en cas d'incidents CBRN

Responsable du projet :	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Partenaires fédéraux :	Sécurité publique Canada, Transports Canada, Collège militaire royal du Canada, Conseil national de recherches Canada et Gendarmerie royale du Canada
Autres partenaires :	Association canadienne de normalisation, Association canadienne des chefs de pompiers, Conseil canadien d'agrément des services de santé, Association canadienne des soins de santé, Association canadienne de la police professionnelle, Association canadienne de santé publique, Association internationale des pompiers – Bureau au Canada et Association des paramédics du Canada

Objectif

L'objectif de ce projet consiste à élaborer une norme nationale visant l'équipement de protection individuelle (EPI) des premiers intervenants (c.-à-d. les services médicaux, d'incendie et de police d'urgence) en cas d'incidents CBRN. La norme fournira des conseils réalistes et axés sur le risque pour ce qui est de choisir et d'utiliser le degré de protection approprié de l'EPI lors de l'intervention initiale en cas d'incidents CBRN. La norme offrira une approche systémique et précisera les exigences à respecter pour assurer une protection du corps entier et la performance des systèmes de protection, y compris la protection des poumons, des yeux et de la peau, et elle abordera l'intégration avec d'autres équipements. Un objectif clé de la norme consiste à donner des conseils sur les capacités et les limites de l'équipement de protection.

La nouvelle Norme nationale vise à permettre aux premiers intervenants de faire leur travail avec un degré de protection et de fonctionnalité accru.

Pertinence

Afin de protéger les Canadiens et l'infrastructure publique et privée du pays, il est essentiel que les premiers intervenants aient accès au bon équipement combinant fonctionnalité et protection adéquate, ainsi qu'aux outils et à l'information qui les aideront à faire leur travail le plus efficacement possible.

La norme portera sur la protection contre une multitude de risques CBRN que peuvent courir les premiers intervenants par l'élaboration de scénarios, l'évaluation des risques pour les personnes exposées aux agents CBRN et la capacité des premiers intervenants à planifier et à gérer leur intervention. La norme améliorera l'harmonisation de l'équipement de protection dont se servent les intervenants canadiens et rehaussera les capacités de gestion des conséquences grâce à l'amélioration de la protection tous risques.

Progrès récents et résultats

Depuis sa création en janvier 2007, le Comité des normes de l'Office des normes générales du Canada (ONGC)/l'Association canadienne de normalisation (CSA) pour la protection des premiers intervenants contre les incidents chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires (CBRN) a tenu 12 réunions afin d'élaborer les éléments techniques du projet de norme. Les intervenants participant au Comité représentent tous les paliers du gouvernement, des organismes de premiers intervenants, des fabricants, des organismes de recherche et d'essai, ainsi que d'autres organismes publics et privés concernés.

Cinq sous-groupes ont été établis pour élaborer les diverses sections de la norme : premiers intervenants; appareils respiratoires/cas de transmission par contagion, normes techniques et protection corporelle (vêtements et méthodes d'essai) et besoins en formation. Ces sous-groupes se sont réunis pour élaborer leur section respective du projet de norme, lequel a ensuite été soumis, aux fins d'examen, à l'ensemble du Comité.

L'objet de la norme a été élargi afin de fournir des conseils fondés sur les risques au moyen d'un modèle probabiliste prédictif pour le choix de l'EPI en cas d'incidents de transmission par contagion. Le projet de travail actuel comprend des sections sur les définitions et les acronymes, la description d'un incident CBRN, la marche à suivre et des tableaux de référence pour faciliter le choix de l'EPI,

l'information sur les exigences de rendement de l'équipement et les normes applicables, les méthodes d'évaluation nécessaires et des conseils sur les capacités et les limites de l'EPI. Elle fournit également des renseignements sur l'évaluation des risques, les évaluations réalistes du rendement et le stress thermique.

En juillet 2008, un projet a été soumis à l'examen public de 60 jours. Les membres du Comité ont reçu des commentaires du public et ont apporté de nouvelles modifications au projet pour parvenir à un consensus. Au début de l'été 2009, le projet de norme sera soumis au vote des membres du Comité, et la publication est prévue en mars 2010.

Impact

Il n'existe pas encore au Canada de norme exhaustive qui fournisse aux premiers intervenants officiels les renseignements et les conseils nécessaires pour choisir et utiliser adéquatement l'équipement et les systèmes de protection lors d'incidents de terrorisme CBRN.

L'élaboration d'une seule Norme nationale reconnue rapprochera les intervenants visés et les experts d'envergure mondiale pour la mise au point et l'évaluation d'équipement de protection contre les agents CBRN. La norme répondra aux besoins de tous les paliers de gouvernement, de l'industrie et des premiers intervenants d'une manière directe et unique, et les compétences et l'expertise seront réunies grâce à la création d'un comité technique national. L'élaboration de cette norme accélérera également l'utilisation des technologies.

Auteurs

Marian Gaucher, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, marian.l.gaucher@tpsgc-pwgsc.gc.ca

Ron Meyers, Association canadienne de normalisation, ron.meyers@csa.ca

Patricia Wait, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, patricia.wait@tpsgc-pwgsc.gc.ca

CRTI 05-0058TD

Progiciel d'analyse d'interopérabilité en vue du développement d'un concept d'opérations (CONOPS) – Projet de collaboration municipale-provinciale-fédérale en cas d'attaque CBRN

Responsable du projet :	RDDC Ottawa – Section Environnements synthétiques pour les futures forces
Partenaires fédéraux :	Environnement Canada – Centre météorologique canadien, RDDC Suffield – Centre de technologie antiterroriste, ministère de la Défense nationale – Centre d'expérimentation des Forces canadiennes, ministère de la Défense nationale – Bureau de coordination de l'environnement synthétique, Gendarmerie royale du Canada – Division E
Partenaires de l'industrie :	CAE Services professionnels Inc., EmerGeo Solutions Inc., Justice Institute of British Columbia

Objectifs

Des incidents complexes, tels que ceux comportant des menaces CBRNE, nécessitent une intervention de collaboration interopérable entre les organismes municipaux, provinciaux et fédéraux et les ministères. Les objectifs du projet consistent à utiliser l'analyse des capacités pour déterminer l'efficacité des services interopérables d'intervention d'urgence. Ce faisant, le projet produira une méthodologie d'analyse des capacités fondée sur la simulation et axée sur les scénarios qui pourra être utilisée pour évaluer les capacités d'intervention pour tous les types de menaces. L'équipe de projet vérifiera cette méthodologie dans des opérations d'urgence réelles à tous les ordres de gouvernement, et elle situera le scénario dans un lieu géographique qui garantira un degré de probabilité élevé et permettra de démontrer concrètement la valeur de la méthodologie proposée.

Le projet se terminera par l'établissement d'ensembles de données, de scénarios et d'une méthodologie d'expérimentation géospatiale commune et partagée à chaque site des partenaires afin de permettre la collaboration future et la formation des premiers intervenants au sein de la structure d'interopérabilité municipale, provinciale et fédérale.

Pertinence

Les réalités de la gestion des opérations en cas de catastrophe aujourd'hui, qu'il s'agisse de réagir à des incidents terroristes ou à des catastrophes naturelles, placent la collaboration interorganisationnelle au premier plan de toute intervention, ce qui souligne la nécessité d'avoir une démarche cohérente et interopérable. De nombreuses interventions relativement aux incidents commencent au niveau local par un appel au service 911 et, à mesure que progresse l'incident, l'intervention peut nécessiter la participation des autorités municipales, provinciales et fédérales. Cet environnement dynamique exige un niveau élevé de transparence et d'information afin de soutenir le développement d'une capacité d'intervention intégrée. La transparence générale est nécessaire pour que les normes, les processus, les protocoles et les capacités garantissent une connaissance partagée des pouvoirs, de la responsabilité et de la compétence. Par conséquent, les interfaces entre les intervenants municipaux, provinciaux et fédéraux doivent être bien comprises et utilisées efficacement.

Le fait d'intervenir en collaboration aux problèmes CBRNE nécessite de nouvelles approches à la gestion des crises et à l'état de préparation. Ce projet fera progresser de manière importante l'interopérabilité municipale, provinciale et fédérale pour réagir aux incidents CBRNE en mettant au point une architecture opérationnelle propre à la géographie, représentée par un exemple concret dans un environnement d'analyse axée sur la simulation qui est développé en fonction d'un ensemble de données géospatiales normalisées et mis en œuvre pour appuyer la planification, la formation et les opérations des premiers intervenants. De plus, la méthodologie globale d'exécution du projet établira un cadre d'interopérabilité et une méthode de développement d'un concept d'opération (CONOPS) qui peuvent être facilement transférés à d'autres régions géographiques où la collaboration entre les organismes est souhaitable et où les caractéristiques uniques de la structure d'intervention en cas d'incident CBRNE doivent être incorporées.

Progrès et résultats récents

L'équipe de projet a terminé la mise au point d'un cadre d'interopérabilité (Phase A). Il a fallu interviewer des experts en la matière (EM) des organisations partenaires (intervenants locaux, municipaux, provinciaux et fédéraux) et intégrer l'information obtenue à une série de produits d'architecture. Cette série de produits représente les différents points de vue concernant l'établissement d'un cadre d'interopérabilité et la définition d'un CONOPS pour l'interopérabilité municipale, provinciale et fédérale en cas d'incidents CBRNE. Les partenaires au projet ont complété la validation de l'architecture opérationnelle à Vancouver au début du mois de mai 2007.

La Phase B concerne le développement d'un ensemble de données géospatiales commun et partagé qui appuie l'analyse fondée sur la simulation dans les diverses organisations municipales-provinciales-fédérales d'intervention CBRNE, tel que défini dans la phase A (développement de l'architecture). L'équipe de projet a obtenu des données bidimensionnelles (2-D) et tridimensionnelles (3-D) auprès de la ville de Vancouver, et a intégré l'ensemble de données géospatiales à l'Environnement opérationnel commun (COPE) – fondé sur un système d'information géographique (SIG) – qui est utilisé par tous les participants lors des démonstrations à la fin du projet. EmerGeo Solutions a développé une interface qui permet l'acquisition de données de simulation pertinentes à partir de l'environnement de simulation, et une interface avec le logiciel de visualisation 3-D.

L'élaboration d'une méthodologie de simulation répartie (Phase C) permet aux participants d'exécuter des scénarios d'incidents CBRNE dans le COPE d'une manière répartie, ainsi que d'intégrer les modèles améliorés de dispersion d'agents CBRNE et les effets atmosphériques. Environnement Canada, en collaboration avec RDDC Suffield, a élaboré les modèles atmosphériques pour le projet.

La simulation a été construite en fonction de l'architecture d'interopérabilité (Phase D).

Le projet en est maintenant à sa dernière phase, et l'équipe de projet a réussi à faire les trois démonstrations, tel que prévu. La première démonstration, qui a eu lieu au Justice Institute of British Columbia (JIBC), a porté sur la capacité expérimentale de la technologie. Les autres démonstrations portaient sur la capacité d'utiliser le même environnement synthétique pour former les membres de la collectivité de la gestion des urgences relativement aux interventions CBRNE à l'aide de scénarios prolongés et de simulations réparties. L'équipe a été invitée à présenter la capacité mise au point à la conférence du groupe de travail de l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord de sur la modélisation et la simulation des opérations, qui s'est tenue à Vancouver en octobre 2008.

Le projet a été prolongé jusqu'au 30 juin 2009 afin de pouvoir faire une démonstration au Groupe intégré de la sécurité Vancouver 2010 de la GRC. La GRC a demandé cette démonstration pour voir si la technologie mise au point pourrait contribuer à la formation de ses membres. Dans l'ensemble, le projet est presque terminé. Il offre une capacité de formation en environnement synthétique bien développée, dont le JIBC pourra se servir aux fins de formation de la communauté des premiers intervenants.

Impact

Aujourd'hui, la mesure dans laquelle le Canada peut intervenir efficacement dans le cas d'incidents CBRNE est directement liée à la mesure dans laquelle diverses organisations intervenantes sont interopérables et ont une connaissance partagée des compétences, de l'autorité et de la responsabilité. Ce projet aura une incidence importante à mesure que l'on développe un environnement de simulation axé sur les scénarios, qui utilise des données géospatiales normalisées permettant à la collectivité des premiers intervenants d'expérimenter avec les structures existantes et d'étudier de nouvelles structures. On améliorera ainsi la planification, la formation et, par la suite, les opérations.

Le projet fournira une capacité d'analyse et de formation améliorée axée sur la simulation pour les premiers intervenants au JIBC, divers Centres des opérations d'urgence de Vancouver qui travaillent avec le JIBC, RDDC Ottawa, le Centre d'expérimentation des Forces canadiennes et Environnement Canada. De plus, le rapprochement unique de données géospatiales communes et partagées — recueillies dans le cadre d'incidents CBRNE axés sur la simulation, mais développées à l'intérieur d'une architecture d'intégration — soutiendra les évaluations et les analyses d'interopérabilité pour les interventions municipales, provinciales et fédérales ainsi que le développement d'un cadre CONOPS cohérent pour une intervention interinstitutions aux incidents CBRNE et aux événements critiques.

La méthodologie des capacités mise au point dans le cadre du présent projet est déjà appliquée afin d'analyser les améliorations des capacités de l'industrie apportées aux procédures d'intervention d'urgence en fonction d'une attaque biologique sur l'infrastructure critique.

Auteurs

Bumsoo Kim, RDDC Ottawa, bumsoo.kim@drdc-rddc.gc.ca

Chris DeJager, CAE Services professionnels, chris.dejager@cae.com

Peter Race, CAE Services professionnels, prace@cae.com

CRTI 05-0069RD

Mise au point d'un facteur pégylé de stimulation des colonies de granulocytes et de macrophages pour le traitement du syndrome aigu d'irradiation

Responsable du projet :	Santé Canada
Partenaire fédéral :	RDDC Suffield
Partenaire de l'industrie :	Cangene Corporation
Autre partenaire :	Université du Maryland

Objectifs

L'objectif de ce projet était d'évaluer l'efficacité du facteur de stimulation des colonies de granulocytes et de macrophages (GM-CSF) modifié à l'aide de poly(éthylèneglycol) (PEG) dans le traitement précoce des symptômes d'une radioexposition de dose létale minimale, pour développer ce produit et établir les conditions exactes de dosage. Des singes irradiés montrant des symptômes de neutropénie grave ont servi de modèle. En outre, l'efficacité du GM-CSF non pégylé, Leucotropin™, pour le syndrome d'irradiation aigüe a été testée chez des primates non humains.

La mise en œuvre du projet s'est amorcée en mai 2006. Des études sur la fréquence de dosage ont débuté en décembre 2006 et sont à présent terminées. La confirmation de l'efficacité et les études de posologie ont débuté en mai 2007 et sont maintenant terminées. Les études de Leucotropin™ se sont déroulées en septembre 2008. Le rapport final de l'étude a été achevé en janvier 2009.

Pertinence

La radioexposition aigüe représente une menace éventuelle au personnel militaire et civil dans diverses circonstances, comme une attaque terroriste ou un accident nucléaire. Actuellement, le Canada dispose d'outils thérapeutiques limités pour traiter les effets d'une radioexposition aigüe. L'un des effets majeurs de la radioexposition est la neutropénie, c.-à-d. la réduction du nombre de globules blancs appelés neutrophiles; les mécanismes de défense du corps sont par conséquent affaiblis, ce qui rend le patient vulnérable aux infections mortelles. Un GM-CSF de cytokine est le régulateur principal régissant les fonctions de nombreux globules blancs à toutes les étapes de leur maturation et de leur libération des organes formateurs de sang comme la moelle osseuse. Une nouvelle forme de GM-CSF appelé GM-CSF pégylé (PEG GM-CSF) affiche un meilleur profil thérapeutique au chapitre de la stimulation de production de neutrophiles et du nombre d'injections nécessaires pour atténuer la neutropénie. Ce projet était conçu pour confirmer l'efficacité du traitement PEG GM-CSF et GM-CSF non pégylé pour atténuer la neutropénie et améliorer les chances de survie à long terme des personnes exposées à une irradiation aigüe.

Progrès et résultats

À l'aide d'études pharmacologiques *in vivo*, des molécules de PEG GM-CSF de 20 kilodaltons (kDa) ont été testées avec succès pour la pharmacocinétique et l'efficacité sur d'autres singes rhésus irradiés et non irradiés. La demi-vie sérique a été estimée beaucoup plus élevée que chez les singes traités avec le GM-CSF non pégylé. On s'attend à ce que ces données permettent d'appuyer une utilisation beaucoup moins fréquente du PEG GM-CSF par rapport au GM-CSF, ce qui serait préférable en cas de terrorisme nucléaire.

En utilisant une évaluation hématologique et des essais clonogéniques *in vitro*, on a trouvé que le PEG GM-CSF augmentait le nombre de globules blancs du sang périphérique ainsi que le nombre de cellules mononucléaires tirées de la moelle osseuse chez un singe normal. Les globules blancs, le nombre absolu de neutrophiles et les éosinophiles ont augmenté d'une manière significative dans les cinq jours suivant l'administration d'environ 300 μg/kg PEG GM-CSF. Aussi, une seule administration de PEG GM-CSF a causé une décharge importante de neutrophiles segmentés et de neutrophiles immatures non segmentés tirés de la moelle osseuse. Les cellules formatrices de colonies pour la moelle osseuse ont continué de se multiplier jusqu'au 28^{e} jour après l'administration.

Deux singes ont reçu une dose d'irradiation à 600 cGy (250 kVp rayons X) sur l'ensemble du corps et ont reçu 300 μg/kg/jour de PEG GM-CSF aux jours 1 et 7. Un animal a été irradié, mais non traité pour le groupe témoin. Cette dose de radiation est $DL_{70/60}$ sans soins de soutien chez les singes, mais devient $DL_{10/60}$ avec soins de

soutien. Des deux animaux traités, l'un (sujet répondant) a survécu jusqu'au jour 60 et l'autre (non-répondant) a dû être euthanasié au jour 16. Chez l'animal répondant, les paramètres de neutrophile avaient amélioré d'une manière significative par rapport à l'animal témoin du point de vue de durée réduite de neutropénie et de nadir de neutrophile plus élevé. Ces paramètres pour l'animal non répondant étaient similaires à ceux de l'animal témoin. Le nombre de neutrophiles et les essais clonogéniques de la moelle osseuse ont permis de démontrer que le PEG GM-CSF avait provoqué la granulopoïèse chez l'animal répondant, main non chez l'animal non répondant. La pharmacocinétique du PEG GM-CSF était pareille chez les deux animaux.

Un essai de l'efficacité du GM-CSF (Leucotropin™) a aussi été réalisé. Six singes rhésus mâles ont été irradiés à 710 cGy par radiation LINAC 6MV et ont reçu de la Leucotropin chaque jour, 24 heures après l'irradiation. Cette dose de radiation est équivalente à $DL_{30/60}$ avec soins de soutien. Le traitement devait continuer jusqu'au retour au niveau normal du nombre de neutrophiles. Cependant, aucun animal n'a terminé le traitement en raison de réactions locales cutanées chez les singes.

Ce projet du CRTI a été géré principalement par le personnel de Cangene, à Winnipeg. Les études expérimentales sur animal ont été effectuées à l'Université de Maryland, Baltimore, É.-U.

Impact

Des produits ayant la possibilité de neutraliser les effets néfastes d'une irradiation aigüe ont été développés, fabriqués et mis à l'épreuve avec succès lors d'études préliminaires. Ces médicaments peuvent être déployés immédiatement en cas d'attaque terroriste, de guerre ou accident mettant en cause une radioexposition.

Auteurs

Srinivas Kammanadiminti, Cangene Corporation, skamman@cangene.com

Ann Farese, Greenebaum Cancer Center, Université du Maryland, afarese@som.umaryland.edu

Thomas MacVittie, Greenebaum Cancer Center, Université du Maryland, tmacvittie@som.umaryland.edu

CRTI 05-0078RD

Mise au point de virus vivants capables de se répliquer pour la préparation de vaccins et de traitements contre les fièvres hémorragiques virales

Responsable du projet :	Agence de la santé publique du Canada
Partenaire fédéral :	Santé Canada – Direction générale des produits de santé et des aliments
Partenaire de l'industrie :	Impfstoffwerk Dessau-Tornau GmbH (Allemagne)
Autre partenaire :	Armée des États-Unis – Medical Research Institute for Infectious Diseases

Objectifs

Le présent projet a pour objectifs d'utiliser des vecteurs de vaccin recombinant atténués, mais vivants, basés sur le virus de la stomatite vésiculeuse (VSV) comme vaccins prophylactiques et thérapeutiques innovateurs pouvant être produits en toute sécurité et en quantités suffisantes pour être utilisés en cas d'attentat bioterroriste aux virus Ebola (EBOV) ou Marburg (MARV). En partenariat avec la Direction générale des produits de santé et des aliments (DGPSA) de Santé Canada, le Medical Research Institute of Infectious Diseases de l'armée des États-Unis (USAMRIID) et la société allemande de production de vaccins Impfstoffwerk Dessau-Tornau (IDT) GmbH, l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) mettra au point des stocks de vaccins répondant aux bonnes pratiques de laboratoire (BPL) et une petite quantité de vaccins VSV recombinants exprimant la glycoprotéine (GP) de la souche zaïroise du virus *Zaire ebolavirus* (ZEBOV), ou VSV△G/ZEBOVGP, répondant aux bonnes pratiques de fabrication en vigueur aux États-Unis (cGMP). Avec le concours de la DGPSA et de la Food and Drug Administration des États-Unis (FDA), les chercheurs de l'ASPC détermineront les corrélats immunitaires de protection dans des modèles de rongeur et de primate non humain d'une infection à ZEBOV. L'équipe chargée du projet démontrera également que les stocks de vaccins cGMP sont aussi efficaces que les stocks expérimentaux actuels. Ces données sont essentielles pour l'attribution future de licences pour le vaccin.

Pertinence

Une infection par des filovirus, notamment ZEBOV et MARV, provoque une fièvre hémorragique très grave et virulente chez les humains et les primates non humains, qui entraîne souvent la mort. Ces virus (ZEBOV et MARV) sont considérés comme de sérieuses menaces à titre d'agents de guerre biologique, et ce, pour de nombreuses raisons dont les suivantes : on a signalé que l'ancienne Union soviétique a produit de grandes quantités de MARV sous une forme se prêtant à une dissémination à grande échelle par aérosol; la simple addition de glycérine à la préparation du virus rend le MARV aussi stable que le virus de la grippe sous forme d'aérosol; on a montré expérimentalement que le ZEBOV est infectieux à la suite d'une exposition orale et oculaire chez des primates non humains, et également sous forme d'aérosol; enfin, il n'existe pas à l'heure actuelle de vaccin préventif ou de traitement pouvant être administré à des humains suite à une exposition.

Les vaccins recombinants à base de VSV capables de se répliquer mis au point dans le cadre du présent projet sont actuellement les plus efficaces dans un traitement suite à une exposition, et ils constituent également des vaccins préventifs extrêmement efficaces. On dispose maintenant de moyens beaucoup plus efficaces pour protéger les premiers intervenants face à ces graves menaces biologiques.

Progrès récents et résultats

L'équipe chargée du projet a produit des VSV recombinants atténués, mais vivants, exprimant les GP transmembranaires de ZEBOV (VSV△G/ZEBOVGP) et de MARV (VSV△G/ MARVGP) et le précurseur glycoprotéique (GPC) du virus Lassa (VSV△G/LASVGP); les résultats indiquent que ces préparations confèrent à des macaques de Buffon une protection complète contre les filovirus et arénavirus correspondants inoculés à des doses létales. L'équipe de projet a mis au point des candidats vaccins contre l'EBOV et le MARV à partir des vecteurs VSV recombinants atténués, mais vivants, exprimant les glycoprotéines respectives. Les chercheurs ont administré à des primates non humains naïfs (n=4 par vaccin) une seule injection intramusculaire de chacun des vaccins, puis 28 jours plus tard, les animaux ont été inoculés avec au moins 1 000 unités formant plage d'EBOV ou de MARV virulent. L'équipe de projet a également vérifié l'effet protecteur d'une dose unique de ces préparations par voie orale et intranasale chez des souris, des cobayes et des primates non humains.

Enfin, les chercheurs ont vérifié la capacité des vaccins VSV contre Ebola et Marbug de protéger les animaux par administration 30 minutes à 24 heures après une infection par l'agent virulent. Aucun des animaux n'a manifesté de fièvre ou d'autres symptômes de maladie après la vaccination. L'immunisation a déclenché une réaction immunitaire protectrice chez tous les primates non humains inoculés avec des doses létales de virus. Le vaccin anti-EBOV a entraîné de fortes réactions immunitaires humorales et cellulaires chez tous les singes vaccinés, alors que le vaccin anti-MARV a entraîné surtout une réaction humorale. L'immunisation mucosale a protégé les rongeurs contre des doses pouvant atteindre 1 000 000 DL_{50}, et les primates non humains contre des doses à partir de 1000 DL_{50}. Tous les primates non humains infectés par le virus de Marburg et 50 % de ceux infectés par le virus Ebola ont survécu lorsqu'ils ont été traités 30 minutes après l'exposition.

Impact

Le déploiement de ces vaccins assurera au Canada la capacité opérationnelle de protéger les premiers intervenants contre ces maladies graves jusqu'à présent incurables; le Canada deviendra alors un chef de file dans ce domaine. La possibilité d'utiliser ces vaccins après une exposition au virus, plutôt que de les administrer des mois ou des années auparavant, les rend plus utiles face à une menace concrète. Les fièvres hémorragiques virales constituent des menaces très graves, car il n'existe pratiquement pas de traitement efficace contre elles. Toutefois, la faible probabilité que des agents de ces maladies soient éventuellement utilisés rend une vaccination systématique préventive de la population difficile à justifier sur le plan économique et médical. Ces vaccins répondent au besoin à cet égard.

Des données indiquent que ces candidats vaccins sont sûrs et très efficaces dans le cadre de modèles très pertinents. En outre, la possibilité de les utiliser après l'exposition au virus est sans précédent.

Auteurs

Steven Jones, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, steven_jones@phac-aspc.gc.ca

Heinz Feldmann, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, heinz_feldmann@phac-aspc.gc.ca.

CRTI 05-0090TA

Adaptation de puces à ADN mises au point récemment pour la technologie des puces à ADN NanoChip en vue de la détection des agents d'agroterrorisme

Responsible du projet : Agence canadienne d'inspection des aliments

Partenaire de l'industrie : Nanogen, Inc.

Objectifs

Le projet a pour objectif la mise au point de nouveaux outils de détection et de typage rapides des agents d'agroterrorisme potentiels suivants : virus de l'influenza aviaire (IA) et virus de la fièvre aphteuse. Les chercheurs de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et de Nanogen ont adapté la technologie des puces à ADN sur lame à la plate-forme NanoChip, laquelle est plus facile à transporter et peut-être utilisée aisément par les premiers intervenants. La technologie NanoChip est un système totalement automatisé muni d'une plate-forme ouverte qui utilise l'impression électronique et l'hybridation. Durant la première étape du projet, les chercheurs ont adapté ou modifié la conception des sondes existantes. Parallèlement à la modification de la conception, les chercheurs ont mis au point l'épreuve et déterminé la configuration de la puce NanoChip. Au cours de la deuxième étape du projet, les chercheurs ont optimisé les conditions d'impression électronique et d'hybridation ainsi que la transmission des données. La troisième étape a été celle de la validation de l'épreuve au moyen d'échantillons cliniques et d'essais sur le terrain par l'utilisateur final, à savoir les vétérinaires de district de l'ACIA.

Pertinence

Les puces électroniques NanoChip adaptées pour la détection et le typage des virus de la fièvre aphteuse et de l'influenza aviaire constituent une nouvelle technologie qui sera utilisée à la ferme dans une unité diagnostique mobile. Elles permettront des tests rapides et une gestion efficace en cas d'éclosion réelle ainsi qu'une mise en quarantaine de la ferme pour une période minimale si les soupçons d'éclosion se révèlent non fondés. Le but ultime du projet est de faire en sorte que cette technologie automatisée et portative soit accessible aux premiers intervenants et de former ces derniers pour qu'ils puissent utiliser cet équipement.

Progrès récents et résultats

L'équipe de projet a mis au point les épreuves par puces électroniques pour la détection du virus de l'influenza aviaire (IA) et celui de la fièvre aphteuse à l'aide de la plate-forme NanoChip 400. La puce à ADN pour le virus de l'IA sert à effectuer une épreuve de typage d'une hémagglutinine (H). Elle fait appel à 32 sondes spécifiques de H et à la redondance pour la plupart des 16 sous-types, particulièrement H5, un important sous-type du virus de l'IA. La puce renferme quatre sondes H5, et chacune d'elle détecte toutes les souches H5 testées (n = 9). Le sous-type H7 est tout aussi important dans l'IA. La puce contient deux sondes qui détectent toutes les souches H7 testées (n = 5) ainsi que deux sondes pour le gène conservé de la matrice qui ont détecté toutes les souches testées. La puce à ADN mise au point pour le virus de l'IA a été très efficace. Trente-sept isolats de laboratoire du virus de l'IA ont été sérotypés correctement, et quatre autres isolats font toujours l'objet de tests de confirmation de leur sous-type. Toutes les sondes du virus de l'IA se sont révélées hautement spécifiques lorsqu'elles ont été validées avec des échantillons cliniques. L'épreuve de typage de l'hémagglutinine du virus de l'IA à l'aide de la plate-forme NanoChip s'est révélée plus sensible que la méthode de réaction en chaîne de la polymérase (PCR) en temps réel. La puce à ADN pour le virus de la fièvre aphteuse est une épreuve de sérotypage réalisée avec des sondes spécifiques des sérotypes et des sondes pour le gène conservé de la polymérase pour garantir la détection de nouveaux variants éventuels. Plus de 200 sondes ont été évaluées en vue de leur utilisation dans la puce, et 12 ont été choisies pour le sérotypage. L'épreuve a permis de détecter et de sérotyper correctement les 23 souches testées représentant les 7 sérotypes. La puce à ADN mise au point pour le virus de la fièvre aphteuse a été bien efficace. Deux sondes de sérotypage pourraient toutefois être améliorées, car elles ont présenté quelques réactions croisées durant la validation avec des échantillons cliniques. L'épreuve de typage du virus de la fièvre aphteuse à l'aide de la plate-forme NanoChip a été moins sensible que la méthode PCR en temps réel. Les deux méthodes peuvent cependant être utilisées en parallèle pour effectuer le sérotypage du virus de la fièvre aphteuse.

La formation des premiers intervenants et l'essai sur le terrain ont été concluants. Après avoir reçu une formation sur la technologie, les premiers intervenants ont utilisé le sérotypage du virus de la fièvre aphteuse à l'aide de la plate-forme NanoChip sur le terrain. À cette fin, un véhicule Dodge Grand Caravan a été modifié de manière à pouvoir transporter les appareils NanoChip et PCR. Les appareils ont été transportés sur 40 km dont 10 km sur des routes en gravier. Le Bureau du vétérinaire du district de Lethbridge, l'ACIA, le laboratoire de Lethridge et Nanogen ont tous participé à l'essai sur le terrain. Les appareils se sont révélés robustes et l'épreuve de sérotypage du virus de la fièvre aphteuse à l'aide de la plate-forme NanoChip a donné les résultats attendus.

Les résultats ont été présentés aux Symposiums d'été 2007 et 2008 de l'IRTC, à Detection Technologies 2007 et 2008 (San Diego et Phoenix), à la Rencontre canadienne sur la capacité d'intervention en cas de pandémie : Des découvertes aux premières lignes, à Winnipeg, en 2008, au congrès 2008 du Réseau canadien des travailleurs des laboratoires de santé animale, à Ribowest et à trois séminaires de l'ACIA, à Lethbridge.

Impact

L'influenza aviaire et a fièvre aphteuse sont des maladies très contagieuses qui, si elles étaient introduites au Canada dans des populations animales naïves, par accident ou délibérément par des terroristes, pourraient se propager rapidement et avoir des conséquences désastreuses sur l'industrie agricole et l'économie de la nation. Par conséquent, il était urgent de concevoir un test rapide utilisable à la ferme par les premiers intervenants (les vétérinaires de district), en cas d'éclosion suspectée. Il est également nécessaire de mettre en place des mesures pour promouvoir la vigilance parmi les producteurs, mais il sera plus facile de s'assurer la collaboration de toute la collectivité si la mise en quarantaine dure le moins longtemps possible dans les cas où les soupçons d'éclosion se révèlent non fondés. Grâce au test rapide sur le terrain, la période de quarantaine peut être réduite au minimum. La technologie de puce électronique de NanoChip permet de répondre au besoin d'un système de détection portatif et fortement multiplexé adapté à la grande variabilité génétique des virus de la fièvre aphteuse et de l'influenza aviaire. L'un des composants uniques de cette technologie est distinctement canadien : les sondes utilisées dans la plate-forme NanoChip sont la propriété intellectuelle de l'ACIA. Le projet a été complété en septembre 2008.

Auteurs

Dirk Deregt, Agence canadienne d'inspection des aliments, deregtd@inspection.gc.ca

Dalibor Hodko, Nanogen, Inc., dhodko@nanogen.com

Kimberley Burton Hughes, Agence canadienne d'inspection des aliments, burtonhughesk@inspection.gc.ca

CRTI 05-0108TD

Réseau et interfonctionnement des laboratoires nationaux en cas d'urgence nucléaire

Direction du projet :	Santé Canada – Bureau de la radioprotection
Partenaires fédéraux :	RDDC Ottawa, Collège militaire royal, ministère des Pêches et des Océans
Autres partenaires :	Ministère du Travail de l'Ontario, Université Trent

Objectifs

L'objectif de ce projet est d'élaborer un cadre pour le réseau national de laboratoires responsables de la capacité des interventions en cas d'urgence radiologique ou nucléaire (RN). Les chercheurs des laboratoires participants élaboreront, essaieront et mettront en place un ensemble de protocoles de laboratoire ainsi qu'une solution de TI pour le réseautage des résultats de laboratoire et la diffusion de rapports. Santé Canada et le ministère du Travail de l'Ontario élaboreront, essaieront et mettront en place une interopérabilité de spectres à rayons gamma, afin d'augmenter la capacité des interventions en cas d'urgence. De plus, les partenaires des laboratoires effectueront un exercice de vérification de la compétence et un exercice de préparation aux désastres dans les laboratoires du réseau. Au cours de la dernière année du projet, les partenaires élaboreront une stratégie de maintenance du réseau ayant pour objectif de permettre à d'autres laboratoires de les rejoindre.

Pertinence

À la suite d'un désastre RN, des centaines ou des milliers d'échantillons de champ devront être pris en une très courte période de temps. La qualité des données et la diffusion rapide des résultats sont essentielles, afin de prévoir les mesures de protection pour la population ainsi que pour atténuer les inquiétudes des gens. Il est crucial d'avoir des protocoles de laboratoire bien établis et une voie efficace permettant la diffusion ainsi que la publication des résultats de mesure. La solution de réseautage des résultats de laboratoire élaborée dans ce projet sera mise en place dans les actuels laboratoires participants et peut être partagée avec d'autres laboratoires, permettant ainsi d'améliorer collectivement la capacité d'intervention nationale et la capacité des interventions en cas d'urgence RN.

Progrès récents et résultats

L'élaboration de la solution de TI pour le partage des données entre les laboratoires partenaires est maintenant terminée. Le logiciel, LabNet, a été installé dans tous les laboratoires; il permet aux partenaires des laboratoires de saisir des exemples d'informations et des résultats d'analyse d'échantillon, puis de les partager. Chaque laboratoire a reçu un ordinateur portatif doté du logiciel, transportable en cas de besoin.

Trois des laboratoires (Santé Canada, le ministère du Travail de l'Ontario et le Collège militaire royal) ont participé à l'analyse d'échantillons rassemblés pendant les exercices sur la capacité des interventions en cas d'urgence nucléaire d'Environnement Québec (MDDEP). Des filtres à air, des cartouches au charbon et des échantillons d'eau provenant du site de l'exercice ont été envoyés aux laboratoires. La participation à cet exercice a offert une excellente occasion d'essayer les protocoles de laboratoire sur des exemples d'urgences. Par ailleurs, quatre des échantillons (un filtre à air, une cartouche et deux échantillons d'eau) ont été percés et ont révélé une quantité identifiable de matière radioactive. Ceci a permis d'effectuer un exercice de comparaison corrélative limitée.

L'équipe du projet a enquêté sur la capacité des laboratoires canadiens à conduire des analyses radiologiques. L'enquête a permis à l'équipe du projet de rassembler des coordonnées d'urgence, des détails de fonctionnement ainsi que des renseignements relatifs à l'échantillonnage pour 39 installations capables de détecter un rayonnement potentiel. Parmi elles, on peut citer des universités, des laboratoires privés ainsi que les laboratoires des gouvernements fédéral et provinciaux. Par ailleurs, la majorité des installations approuvées s'est montrée intéressée à rejoindre le réseau national de laboratoires pour les urgences nucléaires. Ceci donne la possibilité d'étendre très largement les capacités actuelles du réseau de laboratoires, en offrant un soutien plus grand en cas d'urgence RN.

Impact

La solution de TI pour le réseautage des résultats de laboratoire, élaborée pendant ce projet, permettra d'augmenter l'interopérabilité en autorisant l'échange des données entre les laboratoires grâce à un format standard. Par conséquent, les renseignements communiqués aux décideurs seront simples, clairs et présentés de façon uniforme, afin que les résultats puissent être facilement interprétés. La participation aux exercices d'interopérabilité renforcera la communication et la coopération entre les laboratoires, et permettra de constamment améliorer les interventions. Les connaissances, les capacités et les applications résultant de ce projet amélioreront grandement l'efficacité nationale des opérations d'intervention en cas d'urgence RN.

Auteurs

Dana Beaton, Bureau de la radioprotection, Santé Canada, dana_beaton@hc-sc.gc.ca

Carey Larsson, RDDC Ottawa, carey.larsson@drdc-rddc.gc.ca

John Smith, Institut océanographique de Bedford, ministère des Pêches et des Océans, smithjn@mar.dfo-mpo.gc.ca

CRTI 05-0121RD

Évaluation des risques sur les armes chimiques et biologiques de fabrication artisanale

Organisme responsable : Sécurité publique Canada

Partenaires fédéraux : RDDC – Suffield, ministère de la Défense nationale, Services de laboratoires judiciaires – Gendarmerie royale du Canada

Objectifs

Il existe actuellement dans les documents publiés et sur Internet plusieurs sources bien connues d'information sur les technologies de fabrication d'armes chimiques et biologiques (CB). Cette information pourrait être utilisée comme base pour la production terroriste d'armes CB. Bien qu'une partie de cette information puisse facilement être jugée techniquement non valable, la faisabilité technique et l'impact de la plus grande partie de l'information n'ont pas été complètement évalués. Le premier objectif du projet est d'examiner minutieusement cette information ainsi que les renseignements contenus dans des sources classifiées qui concernent l'intérêt des terroristes pour les armes CB. Les membres de l'équipe de projet se serviront ensuite de cet examen pour relever un ensemble de scénarios dans lesquels des lacunes existent quant à la faisabilité technique et à l'incidence, et aussi des indicateurs de l'intérêt des terroristes. La priorisation des scénarios sélectionnés est basée sur la nature de l'intérêt des terroristes pour les technologies déterminées. Jusqu'à huit scénarios possibles impliquant des agents chimiques et biologiques ont été déterminés de cette manière.

L'équipe de projet évaluera empiriquement les scénarios, au besoin. Cette évaluation nécessitera la construction, l'essai et la caractérisation de la technologie en question. Les questions sur lesquelles il faut se pencher incluent (mais ne s'y limitent pas) les facteurs suivants : la nature des lacunes techniques ou des inexactitudes dans l'information; le niveau de connaissances requis pour reconnaître ou pallier ces lacunes et réussir à utiliser la technologie; les menaces à la sécurité de ceux qui tentent d'appliquer la technologie; la disponibilité du matériel requis (y compris l'équipement improvisé); le rendement, la pureté, la toxicité et la stabilité du produit; l'efficacité de la dispersion; la possibilité d'application à plus grande échelle; les signatures potentielles de l'activité; les cibles les plus appropriées et l'évaluation de l'incidence.

Pertinence

Les connaissances acquises dans le cadre de ces travaux seront transmises aux organismes alliés de lutte contre le terrorisme. Elles représenteront une contribution majeure du Canada aux activités collectives de lutte contre le terrorisme.

Progrès récents et résultats

Le projet est divisé en cinq étapes. La première étape des travaux comprendra une revue détaillée de toute l'information disponible dans les sources d'information publiées et classées concernant les technologies de fabrication d'armes CB improvisées. À la suite de cette revue, on dressera une liste des technologies possibles. Au cours de la deuxième étape, l'équipe de projet classera les éléments de la liste par ordre de priorité en fonction de critères tels que la nature des connaissances qui font défaut ainsi que les indices de l'intérêt que pourraient porter les terroristes à ces technologies. La troisième étape consistera en une évaluation technique poussée des technologies répertoriées dans la liste. Les questions liées à la faisabilité technique et à l'impact possible seront traitées au cours de cette étape. Une évaluation expérimentale de la technologie sera ensuite entreprise au besoin, afin de combler le fossé de connaissances. Cette évaluation comprendra l'identification des signatures pouvant être utilisées à des fins d'enquête. Au cours de la quatrième étape, l'équipe de projet concevra une série de scénarios de formation basée sur les technologies évaluées.

Le livrable principal du projet consistera en un rapport détaillant l'évaluation technique complète de la technologie, la justification de sa sélection, la pertinence des connaissances générées pour le document de processus global d'évaluation des risques de l'IRTC, une liste des signatures pertinentes et un ensemble de scénarios techniquement sains pouvant être utilisés pour la formation et la gestion des conséquences. Trois ans sont nécessaires pour mener à bien ce projet, qui est actuellement dans la troisième année. Le rapport final est en cours de rédaction et devrait être livré dans les délais.

Auteur

Tim Patraboy, Sécurité publique Canada, patrabboyt@smtp.gc.ca

Pierre Caron, Sécurité publique Canada, caronp@smtp.gc.ca

CRTI 05-0122TD
CRTI 07-0216TA

Modéliseur de lieux de crimes CBRN — C2SM et C2SM-FAST

Responsable du projet :	Gendarmerie royale du Canada – Services de soutien aux opérations d'identité judiciaire
Partenaires fédéraux :	Centre canadien de recherches policières; RDDC Ottawa – Groupe de défense et d'analyse radiologique; Gendarmerie royale du Canada – Section de l'enlèvement et de la technologie des explosifs
Partenaire de l'industrie :	MDA Space Missions
Autres partenaires :	Service de police de Hamilton – Unité de gestion des urgences / Unité de neutralisation des explosifs; Service de police de Toronto – Gestion des urgences – Équipe CBRN de Toronto; Service de police de Toronto – Service de l'identité judiciaire; Vancouver Police Department – Forensic Services Section; Université York – Département de l'informatique et du génie

Objectifs

Ce projet a pour but de développer un système qui permettra aux premiers intervenants de recueillir des éléments de preuve sur les lieux de crimes contaminés par des agents CBRN en s'exposant le moins possible à ces contaminants. Le modéliseur de lieux de crimes CBRN (C2SM) est intégré à un robot mobile. Le C2SM permet à l'opérateur du robot mobile d'avoir une meilleure connaissance de la situation en lui fournissant des images enregistrées, des données CBRN et l'emplacement actuel du robot. Les images sont traitées automatiquement de manière à créer des modèles 3D photoréalistes des scènes observées sur le site. Ces modèles sont complétés par des mesures des éléments CBRN. D'octobre 2006 à octobre 2008, l'équipe de projet de démonstration de technologies a mis au point et testé deux prototypes de modéliseur, et a livré trois appareils aux premiers intervenants pour que ceux-ci effectuent une évaluation poussée. Le projet d'accélération de la technologie, qui a pour objectif de développer une version renforcée et pouvant être produite en série, devrait débuter en avril 2009.

Pertinence

Les premiers intervenants qui font enquête sur les lieux de crimes contaminés par des agents CBRN utilisent des robots mobiles télécommandés pour installer des caméras et des détecteurs sur le site. Ces robots offrent mobilité et visualisation à distance grâce à des caméras intégrées, et permettent la manipulation au moyen d'outils robotiques et d'interrupteurs. Cependant, les opérateurs de ces robots n'ont qu'une faible connaissance de la situation, car les systèmes existants ne sont munis que de caméras vidéo et de simples détecteurs CBRN. Les données recueillies par divers capteurs ne sont pas enregistrées en fonction du plan directeur de l'espace de travail, de l'emplacement du robot, des prises de vues des caméras, ou du plan de l'installation. Enfin, les données des détecteurs ne sont pas toujours disponibles en temps réel. Cela complique l'interprétation des données de sources multiples avant et après l'événement. Le C2SM apporte une nouvelle solution pour des tâches comme la détection et la localisation des sources d'agents CBRN, la cartographie des niveaux de contamination en vue d'une intervention immédiate et de la gestion des conséquences, et l'enregistrement des données pour l'analyse sur place et la consultation future.

Progrès récents et résultats

Le prototype du C2SM est un système autonome qui est intégré à un robot télécommandé. Il est doté d'une série de capteurs, notamment des caméras stéréoscopiques haute résolution, une caméra (thermique) infrarouge, deux détecteurs gamma et un détecteur d'agents chimiques. Un détecteur de rayons gamma directionnel (DGRP, Bubble Technology Industries) permet de repérer la source de radiation, et un moniteur gamma mesure l'intensité du rayonnement. Un système léger de détection d'agents chimiques (LCD, Smiths Detection) détecte la présence d'agents chimiques et de produits toxiques. Le C2SM est télécommandé à partir d'un poste de commande grâce à une connexion sans fil. L'appareil est équipé d'un odomètre optique qui évalue la localisation du robot et fournit à l'opérateur, sur écran, des données en temps réel sur l'emplacement actuel et le trajet parcouru par le robot. Toutes les données recueillies lors d'un incident (images, modèles et données des

détecteurs), ainsi que les rapports et les commentaires des intervenants, sont géolocalisés, datés et enregistrés dans une base de données multimédia. Cette base de données peut être interrogée sur des conditions particulières, et les résultats sont affichés en 3D.

Deux prototypes du C2SM ont été mis au point et installés sur un robot mobile (MK-2, Allen-Vanguard Corporation). Ils ont été soumis à des essais sur le terrain en septembre 2007 ainsi qu'en avril, juin et septembre 2008. De multiples scénarios (à l'intérieur et à l'extérieur) ont été appliqués, et le système a été utilisé pour détecter et enregistrer l'emplacement de diverses sources de rayonnement gamma. Dans les tests initiaux, c'étaient principalement des représentants de MDA Space Missions qui faisaient fonctionner le système tandis que dans les tests suivants, c'étaient des intervenants de la GRC et de la police qui le faisaient fonctionner entièrement. Les intervenants ont appris à faire fonctionner le système, et trois appareils (des versions modifiées du C2SM-2) leur ont été livrés pour une évaluation poussée. Le projet d'accélération de la technologie, C2SM-FAST (projet CRTI 07-0216TA), devrait commencer en avril 2009. Il permettra de mettre au point une version renforcée du système, montée sur robot, qui pourra être produite en série. De nombreux appareils seront livrés aux premiers intervenants qui participent au projet.

Impact

Grâce au C2SM, les premiers intervenants qui enquêtent sur les lieux de crimes contaminés par des agents CBRN seront désormais exposés moins longtemps, car ils pourront faire fonctionner un système monté sur un robot mobile. Le C2SM augmentera considérablement la connaissance de la situation de l'opérateur du robot, car il lui fournira non seulement des images en temps réel et des données provenant des capteurs, mais aussi des données sur l'emplacement actuel et le trajet parcouru par le robot, des mesures récentes géolocalisées, et des images 3D sur écran du lieu de l'incident. Le C2SM créera un enregistrement permanent des données sur le lieu de l'incident, qui pourra être utilisé pour la planification des opérations lors de l'intervention, transféré aux postes de commandement, et mis en mémoire pour consultation future.

Auteurs

Carl McDiarmid, Services de soutien aux opérations d'identité judiciaire, GRC, carl.mcdiarmid@rcmp-grc.gc.ca

Piotr Jasiobedzki, MDA Space Missions, piotr.jasiobedzki@mdacorporation.com

CRTI 05-0123TD

Capacité de réception et d'entreposage d'échantillons tous risques

Responsable du projet :	RDDC Suffield
Partenaires fédéraux :	Agence de santé publique du Canada, Service canadien du renseignement de sécurité, Gendarmerie royale du Canada, RDDC Ottawa
Autres partenaires :	Service de police de Toronto, Police provinciale de l'Ontario, Services de gestion des urgences de Toronto, Centre des sciences judiciaires, département de la Sécurité intérieure, Edgewood Chemical and Biological Center

Objectifs

Les intervenants sont souvent confrontés à des échantillons de composition inconnue. Bien que ces échantillons fassent souvent l'objet de tests de dépistage sur le terrain, le personnel breveté des laboratoires accrédités doit faire une identification définitive des matériaux. Afin de protéger leurs installations et leur personnel, les laboratoires spécialisés n'acceptent que certaines catégories de risque. Les échantillons doivent donc être triés. Il n'y a actuellement aucune installation de triage au Canada pour les matériaux tous risques. Ce projet fournira une capacité de réception d'échantillons tous risques de même que les instructions permanentes d'opération (IPO) et l'équipement qui s'y rapporte. On construira également une installation prototype à RDDC Suffield.

Le travail de l'équipe de projet est divisé en six étapes : élaboration d'une liste d'équipements/instruments spécialisés de laboratoire, rédaction des caractéristiques techniques de l'installation, formulation des IPO pour l'installation, achat du matériel de laboratoire spécialisé, construction et aménagement de l'installation, et démonstration de l'ensemble de l'installation avec tout l'équipement et tous les instruments.

L'élaboration de la liste d'équipements spécialisés et des caractéristiques techniques sous-entend que plusieurs groupes de soutien d'utilisateurs (laboratoires et premiers intervenants) seront consultés afin de s'assurer de satisfaire à leurs besoins. Une fois la rédaction des caractéristiques de l'équipement et de l'installation terminée, on s'emploiera à élaborer les IPO pour la réception des échantillons (c. à d., les exigences liées à l'emballage), le traitement des échantillons (l'équipement et les protocoles axés sur la technique), la décontamination des échantillons, s'il y a lieu, et l'envoi des échantillons au laboratoire pertinent à des fins d'analyse de confirmation. Parallèlement aux processus susmentionnés, on procédera à l'acquisition de l'équipement nécessaire. Enfin, l'installation sera présentée dans le cadre d'un exercice international auquel plusieurs groupes de premiers intervenants participeront. L'ensemble du projet doit s'étaler sur environ trois ans.

Pertinence

Ce projet fournira au Canada une capacité d'intervention plus efficace en faisant en sorte que les échantillons soient triés adéquatement et acheminés rapidement aux installations d'analyse appropriées, tout en assurant la sécurité des installations et du personnel de laboratoire. La mise en place d'IPO validées, rigoureuses du point de vue de l'expertise judiciaire, en utilisant de l'équipement normalisé et en fournissant un emplacement d'entreposage de matériaux contaminés permettra d'assurer l'intégrité de toute enquête.

Progrès et résultats récents

L'équipe de projet a déterminé l'analyse qui sera effectuée dans l'installation ainsi que l'équipement spécialisé et général requis. L'acquisition d'équipement se poursuit, et près de 90 p. cent de cette tâche sont déjà accomplies.

Au cours de la dernière année, l'arrêté de projet a été restructuré afin de modifier le calendrier et les fonds, ainsi que pour ajouter des intervenants venant des États-Unis. De plus, un accord d'activités conjointes a été signé pour le projet dans le cadre du Programme technique de sécurité publique (PTSP) afin de permettre la collaboration entre RDDC Suffield, le département de la Sécurité

intérieure des É.-U. (DHS) et l'équipe du Mobile Laboratory and Kits du Centre d'analyse judiciaire de l'armée américaine, au Edgewood Chemical and Biological Center (ECBC) situé à Aberdeen (Maryland). Grâce au financement du DHS des États-Unis, le centre ECBC a récemment construit trois installations de réception d'échantillons tous risques (AHRF), très semblables à l'installation décrite dans l'objectif de ce projet. Les AHRF sont des plateformes mobiles et modulaires conçues pour assurer le traitement et le préclassement sûr, ainsi que l'évaluation exacte d'échantillons d'origine inconnue ou douteuse risquant de contenir des résidus chimiques, biologiques, radiologiques et explosifs ou des matériaux industriels toxiques. Cette conception empêche la contamination de l'échantillon, du technicien, de l'installation et de l'environnement, tout en respectant les besoins en matière de santé publique et les exigences liées à la loi en protégeant les preuves médico-légales. Le système comprend l'intégration du confinement primaire et du confinement secondaire (BSL 2 et BSL-3, plus la filtration chimique), avec une méthode d'analyse robuste offrant un système à sûreté intégrée pour l'évaluation de matériaux inconnus. Ce projet constitue la première étape en vue du transfert de fonds dans le cadre du PTSP.

De plus, des efforts de collaboration ont été lancés avec le Royaume-Uni et l'Australie afin d'examiner l'élaboration de normes internationales pour classement des échantillons. Le Royaume-Uni possède actuellement une capacité semblable dans son réseau national de laboratoires (NNL). L'Australie, grâce au corps de police de la Nouvelle Galles du Sud, met en place cette capacité. Le NNL est bien mieux défini et compte cinq installations en place et opérationnelles, qui permettent le classement efficace des échantillons et qui assurent la transition entre le terrain et le laboratoire d'analyse situé en aval. Une capacité similaire est souhaitable au Canada.

Impact

Il n'existe actuellement aucune installation au Canada permettant de recevoir et d'entreposer des échantillons tous risques, et les intervenants et les laboratoires analytiques semblables ont relevé cette lacune. En travaillant de près avec les partenaires étrangers, l'équipe de projet pourra mettre sur pied une installation prototype qui servira de base pour l'opération d'installations semblables ailleurs au Canada. La mise en place d'installations permettant à des échantillons et d'autres matériaux dangereux, peu importe leur nature, d'être reçus, triés, étayés, échantillonnés et entreposés de façon normalisée et rigoureuse du point de vue de l'expertise judiciaire, aura un impact important sur les enquêtes liées aux matériaux CBRNE, aux matériaux inconnus et aux mélanges de matériaux de menace.

Auteur

Scott Holowachuk, RDDC Suffield,
Scott.Holowachuk@drdc-rddc.gc.ca

CRTI 06-0146RD

Identification rapide des personnes exposées à des agents radiologiques aux fins de gestion des services médicaux et de prise en charge des blessés

Responsable du projet :	Santé Canada
Partenaire fédéral :	RDDC Ottawa
Autres partenaires :	Université McMaster, Énergie atomique du Canada Limitée, Oak Ridge Biological Dosimetry Applications Research Calibration Laboratory, Armed Forces Radiobiology Research Institute

Objectifs

S'il survenait un incident radiologique-nucléaire (RN) à grande échelle, il serait absolument essentiel de pouvoir repérer rapidement les sujets exposés pour leur fournir un traitement médical, et d'identifier les premiers intervenants, qui doivent être protégés contre une exposition additionnelle. Même dans le cas d'un incident à plus petite échelle, bien des gens inquiets demanderont que l'on évalue leur exposition aux rayonnements. Le projet décrit ici vise à élargir le Plan national de dosimétrie biologique (PNDB), créé dans le cadre du projet CRTI 0027RD, qui, de simple initiative de démonstration du bien-fondé de la conception, deviendra un outil structuré de prise en charge médicale et de gestion des victimes. La capacité de biodosimétrie encore inexploitée du Canada sera mise à profit dans le cadre du PNDB, ce qui contribuera à rehausser l'expertise de biodosimétrie existante. De plus, le PNDB renforcera les liens avec des partenaires américains et internationaux, en vue de l'établissement d'un réseau international de dosimétrie.

Pertinence

L'information fournie par la dosimétrie biologique est essentielle à des fins de triage médical et de diagnostic auprès des victimes et des premiers intervenants si l'on veut réduire les effets immédiats et à long terme sur la santé. Cette information est également indispensable si l'on veut atténuer la réaction du public à un incident RN car elle permet de distinguer les membres de la population qui craignent d'avoir été exposés, sans l'avoir réellement été, de ceux qui ont été exposés et ont besoin d'une intervention médicale. Toutefois, pour que la biodosimétrie soit le plus efficace, les estimations de doses doivent être effectuées aussi vite que possible après l'exposition. Afin d'accélérer le processus, on s'emploie actuellement à accroître la capacité de prestation de services de biodosimétrie au Canada ainsi qu'à établir des liens entre les laboratoires de dosimétrie biologique des quatre coins du monde. De plus, on met actuellement au point plusieurs tests nouveaux à haut rendement. En s'attaquant à ces besoins prioritaires du CRTI, le PNDB jouera un rôle essentiel dans le plan d'intervention national et international intégré en cas d'incident RN.

Progrès récents et résultats

Le PNDB a été créé dans le but de doter le Canada d'une capacité de dosimétrie biologique en cas d'incident RN. Cependant, malgré l'expertise et la capacité accrues qui en ont résulté, le PNDB ne permettait toujours pas d'intervenir en cas d'incident RN faisant un grand nombre de victimes, c'est-à-dire d'évaluer rapidement les doses d'irradiation, si le nombre de victimes était supérieur à 500. Grâce au projet actuel, le PNDB prendra de l'expansion : à partir des quatre laboratoires centraux, des liens officiels seront créés avec des laboratoires cytogénétiques cliniques de différentes régions du pays et avec des laboratoires américains et internationaux.

Au cours de la dernière année, et pour la première fois, les deux partenaires américains du projet (l'Oak Ridge Biological Dosimetry Applications Research Calibration Laboratory et l'Armed Forces Radiobiology Research Institute) ont pris part à un exercice annuel réalisé au Canada en vue de mettre à l'essai la capacité et les possibilités du réseau de dosimétrie biologique. Les deux laboratoires ont produit d'excellentes estimations dosimétriques à partir des échantillons fournis par Santé Canada et fait la preuve de leur capacité de venir en aide au Canada en cas d'urgence.

Afin de soutenir la capacité existante de biodosimétrie des laboratoires cytogénétiques de partout au Canada, un programme de formation a été élaboré et intégré au programme d'études en technique de génétique médicale du Michener Institute qui forme chaque année 16 techniciens en cytogénétique. Ces étudiants, qui recevront une formation en biodosimétrie, seront recrutés par des laboratoires cytogénétiques, où ils pourront aider à analyser les échantillons en cas d'urgence RN. Une entente a également été conclue avec le Michener Institute concernant la mise sur pied d'un centre d'intervention d'urgence en biodosimétrie.

Santé Canada a aussi été invité à faire partie du comité de direction de l'élaboration d'un projet de réseau mondial de biodosimétrie (BioDoseNet) dirigé par l'Organisation mondiale de la santé. Ce réseau coordonnera, de concert avec l'Agence de l'énergie atomique, l'intervention en biodosimétrie advenant un incident RN à l'échelle internationale.

De plus, on continue d'explorer de nouvelles méthodes de biodosimétrie, notamment des méthodes d'analyse plus rapide (QuickScan), des tests à plus haut rendement et de nouveaux marqueurs de l'exposition aux rayonnements.

Impact

Le PNDB constitue l'un des réseaux de biodosimétrie les plus avancés qui soient; il sert d'ailleurs souvent de modèle pour d'autres pays qui mettent sur pied leur propre réseau. L'équipe de projet constituée d'experts en biodosimétrie joue un rôle de premier plan dans la mise en place d'un réseau international qui facilitera les interventions d'urgence et pourra prêter main-forte aux pays dont la capacité de biodosimétrie est pour ainsi dire inexistante. L'équipe de projet travaille en partenariat avec ses deux partenaires américains dans le but de renforcer la capacité d'intervention canado-américaine. La mise au point de méthodes de biodosimétrie rapide permettra au personnel médical et aux coordonnateurs des mesures d'urgence de recueillir plus rapidement des renseignements essentiels à l'intervention médicale en cas d'incident RN faisant un grand nombre de victimes.

Auteurs

Ruth Wilkins, Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation, Santé Canada, ruth_wilkins@hc-sc.gc.ca

James McNamee, Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation, Santé Canada, james_mcnamee@hc-sc.gc.ca

Farrah Flegal, Énergie atomique du Canada Limitée, flegalf@aecl.ca

CRTI 06-0150TD

Évaluation intégrée des risques d'explosion visant à améliorer les préparatifs et les interventions d'urgence

Responsable du projet :	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada – Direction générale des biens immobiliers
Partenaires fédéraux :	Gendarmerie royale du Canada, Ressources naturelles Canada – Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs
Partenaire de l'industrie :	ABSG Consulting
Autres partenaires :	Université McMaster, Université d'Ottawa

Objectifs

Le projet a pour objectif de mettre au point des outils d'évaluation des risques pour améliorer les capacités de préparation et d'intervention contre les menaces d'explosion, et de faire la démonstration de ces outils. Quatre outils – à savoir un outil de sélection, une méthode d'évaluation, une ligne directrice de mise à niveau et une ligne directrice d'évaluation sur place après événement – seront élaborés en même temps et terminés au plus tard en mai 2010. Deux ateliers de formation destinés aux utilisateurs finaux et aux intervenants en cas d'explosion sont prévus pour juin 2010.

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) dirige et gère le projet. Le Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs (LCRE) de Ressources naturelles Canada est responsable de la réalisation des essais sur le terrain avec des spécimens fournis par l'université McMaster, en plus d'agir à titre de consultant auprès de TPSGC en ce qui touche l'élaboration de l'outil de sélection. L'université McMaster est chargée d'élaborer les outils d'évaluation et d'évaluation après explosion et de fournir les diagrammes pression-impulsion se rapportant à l'outil de sélection. L'Université d'Ottawa doit effectuer des essais de charge d'impact pour appuyer l'élaboration de la ligne directrice de mise à niveau. Enfin, la Gendarmerie royale du Canada et ABSG Consulting fournissent des conseils techniques à l'équipe.

Pertinence

Ce projet facilitera la préparation aux risques d'explosion en permettant une évaluation rapide des bâtiments à l'aide de l'outil de sélection, et ainsi le classement des risques et l'établissement des priorités. Il permettra également d'évaluer les bâtiments à risque élevé pour déterminer les mesures d'atténuation nécessaires, et de mettre à niveau les bâtiments de façon efficiente selon la ligne directrice de mise à niveau. L'outil d'évaluation sur place pourra être déployé sur le terrain pour les enquêtes après explosion. Des séances de formation seront offertes aux utilisateurs finaux, y compris les premiers intervenants.

Progrès récent et résultats

L'outil de sélection rapide mis au point par TPSGC et le LCRE et les documents pertinents de la Federal Emergency management Agency (FEMA) ont fait l'objet d'examens critiques. L'évaluation initiale révèle que, pour assurer l'uniformité des critères d'évaluation des dommages, il faut élaborer de nouveaux diagrammes pression-impulsion en tenant compte de la conception des limites et des déformations plastiques. Le logiciel qui permettra d'élaborer de meilleurs diagrammes pression-impulsion a été mis au point. Il est actuellement évalué en comparaison aux diagrammes et aux données d'essai disponibles.

On a fini de mettre au point les logiciels détaillés qui permettront d'évaluer des explosions en appliquant une masse concentrée à degré de liberté unique (DLU) ou à degrés de liberté multiples (DLM), ainsi que les éléments visant à analyser divers éléments de structure. Le tout a pour objectif de comparer les résultats de ces analyses les uns avec les autres et, dans la mesure du possible, avec les données expérimentales disponibles. Grâce à cette comparaison, les utilisateurs pourront déterminer dans quelle mesure chaque méthode conviendra à une situation donnée. Le logiciel relatif au DLU et aux DLM fait actuellement l'objet d'une évaluation fondée sur les résultats obtenus du logiciel commercial d'analyse d'éléments finis.

En mai, en octobre et en novembre 2008, l'université McMaster et le LCRE ont effectué deux séries d'essais pratiques sur des membrures d'acier et de maçonnerie, à la Base des Forces

canadiennes (BFC) Petawawa. Une troisième série d'essais pratiques sur des membrures d'acier et de béton doit avoir lieu en mai 2009, encore à la BFC Petawawa.

Le tube à chocs de l'Université d'Ottawa a été utilisé en décembre 2008. Avec l'aide du LCRE, l'Université d'Ottawa a commencé à mettre à l'essai une première série de membrures de béton renforcées comprenant notamment des dalles et des colonnes préparées ou non contre les séismes. Diverses techniques de mise à niveau seront prises en considération. Le tout vise à élaborer une ligne directrice sur les techniques de mise à niveau à des fins de protection des immeubles contre les explosions.

Le cadre de base d'une méthode d'évaluation après explosion a été mis au point, y compris les niveaux de classement de sécurité et l'élaboration initiale des critères utilisés dans la classification. L'élaboration de la méthode se poursuivra lorsque l'outil d'analyse et les données d'essai seront évalués.

Impact

L'évaluation des risques d'explosion au Canada est une activité relativement nouvelle dont la capacité et les connaissances sont limitées. La méthode d'évaluation des risques proposée est une nouvelle approche qui lie les exigences en matière de préparation (sélection et évaluation) et d'intervention (évaluation après explosion) de façon intégrée. L'outil intégré justifie l'établissement d'outils d'évaluation nationaux des risques d'explosion.

Les outils axés sur les risques qui ont été mis au point dans le cadre du projet fourniront de l'information quantitative et qualitative sur l'évaluation des risques d'explosion. Il n'existe actuellement aucune méthode aisément disponible qui respecte les exigences de l'analyse axée sur la fiabilité pour l'évaluation des risques d'explosion. La présente enquête a pour objectif de combler l'écart entre les connaissances et la capacité.

Les outils seront terminés au plus tard en mai 2010, et deux ateliers de formation destinés aux utilisateurs finaux et aux intervenants en cas d'explosion sont prévus pour juin 2010. Le projet devrait prendre fin en septembre, après le symposium 2010 sur la S et T pour la sécurité publique.

Auteurs

Simon Foo, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, simon.foo@pwgsc-tpsgc.gc.ca

Edward Morofsky, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, ed.morofsky@pwgsc-tpsgc.gc.ca

Brian Kyle, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, brian.kyle@pwgsc-tpsgc.gc.ca

CRTI 06-0156RD

Interactions entre des dispositifs de dispersion radiologique à l'origine d'une contamination et des surfaces urbaines

Responsable du projet :	RDDC Ottawa
Partenaires fédéraux :	Environnement Canada, Commission canadienne de sûreté nucléaire
Autres partenaires :	Institut universitaire de technologie de l'Ontario, Université du Nouveau-Brunswick, Environmental Protection Agency , Wehrwissenschaftliches Institut fur Schutztechnologien – ABC-Schutz

Objectifs

Le but de ce projet est de comprendre les interactions clés entre les contaminants radiologiques et les surfaces urbaines, une étape nécessaire avant l'élaboration d'une stratégie efficace de décontamination. En fonction des résultats, des directives seront formulées et soumises aux décideurs pour qu'ils les examinent. Nous espérons que cela mènera à des politiques révisées indiquant les mesures adéquates à prendre avant et après un événement mettant en cause un dispositif de dispersion radiologique (DDR).

En premier lieu, les partenaires du projet échangeront des informations sur les résultats de recherches précédentes. En fonction de ces résultats et de l'expertise des partenaires du projet, un plan expérimental sera finalisé. Ce plan comportera une entente sur les contaminants radiologiques à l'étude, des plans pour l'enquête sur le dépôt et la migration des contaminants et les conditions climatiques à prendre en compte.

Pertinence

Ce projet traite directement de la gestion à long terme des conséquences de la contamination d'une zone urbaine par des matières radiologiques. Ce projet contribuera en particulier à l'élaboration de stratégies efficaces de décontamination et de remise en état d'une zone urbaine contaminée à la suite d'un événement impliquant un DDR.

La stratégie actuelle de remise en état après un événement mettant en cause un DDR n'implique aucune méthode et aucun échéancier particuliers. Par conséquent, il faudra identifier des techniques de décontamination et des utilisateurs responsables. Cette stratégie actuelle pourrait mener à de longs retards, au cours desquels les conditions environnementales pourraient aggraver la contamination et mener à une situation dans laquelle une décontamination non destructive serait impossible.

Progrès récents et résultats

En se fondant sur les objectifs du projet, les partenaires ont développé une hypothèse et une méthode globales qui ont été présentées au Symposium d'été 2008 du CRTI, montre la méthode qui a été convenue. Selon l'hypothèse, des niveaux élevés d'humidité relative rendent la décontamination plus difficile au fil du temps, nécessitant des méthodes plus agressives de décontamination. Selon cette hypothèse, la priorité devrait être mise sur la restauration, de façon à ce qu'un site contaminé avec un DDR ne soit pas exposé aux intempéries (à la pluie, en particulier) pour de longues périodes.

Des expériences pour déterminer l'impact de la contamination DDR sur des surfaces urbaines sont en cours. Une des expériences importantes a été effectuée afin de déterminer l'effet de la pluie sur les différentes formes chimiques de la contamination DDR. Ceci a été effectué dans les installations du Wehrwissenschaftliches Institut fur Schutztechnologien – ABC-Schutz (WIS), avec la participation de l'Environmental Protection Agency (EPA), de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), de RDDC Ottawa, et du Defence Science and Technology Laboratory (DSTL) du Royaume-Uni. DSTL a participé en qualité d'observateur international, par intérêt à l'égard de ces travaux. L'essai consistait également à tester différentes méthodes de décontamination, et les résultats sont en processus d'analyse.

RDDC Ottawa a commencé son programme expérimental des effets des niveaux d'humidité sur la contamination de DDR. Les résultats de l'expérience de pluie de WIS ainsi que les expériences antérieures réalisées à RDDC Ottawa et ailleurs sont à présent combinés afin de valider l'hypothèse du projet et de formuler un document d'orientation.

EPA et Environnement Canada ont continué leurs études dans la pénétration et l'absorption de césium et d'autres contaminants potentiels d'un DDR sur une multitude de surfaces urbaines.

L'Université du Nouveau-Brunswick a progressé dans le développement d'une imagerie en trois dimensions pour l'étude de la migration des contaminants radiologiques dans des matériaux urbains. Les chercheurs ont terminé leurs algorithmes pour l'élaboration d'exigences pour le système de détection et en sont aux premières étapes des essais de ces algorithmes.

Impact

Selon les résultats préliminaires, si la remise en état peut effectuée rapidement, l'effet d'un DDR pourrait être réduit de manière importante, entraînant un risque minime.

Une remise en état rapide et opportune requiert une modification de la politique canadienne sur la remise en état d'un site après un événement mettant en cause un DDR. Le client principal pour ce projet, la CCSN, a le pouvoir de mettre en œuvre les recommandations détaillées dans le document des directives finales. Pour ce faire, il incombe à la CCSN d'aider à diriger le projet, de s'assurer que les informations fournies sont suffisantes pour la politique directrice et de traduire les résultats en nouvelles politiques.

Auteur

Marc Desrosiers, RDDC Ottawa,
marc.desrosiers@drdc-rddc.gc.ca

CRTI 06-0159TA

Programme d'entraînement CBRNE technique avancé Operation Maple Leaf Program

Responsable du projet :	Centre de recherche canadien pour la police
Partenaires fédéraux :	Collège canadien de police, RDDC – Suffield, Centre de technologie antiterroriste, Ministère de la Défense nationale
Partenaires de l'industrie :	Hardpoint Defence, Security and Technology Inc.
Autres partenaires :	Service de police d'Ottawa, Police provinciale de l'Ontario, Service de police régionale de Niagara.

Objectifs

Les terroristes utilisent actuellement des bombes suicides, de grosses bombes placées dans des véhicules et des dispositifs commandés par radio comme armes principales. Cependant, l'utilité de procédures de neutralisation courantes est limitée lorsque les explosifs sont combinés à des matières CBRN (dispositifs de dissémination d'explosifs). Ce projet permettra de s'assurer que les habiletés techniques des techniciens canadiens en explosifs dépassent celles des terroristes et que les techniciens en explosifs sont prêts à neutraliser les menaces CBRNE. Le projet fournira une formation complète présentement inédite au Canada en concevant, développant et présentant quatre nouveaux cours pour techniciens en explosifs : électronique avancée/techniques de désamorçage manuel (électronique); exercices de transfert de technologie et applications réelles; contre-mesures électroniques et dispositifs commandés par fréquence radio; formation en CBRNE à l'aide d'agents réels pour techniciens en explosifs. Chaque cours sera donné deux fois : une fois à titre de projet pilote en 2008 et une fois comme cours de formation amélioré en 2009. Cette approche permettra des améliorations basées sur la rétroaction des stagiaires et la participation d'experts internationaux pendant le projet pilote.

Pertinence

Le projet s'occupe de plusieurs priorités en matière d'investissement pour l'IRTC en développant des ensembles de formation pour les communautés de science et de technologie et les intervenants, en stimulant le développement de stratégies de gestion par le biais de l'analyse d'exercices à grande échelle et en faisant la promotion du développement de techniques médico-légales avancées en utilisant des exercices avec des agents réels qui comprendront des membres de réseau médico-légal.

La documentation en formation professionnelle comprendra un résumé de l'analyse de la recherche et des besoins, des plans de cours, des ensembles de matériel de cours et des évaluations concernant chaque cours. La disponibilité de cette documentation augmentera la portée de la formation au-delà de la durée de vie du projet et maximisera la rentabilité. Le projet créera la composante de formation qui souligne de nouvelles capacités canadiennes en matière d'intervention CBRNE. Les techniciens seront en mesure d'utiliser les technologies nouvelles et les technologies émergentes.

Progrès récent et résultats

Jusqu'à présent, le projet a permis de développer et de donner le cours pilote en techniques de démontage manuel/électronique pour techniciens en explosifs. Le cours pilote de trois semaines est conçu pour les techniciens en explosifs ayant peu ou pas de formation en matière d'électronique.

Le cours pilote, qui a eu lieu en mars 2008, a aidé les participants à acquérir des habiletés qui leur permettront de construire des dispositifs à déclenchement électronique sophistiqués dans un but de formation et pour reconstruire des dispositifs explosifs de circonstance à partir de débris post-explosion. Le cours comprenait deux jours d'exercices de démontage manuel au cours de la dernière semaine.

Les essais et les rétractions après-cours ont révélé que tous les stagiaires avaient acquis de grandes connaissances et habiletés de base dans les matières.

Le responsable du projet a été changé, passant de la GRC au centre canadien de recherches de police, en raison des engagements de la GRC à l'égard des préparations pour les Jeux olympiques de 2010.

Ce changement a retardé la livraison du premier cours (l'électronique/désamorçage manuel) qui aura lieu maintenant du 25 mai au 12 juin 2009.

Le cours sur les applications et le transfert de technologie en exercice, planifié pour mai 2009, est examiné pour déterminer s'il sera donné tel que prévu ou remis à octobre 2009. Beaucoup de pays et de ministères canadiens ont exprimé leur intérêt pour ce cours. Toutefois, plusieurs organismes et ministères fédéreaux canadiens ont demandé si le cours pouvait être remis car ils ont de la difficulté à obtenir les fonds nécessaires pour participer en raison de la récession économique. La décision sera prise en avril 2009.

Le cours d'électronique avancée/techniques de désamorçage manuel (électronique), le cours de contre-mesures électroniques et à télécommande, ainsi que le cours CBRN à l'aide d'agents réels pourraient également être remis pour les mêmes raisons. Cependant, pour l'instant un nombre suffisant d'organismes ont indiqué qu'ils participeront, et la planification demeure telle que les cours seront offerts conformément au calendrier.

Impact

Le cours pilote a permis d'identifier, dans l'ensemble de formation, des problèmes qui doivent être réglés afin de s'assurer que les techniciens en explosifs reçoivent les bons outils et les bonnes connaissances afin de pouvoir faire face aux menaces CBRNE au Canada. Des modifications seront apportées à l'ensemble de formation suite à une rétraction des stagiaires. Des modifications seront apportées au cours conformément avec le cycle de développement de formation connu sous le nom de *systems approach to training design and development* (SATDD). Le matériel de cours, les plans de formation et la documentation de formation de type professionnel seront modifiés pour assurer une assimilation maximale des connaissances. Les modifications seront confirmées dans la dernière phase d'évaluation. Le cours pilote est le début du développement de la nouvelle capacité canadienne d'intervention en matière de CBRNE. Le produit final sera prêt à livrer à l'IRTC et au Collège canadien de police en mai 2010.

Auteur

Andrew Miles, HardPoint Defence and Security Technology Inc., andrew.miles@sympatico.ca

CRTI 06-0163TD

Amélioration de la collaboration en temps réel du système d'évaluation du risque nucléaire/radiologique ARGOS – GéoConférence Amélioration du système ARGOS

Responsable du projet :	Santé Canada – Bureau de la radioprotection
Partenaires fédéraux :	Centre météorologique canadien – Environnement Canada, Commission géologique du Canada – Ressources naturelles Canada
Partenaires de l'industrie :	TGIS Technologies (aujourd'hui PCI Geomatics), DBx Geomatics, Neolore Networks

Objectifs

Le Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire (PFUN), offre un cadre dont les organismes fédéraux peuvent se servir pour se préparer et répondre aux urgences radiologiques et nucléaires (RN) touchant les Canadiens. Le Système opérationnel de signalement d'accident et de conseil (ARGOS), adapté pour être utilisé par le PFUN dans un projet antérieur de l'IRTC, permet de fournir des renseignements sur la situation d'urgence et de prévoir des résultats pouvant éclairer les recommandations techniques du PFUN.

Le projet GéoConférence Amélioration du système ARGOS (GEAR) illustre la façon dont un composant de téléconférence Internet sur la cartographie peut être intégré au système ARGOS pour faciliter le processus décisionnel en groupe par les membres du PFUN géographiquement répartis. Le nouveau composant, fondé sur le produit de série *GeoConference®* de PCI Geomatics, comprend les résultats issus d'ARGOS, de même que d'autres renseignements d'évaluation dynamiques, multidisciplinaires et provenant de sources multiples, dans un environnement de discussion. Un second objectif du projet GEAR est de permettre la traçabilité des discussions, des recommandations et du processus décisionnel fondés sur la cartographie.

Pertinence

Lorsque survient une urgence RN, les partenaires clés du PFUN peuvent se trouver dans une variété de lieux. En fait, ils peuvent être plus utiles lorsqu'ils travaillent dans leur laboratoire ou sur le terrain qu'au centre des opérations. Quel que soit l'endroit où ils travaillent, les partenaires du PFUN auront besoin d'accéder à des renseignements à jour sur la situation et aux résultats possibles ainsi qu'à une façon de combiner leur expertise au cours de l'évolution rapide de la situation. Le projet de démonstration GEAR a indiqué que le *GeoConference* pourrait être adapté pour garantir une aide à la prise de décision collaborative au moyen de l'accès en temps réel et en temps quasi réel aux résultats provenant d'ARGOS et d'autres sources.

Le composant de téléconférence s'intègre au système actuel au moyen de l'interface cartographique e-MAP d'ARGOS. On a modifié l'interface e-MAP pendant le projet afin de fournir les résultats de l'information géographique à l'aide de services fondés sur les normes d'interopérabilité acceptées internationalement (p. ex. celles de l'Organisation internationale de normalisation). Ce nouveau composant utilise ces normes d'interopérabilité pour fournir un environnement de téléconférences fondé sur les niveaux ARGOS, de même que sur d'autres renseignements à référence géographique et cartographique issus de sources multiples, dynamiques.

Les usagers participent à des téléconférences avec un client secondaire à faible bande passante, qui utilise les connexions standards protocole TCP/IP (Internet) et est compatible avec les réseaux privés virtuels de haute sécurité. Il est possible de retourner les nouveaux renseignements et connaissances géographiques produits durant les conférences aux composants ARGOS-eMAP aux fins de réutilisation.

Le composant à référence géographique comprend des outils que les usagers peuvent appliquer pour saisir explicitement des renseignements, notes et résultats géographiques nouveaux. De plus, on peut enregistrer toute activité de la téléconférence sur la cartographie (avec horodotage) pour pouvoir l'écouter plus tard. Cette capacité permet de retracer les événements, l'activité de conférence et l'information cartographique que les membres du PFUN utilisent au moment de produire leurs résultats et leurs recommandations. Elle comprend l'information essentielle pour les vérifications et les « leçons apprises ».

Progrès et résultats récents

On a effectué la démonstration opérationnelle de ce nouveau composant durant le segment RN de la préparation de l'exercice SILVER pour les Jeux olympiques et paralympiques de 2010 à Vancouver. Une téléconférence sur la cartographie a réuni quatre sites à Vancouver (Colombie-Britannique), à Dorval (Québec) et à Ottawa (Ontario). On a utilisé la séance en ligne afin de visualiser et de discuter de la situation RN et des conséquences possibles. Les partenaires du PFUN provenant du Bureau de la radioprotection, du Centre météorologique canadien et de la Commission géologique du Canada ont partagé les résultats en temps quasi réel, dynamiques d'ARGOS, les utilisant en collaboration pour orienter les recommandations vers les mesures à prendre.

Ce projet entre dans son étape finale et, malgré un départ tardif, toutes les livraisons de technologie prévues jusqu'ici ont été effectuées. La mise en application de ce nouveau composant d'ARGOS comme outil opérationnel du PFUN est actuellement à l'étude.

Impact

Ce projet comprend un nouvel outil de communications qui permettra d'améliorer nettement la vitesse, le contenu et l'accès à des données relatives à des entités géographiques au bénéfice des intervenants RN du Canada à l'échelle fédérale. Il a la possibilité d'améliorer la transmission de l'information pertinente aux partenaires provinciaux, non gouvernementaux et internationaux du PFUN. Cet outil permet également d'importantes améliorations à la traçabilité des décisions et des recommandations fondées sur l'information géospatiale.

Auteurs

Charles Siegel, Geocollab, charles.siegel@candsl.com

Kendra Shaw, Bureau de la radioprotection, Santé Canada, kendra_shaw@hc-sc.gc.ca

Yves Carbonneau, PCI Geomatics, carbonneau@pcigeomatics.com

CRTI 06-0169TA

Formule universelle de décontamination en surface

Responsable du projet :	Environnement Canada
Partenaires fédéraux :	RDDC Ottawa, Collège royal militaire du Canada
Partenaires de l'industrie :	SAIC Canada, Allen-Vanguard Corporation
Autres partenaires :	Queen's University, United States Environmental Protection Agency

Objectifs

Ce projet vise à modifier la gamme de produits de décontamination *Canadian Aqueous System for Chemical and Biological Agent Decontamination* (CASCAD™) afin d'agrandir son champ d'action à la décontamination de produits radiologiques. Ceci sera accompli en ajoutant aux formules actuelles des agents séquestrants offerts dans le commerce et peu coûteux.

L'objectif de ce travail est de développer les moyens et les méthodes nécessaires pour effectuer la décontamination de zones touchées par un incident impliquant une contamination radiologique en combinaison avec au moins un autre type de contamination (chimique ou biologique) ou par un type de contamination indéterminé.

Le but est d'obtenir une formule universelle de décontamination de surfaces efficace sur des matériaux contaminés par des isotopes radioactifs de césium, de strontium et de cobalt, tout en conservant ou rehaussant les caractéristiques actuelles de CASCAD en matière de décontamination chimique et biologique et de protection antidispersion.

La nouvelle formule de décontamination de surfaces sera évaluée de manière approfondie sur une large gamme de contaminants CBRN. Les résultats de l'évaluation serviront à développer des directives et des manuels pour les équipes de décontamination.

Pertinence

Des moyens insuffisants de décontamination sont une grande lacune dans les scénarios d'évaluation du risque radiologique. Cette lacune donne lieu à une approche par essais et erreurs pour choisir des méthodes de décontamination qui ont généralement un faible pouvoir neutralisant et qui produisent un fort volume de déchets radioactifs. Ceci gêne considérablement les efforts des intervenants et des équipes de décontamination. L'étude proposée aura pour résultats une meilleure priorisation des objectifs, une amélioration générale de l'efficacité d'un procédé impliquant une seule solution, une manipulation et un traitement simplifiés des déchets, un temps d'exécution réduit et des coûts moindres.

Ce projet s'inscrit dans la lignée d'autres travaux sur la décontamination CBRN (p. ex. CRTI 04-0019TD, CRTI 02-0043TA et CRTI 02-0067RD) et constitue une entreprise multidisciplinaire.

Progrès récents et résultats

Plusieurs acides polycarboxyliques disponibles dans le commerce dont l'acide nitrilotriacétique (NTA), l'acide éthylène diamine tétra acétique, l'acide diéthylène triamine penta acétique et l'acide citrique (CA) ont été choisis comme chélateurs pour le strontium et le cobalt. Pour le césium, plusieurs agents précipitants et échangeurs d'ions ont été considérés suivant leur utilisation dans des procédés commerciaux, leur disponibilité, leur faible toxicité et leur stabilité. Parmi eux, on retrouve le ferrocyanure ferrique, le ferrocyanure de potassium, des sels d'ammonium et le trétraphényle borate de sodium.

Des études ont été menées afin d'évaluer l'efficacité des agents séquestrants choisis sur le strontium, le cobalt et le césium en phase aqueuse. Les quatre acides polycarboxyliques forment de très forts complexes (1:1) avec les ions Co^{2+} et Sr^{2+}. Ils sont aussi stables en solutions aqueuses de GCE 2000 et GPB 2100, deux ingrédients de CASCAD. Cependant, en solution de GPA 2100, un autre ingrédient de CASCAD, on a pu observer une certaine décomposition oxydative des chélateurs. Parmi les quatre acides polycarboxyliques, le NTA et le CA se sont montrés les plus efficaces en termes de solubilité, de biodégradabilité, de stabilité en milieu oxydant et de toxicité. Pour le césium, on a observé que l'efficacité de liaison des hexaferrocyanures de nickel et de zinc est supérieure à celle de l'hexaferrocyanure ferrique. L'analyse du césium en solution aqueuse sans CASCAD se fait par spectrométrie de masse avec

plasma à couplage inductif (ICP-MS). Un protocole a été mis au point pour évaluer l'efficacité d'additifs formant des complexes insolubles avec Cs^+. La présence de surfactants dans CASCAD limite les possibilités d'analyse par ICP-MS. À la place, on a procédé aux analyses par activation neutronique.

Les expériences de décontamination de matériaux de construction contaminés au césium ont débuté. Plusieurs paramètres qui permettent de déterminer l'efficacité de décontamination en surface des décontaminants commerciaux modifiés, comme la concentration en agent séquestrant, le temps d'exposition et le nombre d'applications, sont évalués.

Impact

CASCAD est actuellement l'un des meilleurs produits de décontamination dans l'industrie en raison de sa capacité à neutraliser de multiples contaminants. Les formules CASCAD offrent une solution technologique pour atténuer les effets des engins explosifs contenant des agents chimiques et biologiques. Comme elles ont été élaborées principalement pour les interventions chimiques et biologiques, elles ne sont que moyennement efficaces pour la décontamination radiologique.

Une nouvelle formule ajoutée à CASCAD augmentera grandement l'état de préparation du Canada à la restauration après un attentat terroriste ou un accident industriel. Le nouveau CASCAD devrait être entièrement compatible avec les systèmes d'application et le matériel auxiliaire utilisés à l'heure actuelle et sera prêt pour une application à grande échelle par les utilisateurs finaux. Le résultat du projet améliorera de manière significative les capacités de préparation et d'intervention des premiers intervenants et des utilisateurs de la technologie en cas d'urgence CBRN.

Auteurs

Pervez Azmi, Environnement Canada, pervez.azmi@ec.gc.ca

Konstantin Volchek, Environnement Canada, konstantin.volchek@ec.gc.ca

Laura Cochrane, Allen-Vanguard Corporation, lcochrane@allen-vanguard.com

CRTI 06-0170RD

Décontamination relative aux agents organophosphorés

Responsable du projet :	Environnement Canada
Partenaire fédéral :	Collège militaire royal du Canada
Partenaire de l'industrie :	SAIC Canada
Autres partenaires :	Université Queen's; Institut de recherche en hygiène, pathologie professionnelle et écologie humaine; Institut de recherche d'État sur la science et la technique de la chimie organique

Objectifs

Le principal objectif de l'étude est d'élaborer et d'évaluer une méthode de décontamination catalytique sûre et rapide pour enlever les pesticides et agents organophosphorés des matériaux de construction, du matériel délicat et des sols, et pour les détruire. Le projet tablera sur un procédé nouveau en chimie des solutions mis au point par l'université Queen's, selon lequel les ions métalliques catalysent la décomposition des agents organophosphorés par la réaction avec des alcools légers. Dans certaines applications (p. ex., matériel sensible et sols), les catalyseurs seront immobilisés dans une matrice polymère ou sur un substrat de silice afin qu'ils puissant être mis en colonnes et réemployés plusieurs fois.

Pertinence

Les agents organophosphorés, utilisés comme armes chimiques ou produits chimiques d'usage industriel, constituent un des plus gros groupes d'agents servant au terrorisme chimique. Ils présentent aussi de grandes menaces, vu leur extrême toxicité et la facilité avec laquelle on peut se procurer les produits chimiques d'usage industriel. Les techniques actuelles de décontamination font appel à des produits corrosifs, ce qui empêche leur application au matériel sensible et pose un risque pour l'environnement. Le procédé envisagé règle ces problèmes par l'élaboration d'une technologie efficace, universelle et sans danger pour l'environnement. Le procédé sera applicable à la restauration chimique des bâtiments et ouvrages ainsi qu'à la décontamination du matériel sensible et des sols. Les déchets qui en résulteront seront inoffensifs pour l'environnement et n'exigeront pas d'autre confinement ou traitement.

La catalyse sur substrat solide emploie des colonnes au travers desquelles les solutions de contaminants organophosphorés récupérées sont rapidement neutralisées. Cette méthodologie produit un effluent qui a un pH neutre, est à la température ambiante et ne contient aucun ion métallique, de sorte qu'elle peut, de façon réaliste, s'appliquer à la décontamination du matériel sensible. De plus, le recyclage des solutions récupérées et neutralisées réduit l'empreinte écologique ainsi que les quantités de solvants nécessaires.

Progrès récents et résultats

Le système catalytique à base de méthanol a été utilisé lors d'essais préparatoires. Ces expériences avaient pour but de développer des procédures expérimentales et analytiques et d'identifier les facteurs affectant la dégradation de paraoxon en phase liquide. L'efficacité de décontamination a été mesurée pour diverses concentrations de catalyseur et de paraoxon et des temps de réaction différents. L'analyse a été faite par quantification du paraoxon résiduel après réaction par chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse et par spectrométrie ultraviolette et visible. L'identification des produits de dégradation a été effectuée par chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse.

Les chercheurs ont constaté que le paraoxon (1 g/L) se décompose complètement en 15 minutes, même lorsque le système catalytique est dilué jusqu'à 20 fois. Les systèmes dilués jusqu'à dix fois sont parvenus à complètement détruire le paraoxon en moins de cinq minutes. Les deux plus importants produits de dégradation observés sont le phosphate de diéthyle méthyle et le 4-nitrophénol.

Le système catalytique à base de méthanol est efficace pour la dégradation du VX russe en phase liquide. Des procédures analytiques ont été mises au point et évaluées pour l'analyse par chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse du VX russe et de ses produits de dégradation.

Le développement d'un catalyseur sur support solide s'est poursuivi de deux façons. Le premier support solide évalué était fait de lanthanides attachés à des ligands terpyridine, eux-mêmes attachés à

un gel de silice par des liens amine. Ce support a été testé pour la méthanolyse catalysée du paraoxon et du méthylephosphonate d'éthyle *p*-nitrophényle. Le complexe présente une réactivité allant de modérée à importante. On a observé une chute de la constante cinétique après chaque utilisation du support due à la lixiviation des métaux. La valeur de cette diminution dépend du métal ($Sm^{3+} \sim Eu^{3+} > Yb^{3+}$). En plus de la fixation classique des métaux aux supports solides grâce à des chélateurs, une nouvelle méthode basée sur une technique de microencapsulation a été utilisée pour fixer La^{3+} et Yb^{3+} à du polystyrène. En variant la composition de la solution, on a pu éviter la lixiviation de Yb^{3+} tout en conservant la réactivité du support. Les constantes cinétiques observées étaient très proches de celles des supports à terpyridine et avoisinaient les 7×10^{-4} s^{-1}.

Les lanthanides sont très fluorophiles et forment ainsi des liens très forts avec les anions fluorures libérés par la méthanolyse des phosphonofluoridates, ce qui bloque la réactivité des métaux. On a employé des additifs métalliques afin de piéger les ions fluorures libérés dans la solution. L'efficacité des plusieurs additifs, comme $Sm(OTf)_3$, $Eu(OTf)_3$, $Yb(OTf)_3$, $EtSi(OMe)_3$, $Al(OiPr)_3$, $B(OPh)_3$, $B(OBu)_3$, $MeB(OH)_2$, et p-Tol-$B(OH)_2$, a été étudiée. $Sm(OTf)_3$ s'est révélé l'additif le plus efficace, permettant de conserver 40 p.cent de l'activité initiale en présence de 4 éq. d'anions fluorures.

Impact

Ces nouvelles méthodes mises au point pour la décontamination du matériel sensible, des matériaux de construction et des sols auront une incidence significative sur la capacité du Canada à intervenir en cas de terrorisme chimique. En permettant la réutilisation des solvants et des catalyseurs, les méthodes présentent une solution plus écologique et plus économique pour la destruction des composés organophosphorés. L'utilisation de solvants peu toxiques et peu inflammables réduira les effets indésirables sur l'environnement et les intervenants. La possibilité de réutiliser le milieu réactif permettra aussi de réduire la quantité d'effluent. La destruction rapide et complète des agents organophosphorés réduira le risque de contamination de l'environnement par les produits de dégradation.

Auteurs

Vladimir Blinov, Urgences, laboratoires d'analyses opérationnelles et soutien à la recherche, Environnement Canada, vladimir.blinov@ec.gc.ca

Konstantin Volchek, Urgences, laboratoires d'analyses opérationnelles et soutien à la recherche, Environnement Canada, konstantin.volchek@ec.gc.ca

R. Stanley Brown, université Queen's, rsbrown@chem.queensu.ca

CRTI 06-0171TA

Conception de portes de dépôt d'explosifs à grande ouverture

Responsable du projet :	Ressources naturelles Canada – Direction de la sécurité et de la sûreté des explosifs
Partenaires fédéraux :	Ressources naturelles Canada – Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs, Gendarmerie royale du Canada – Services techniques de protection
Partenaire de l'industrie :	APEX Industries Inc.

Objectifs

L'objectif du présent projet est de corriger un problème de sécurité concernant les *Normes relatives aux dépôts d'explosifs industriels* révisées en mai 2001, en concevant, fabriquant et posant deux prototypes de porte à grande ouverture distincts pour les dépôts d'explosifs. Au cours de la première année du projet (2008–2009), les étapes principales consistaient à achever les recherches relatives à la résistance aux projectiles et la préparation d'échantillons en collaboration avec APEX Industries, conclure les tests sur la résistance aux projectiles au Laboratoire canadian de recherche sur les explosifs (LCRE), et réaliser un concept préliminaire du design des portes en collaboration avec APEX, puis l'examiner avec la GRC. Au cours de la dernière année du projet (2009–2010), les objectifs sont de parachever les conceptions, fabriquer des prototypes, les soumettre à une agression à outrance, examiner et améliorer la conception selon les résultats de l'agression, fabriquer et installer les prototypes sur le terrain, et les surveiller pendant les mois d'hiver. Ces prototypes améliorés, sécurisés et résistants aux projectiles seront adaptés au matériel de manutention des matériaux mobile traditionnel.

Pertinence

Dans l'intérêt de la sécurité nationale en matière de terrorisme, il est essentiel que le gouvernement du Canada, par l'intermédiaire de la Division de la réglementation des explosifs (DRE) de Ressources naturelles Canada, s'assure que les explosifs sont entreposés de façon sécuritaire et qu'ils n'aboutiront pas facilement dans les mains du public.

Progrès récents et résultats

L'approche de l'équipe de projet sera de modifier un certain nombre de technologies existantes, comme celles associées à la sécurité en matière de détention, avec un certain nombre d'améliorations physiques en matière de sécurité (barrières) pour mettre une nouvelle application en service. Les nouvelles portes seront posées et évaluées chez deux vendeurs et fabricants d'explosifs privés titulaires d'un permis et présentant des situations très différentes en matière de sécurité.

Au cours de l'exercice 2008-2009, l'équipe de projet a recherché des matériaux résistants aux projectiles et applicables au projet, en collaboration avec APEX Industries, a testé les panneaux résistants aux projectiles au CERL et a élaboré le concept préliminaire de design pour les deux conceptions de portes différentes avec APEX Industries, puis l'a examiné avec la GRC.

Impact

Les conceptions de porte finales contribueront à durcir la cible, afin de restreindre les niveaux de compétence connus des adversaires qui utilisent les outils portatifs les plus puissants et plus récents d'aujourd'hui. Les attributs physiques de pointe des portes nouvellement désigné et fabriqué, couplés à des améliorations en matière de sécurité électronique, augmenteront le niveau de préparation en matière de sécurité contre les tentatives de vol, en fournissant un temps de réponse supplémentaire aux autorités.

En plus des prototypes de portes, l'équipe de projet élaborera une spécification normalisée nationale ainsi qu'un ensemble de conception, destinés à toutes les nouvelles installations de magasin à grande ouverture. Cet ensemble, qui proposera une modernisation économique des sites de magasins existants, sera destiné aux boutiques de fabrication de la DRE sur la base d'un accès sélectif. Les documents supplémentaires à laisser sur place incluront les résultats des tests et des recommandations concernant les divers panneaux mixtes résistants aux projectiles.

Auteur

Serge Dionne, Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs, Ressources naturelles Canada, sedionne@nrcan.gc.ca

CRTI 06-0186RD

Nouvelle technologie de dosimétrie radiologique basée sur l'ADN

Responsable du projet :	Conseil national de recherches du Canada – Institut des matériaux industriels
Partenaires fédéraux :	Collège militaire royal, RDDC Ottawa, Directeur Général Sûreté Nucléaire – ministère de la Défense nationale
Autres partenaires :	Université Laval, Centre hospitalier universitaire de Québec – Centre de recherche en infectiologie

Objectifs

Durant un incident CBRNE, le niveau d'exposition et le danger pour la santé auxquels font face les premiers intervenants et d'autres décideurs au niveau opérationnel doivent être gérés de façon appropriée. Comme elle peut mesurer l'effet biologique des rayonnements, la dosimétrie est utilisée pour évaluer, contrer et communiquer le risque pour la santé associé à un événement radiologique. Toutefois, il est difficile de déterminer la dosimétrie pour un événement CBRNE en raison des caractéristiques inconnues du champ de rayonnement et de l'existence possible d'un champ mixte de rayonnement de qualité différente (p. ex., alpha, bêta, gamma, et neutrons).

Un certain nombre de techniques dosimétriques sont couramment utilisées. Pour obtenir une mesure complète d'un champ mixte, des fabricants de matériel spécialisé ont mis au point des instruments ultraperfectionnés qui utilisent une méthode de spectroscopie pour le transfert d'énergie linéaire ou l'énergie linéaire. Néanmoins, toutes ces techniques de dosimétrie reposent en principe sur des méthodes physiques (c.-à-d., dosimétrie par thermoluminescence, dosimètres électroniques individuels) qui mesurent les changements dans des molécules inorganiques.

Le dosimètre proposé dans le présent projet mesurera pour sa part les lésions de l'ADN induites par les rayonnements. Le projet tablera sur les recherches actuelles visant à mettre au point un dosimètre individuel portatif en utilisant une approche très novatrice basée sur la reconnaissance spécifique des lésions de l'ADN au moyen d'un polymère hybride. Le biocapteur sera sensible aux cassures présentes dans les macromolécules d'acides nucléiques qui sont associées aux rayonnements en champs mixtes. Le dosimètre proposé sera petit, déployable sur le terrain et détectera les lésions à l'échelle de l'ADN causées par tous les types de rayonnements.

Pertinence

Le dosimètre proposé améliorera la capacité de mener des enquêtes criminelles et à l'échelle nationale en détectant la présence de matières radiologiques ou nucléaires (RN) et en aidant à en déterminer la source. Cette technologie déployable sur le terrain permettra également d'effectuer un dépistage précoce et un diagnostic des cas d'exposition à des agents RN, ce qui aidera les autorités à intervenir plus rapidement et réduira potentiellement le nombre ainsi que la gravité des maladies et blessures.

Le dosimètre rapide portatif pourra détecter toutes les lésions découlant d'une exposition à des rayonnements de diverses énergies et pourra distinguer les agents ou les doses qui sont dangereux et non dangereux. Ces capacités aideront à apaiser les craintes relatives à la santé publique, amélioreront l'intervention médicale et rassureront la population.

Progrès récents et résultats

Le présent projet de dosimètre basé sur l'ADN se fonde sur l'élaboration de deux modules distincts : un module de capteur hébergeant l'ADN à exposer au rayonnement et un module de détection visant à détecter en particulier le fragment d'ADN libéré au moment de l'irradiation.

Un premier prototype de capteur a été construit à l'aide d'une lame d'oléfine polycyclique contenant des séquences oligonucléotidiques spécifiques greffées. Nous avons fait la démonstration de l'immobilisation chimique d'oligonucléotides amino-modifiés sur ces surfaces oxydées par l'ozone et avons optimisé les conditions de réaction pour obtenir une forte concentration à la surface des oligonucléotides immobilisés. Nous avons en outre réalisé des tests, afin de réduire au minimum ou d'éliminer la liaison non spécifique de l'ADN sur la surface de plastique.

Les rechercheurs ont démontré l'effet de l'irradiation gamma sur les cibles ADN oligonucléotidiques sélectionnées. Des analyses en temps réel par amplification en chaîne par la polymérase (PCR) de la cible ADN libre (non liée) γ-irradiée à 10 Gy ont montré que 35 à 40 p.cent de l'ADN ne sont plus adaptés à l'amplification en chaîne par la polymérase comparée à des échantillons non irradiés.

Les modules de capteurs de première et deuxième générations sont actuellement testés sous exposition radioactive. Deux dosages PCR en temps réel ont été élaborés pour détecter et quantifier en particulier l'ADN libéré. Nous utilisons également ces dosages pour détecter l'ADN d'échantillon et surveiller la qualité des modules de capteurs. Les résultats du capteur de première génération exposé à un champ mixte dans les installations de référence du CERN (Organisation européenne pour la recherche nucléaire) ont montré une libération d'ADN à partir du module de capteur pendant l'irradiation.

Le module de détection se basera sur l'utilisation d'un polymère cationique grâce à une technologie de détection ultra-sensible par le superallumage. Nous avons travaillé à la conception et à l'optimisation d'une plateforme de détection et d'un lecteur optique. Bientôt, cette technologie de détection fondée sur l'ADN sera testée sur diverses sources de rayonnement et comparée aux dosages biologiques standard.

Impact

On prévoit que ce dispositif aura de vastes répercussions dans de nombreuses disciplines (p. ex., militaire, contreterrorisme, domaine aérospatial, médecine et dosimétrie avancée pour la radioprotection dans l'industrie nucléaire). Le présent projet améliorera donc la capacité du Canada de se préparer et d'intervenir en cas d'attaque terroriste, tout en tenant compte des nombreux scénarios de l'IRTC en ce qui concerne les priorités en matière de protection civile.

Auteurs

Emmanuel Roy, Institut des matériaux industriels, Conseil national de recherches du Canada, emmanuel.roy@cnrc-nrc.gc.ca

Michel G. Bergeron, Centre de recherche en infectiologie, michel.g.bergeron@crchul.ulaval.ca

Brent Lewis, Département de chimie et de génie chimique, Collège militaire royal, lewis-b@rmc.ca

CRTI 06-0187TD

Système portable de détection d'agent biologique

Responsable du projet :	Conseil national de recherches du Canada – Institut des matériaux industriels
Partenaires fédéraux :	Conseil national de recherches du Canada - Institut Steacie des sciences moléculaires, Gendarmerie royale du Canada, RDDC Suffield
Autres partenaires :	Université Laval – Département de chimie, Centre de recherche en science et ingénierie des macromolécules, Centre d'optique, photonique et laser; Centre hospitalier universitaire de Québec – Centre de recherche en infectiologie

Objectifs

Le présent projet vise à élaborer et à valider un instrument mobile complètement fonctionnel pour la détection moléculaire rapide et fiable d'agents biologiques. Cette plateforme de détection est basée sur une nouvelle technologie de détection d'acides nucléiques, appelée *fluorescence chain reaction* (FCR) ou superallumage, qui provoque une amplification de l'ordre de plusieurs milliers du signal fluorescent émis lors de l'hybridation avec un brin d'ADN cible. Ce biocapteur, une fois associé aux particules porteuses évaluées en microns et intégré à un dispositif microfluidique, propose une détection rapide (moins d'une heure) et spécifique de l'espèce à des niveaux de concentration tellement bas que ni l'amplification de réaction en chaine par polymérase ni le marquage chimique ne sont nécessaires; la complexité et les coûts sont donc réduits, alors que la vitesse d'analyse est accrue.

Pertinence

Le projet sera pertinent pour de nombreux domaines prioritaires de l'IRTC, fournissant aux autorités responsables des enquêtes (telles que la GRC) un solide outil permettant de diagnostiquer, de suivre et de détecter une source d'agents biologiques (p. ex., l'anthrax) dans le cadre d'enquêtes criminelles et de sécurité nationale. Basé sur une technologie de détection qui permet d'obtenir une lecture rapide, cet instrument pourrait aussi appuyer le déploiement rapide des premiers intervenants, afin de déterminer l'existence et l'ampleur d'incidents CBRNE et de dépister rapidement les individus exposés à un tel incident.

Progrès récents et résultats

Un premier prototype de l'instrument comprenant une interface fluidique et des optiques intégrées pour la détection est presque terminé. L'instrument est également équipé de pompes et d'unités de contrôle de la pression, afin de médier la capture de perles dans une cartouche fluidique. Les tests effectués avec des perles modifiées par des pigments fluorescents ont révélé le bon fonctionnement des systèmes d'entraînement fluidique et de détection optique. La cartouche fluidique est fabriquée à partir des matières thermoplastiques et a été optimisée pour le piégeage mécanique du lit de perles d'une seule couche bien définie. L'équipe a fait des progrès dans l'isolation de l'ADN génomique à partir de bactéries ou de spores contenus dans des échantillons de poudre identiques à ceux utilisés dans les scénarios réels. Par ailleurs, l'équipe a présenté la lyse mécanique sur un éclat et a évalué la performance du processus de rupture de cellule. La composition chimique utilisée pour le superallumage est en cours d'adaptation à la méthode de préparation d'échantillons et de manipulation fluidique des perles.

Une autre tâche du projet portait sur la purification et la concentration de l'ADN dans un dispositif microfluidique en utilisant des perles chimiquement modifiées. Ces perles sont utilisées comme sondes et peuvent se lier précisément à l'ADN de *B. anthracis*, ce qui peut être détecté au moyen d'un simple système optique. L'équipe du projet a décrit les principes de cette opération et l'architecture d'un dispositif qui pourrait être employé à cette fin, et elle a aussi donné un aperçu des efforts déployés pour effectuer l'intégration. De fait, l'équipe met actuellement l'accent sur l'automatisation de l'échantillonnage et de l'entraînement du fluide, et elle s'efforcera d'assurer la fiabilité, la résistance et la convivialité à long terme de l'instrument final.

Une première démonstration par le premier répondant est prévue pour la fin du mois de juin 2009, après quoi une deuxième et dernière génération de l'instrument sera construite. La version définitive comprendra toutes les modifications et améliorations exigées par le premier répondant. La démonstration finale est prévue pour l'automne 2010.

Impact

Ce projet améliorera la réaction immédiate du Canada en cas d'attaque bioterroriste ainsi que la capacité du pays à contenir et à gérer les conséquences d'une telle attaque. Il améliorera également la capacité du Canada à aborder les scénarios de risque de l'IRTC, dont les priorités en matière de préparation sont immédiates, élevées ou nouvelles pour ce qui est des attaques à l'endroit de personnes et d'infrastructures.

De plus, un tel instrument fiable et convivial améliorera l'efficacité globale des premiers intervenants. Il pourrait aussi aider les enquêteurs de police, comme ceux de la GRC, à déterminer avec certitude la présence d'agents biologiques présentant une menace sur le lieu d'un événement CBRNE et soutenir les forces armées confrontées à des menaces dans le cadre de leurs missions à l'étranger.

Auteurs

Jean-François Gravel, Département de Chimie et Centre d'Optique, Photonique et Laser; Université Laval, jean-francois.gravel.1@ulaval.ca

Matthias Geissler, Institut des Matériaux Industriels, Conseil national de recherches du Canada, matthias.geissler@cnrc-nrc.gc.ca

Isabelle Charlebois, Centre de Recherche en Infectiologie, Université Laval, maurice.boissinot@crchul.ulaval.ca

CRTI 06-0138RD

Renforcement de la capacité diagnostique du Canada à l'égard de la fièvre de la vallée du Rift

Responsable du projet :	Agence canadienne d'inspection des aliments
Partenaire fédéral :	Agence de la santé publique du Canada – Laboratoire national de microbiologie
Autres partenaires :	Université de Calgary, Département de l'Agriculture des États-Unis, Centers for Disease Control and Prevention

Objectifs

La fièvre de la vallée du Rift, une maladie virale émergente qui affecte les humains et les ruminants, est considérée comme une menace à la fois comme arme biologique et en tant que maladie naturelle grave. D'origine africaine, la fièvre de la vallée du Rift se transmet par les moustiques, mais elle peut aussi être propagée par des aérosols. Bien que le virus de la maladie n'ait pas encore gagné l'Amérique du Nord, nous devons nous préparer à détecter sa présence en temps utile en mettant des tests de diagnostic à la disposition des laboratoires régionaux.

Notre projet a pour objectif d'accroître la capacité de détection du virus de la fièvre de la vallée du Rift (VFVR) chez les humains et d'établir une capacité de dépistage de la maladie chez les animaux en Amérique du Nord. Les recherches visent notamment à mettre au point des réactifs et des tests pouvant être utilisés sans danger dans des installations à faible niveau de confinement et sur le terrain, de même que des essais biologiques à haut rendement pour le diagnostic vétérinaire, au moyen de réactifs dont la production ne nécessite pas un haut niveau de confinement.

Pertinence

Une épidémie de fièvre de la vallée du Rift chez les animaux aurait des conséquences économiques graves. En outre, de par son potentiel zoonotique, le virus pourrait représenter un sérieux problème de santé publique, une fois établi chez le bétail et les moustiques d'Amérique du Nord. C'est pourquoi le VFVR figure sur les listes prioritaires de nombreuses organisations nationales et internationales, que ce soit l'Organisation mondiale de la santé animale, les Centers for Disease Control des États-Unis ou le National Institute of Allergy and Infectious Diseases. Le VFVR fait aussi partie de la « Select Agents list » des départements de la Santé et des Services sociaux et de l'Agriculture des États-Unis.

Comme leurs homologues américains, l'Agence canadienne d'inspection des aliments et l'Agence de la santé publique du Canada ne disposent d'aucun test de dépistage de la fièvre de la vallée du Rift validé qui puisse être distribué de façon sécuritaire aux laboratoires de diagnostic régionaux. L'Amérique du Nord n'a pas non plus la capacité d'absorber une augmentation subite des demandes de diagnostic en cas d'épidémie. Pour améliorer la capacité de réponse épidémiologique du Canada, il faut mettre au point des réactifs et des tests de dépistage rapides, basés sur des techniques recombinantes, et permettre la production et l'utilisation de réactifs diagnostiques sans bioconfinement. S'ils ont à leur disposition des tests diagnostiques sécuritaires pour l'utilisateur et utilisables sur le terrain, les premiers intervenants et le personnel de première ligne seront en mesure de détecter une éventuelle attaque terroriste au VFVR, d'intervenir sans délai et de limiter la propagation du virus.

La mise au point de tests vétérinaires à haut rendement et l'acquisition de nouvelles connaissances dans le domaine de la pathogenèse et de la réaction immunitaire aideront à circonscrire une éventuelle épidémie et, par la suite, à en gérer les conséquences à long terme. Le fait de pouvoir détecter rapidement le virus, avec les tests immunochromatographiques à flux latéral, par exemple, protégera les premiers intervenants. Ces nouveaux tests et connaissances seront en outre essentiels à l'élaboration d'un vaccin.

Progrès récents et résultats

Notre projet en est encore à ses débuts. L'équipe de projet doit préparer des protéines recombinantes du VFVR et des anticorps pour produire des réactifs et les utiliser dans des installations non confinées. (La méthode classique de production d'antigènes requiert des installations de niveau de confinement AgBSL3+ destinées à la production et à l'inactivation de virus, ainsi que des essais de sécurité poussés avant la levée du confinement.) À l'aide de ces

réactifs, les chercheurs prévoient ensuite élaborer des tests de dépistage utilisables sur le terrain et sans danger pour l'utilisateur, pour la détection du virus chez les humains et les animaux.

L'équipe de projet doit en outre définir une stratégie d'échantillonnage (choix du moment et du type d'échantillon), d'après les connaissances acquises sur la pathogenèse et le développement de la réaction immunitaire chez les animaux dans les infections expérimentales au VFVR de type sauvage. Elle doit également élaborer des témoins positifs pour les tests de dépistage vétérinaire, à l'aide des résultats des études sur l'infection expérimentale d'animaux avec des VRVF recombinants (moins pathogènes) et de type sauvage. Par ailleurs, les chercheurs mettront au point les tests à haut rendement nécessaires pour circonscrire une épidémie et en gérer les conséquences à long terme.

L'équipe de projet prévoit en outre évaluer, en conditions de laboratoire, la compétence vectorielle des espèces de moustiques canadiennes pour le VFVR et mettre au point un test basé sur la réaction en chaîne de la polymérase en temps réel pour la surveillance des moustiques.

Les résultats de ce projet serviront à concevoir de l'équipement de protection individuel et des procédures de décontamination à l'intention du personnel agricole qui travaille sur le terrain et des employés de laboratoire, dans l'éventualité d'une épidémie.

Impact

Le projet rehaussera le niveau de la préparation et de prévention, ainsi que la capacité d'intervention du Canada face à une possible introduction du VFVR sur le continent. Au niveau du cheptel, une épidémie de fièvre de la vallée du Rift nuirait énormément au commerce international d'animaux et de produits d'origine animale. Pour limiter une éventuelle éclosion et réduire au minimum les conséquences graves qu'elle aurait sur l'économie et la santé publique, il est essentiel de mettre au point des tests de dépistage à haut rendement pour le bétail.

Plusieurs domaines profiteront d'un niveau rehaussé de préparation aux incidents CBRN. On pense par exemple à la capacité de diagnostic rapide, à la protection des premiers intervenants et à la gestion des conséquences à long terme. En outre, les épidémiologistes pourront employer ces tests de dépistage rapides à haut rendement, de même que l'analyse de la séquence du virus en circulation, pour remonter à la source d'une éclosion de fièvre de la vallée du Rift, qu'elle soit naturelle ou provoquée par un acte terroriste.

Auteurs

Hana Weingartl, Centre national des maladies animales exotiques, Agence canadienne d'inspection des aliments, hweingartl@inspection.gc.ca

Ute Ströher, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, ute_stroeher@phac-aspc.gc.ca

Robbin Lindsay, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, robbin_lindsay@phac-aspc.gc.ca

CRTI 06-0188TA

Utilisation à des fins judiciaires et rétrospectives du détecteur portable à luminescence stimulée optiquement

Responsable du projet :	RDDC Ottawa
Partenaires fédéraux :	RDDC Centre d'analyse et de recherche opérationnelle, Commission canadienne de sûreté nucléaire, Gendarmerie royale du Canada, Sécurité publique Canada
Partenaire de l'industrie :	Bubble Technology Industries
Intervenant international :	Agence internationale de l'énergie atomique

Objectifs

L'objectif du projet est de mettre au point un détecteur à luminescence stimulée optiquement (LSO) pour trois applications radiologiques-nucléaires distinctes, mais interreliées. Premièrement, l'application « à des fins judiciaires » permet de suivre et de déterminer la nature des sources radioactives présumément stockées dans des sites (et de trouver, par conséquent, les présumés coupables). La recherche suppose l'élaboration d'une base de données consolidée des réponses LSO pour des matières omniprésentes. Ensuite, l'application de vérification du contrôle des armements permettra aux inspecteurs de déterminer l'emplacement des sources radioactives. Enfin, l'application de « dosimétrie ponctuelle » permet d'estimer les doses de rayonnement reçues par le personnel autre que le personnel à qui on a attribué des insignes (suite à une détonation par dispositif de dispersion radiologique (DDR) ou à un autre événement semblable), grâce à un examen des appareils électroniques courants, comme les téléphones cellulaires, les montres électroniques, les calculatrices, etc.

Dans le cadre de ce projet, RDDC Ottawa et RDDC Centre d'analyse et de recherche opérationnelle (CARO) fournissent des services de dosimétrie et une expertise LSO. Bubble Technology Industries (BTI) fabrique l'instrument et met au point le logiciel connexe. La GRC, Sécurité publique Canada (SPC) et l'Agence internationale de l'énergie atomique fournissent les entrées utilisateurs, procèdent à l'analyse de la menace, s'occupent de l'élaboration des scénarios, et participeront aux exercices.

Pertinence

Le détecteur portable LSO a pour but de combler les lacunes qui existent dans le domaine des enquêtes criminelles et de la sécurité nationale, ainsi que dans le domaine de la capacité de gestion des conséquences. Dans de nombreux scénarios terroristes radiologiques-nucléaires, la source radioactive est déplacée durant l'acquisition, le transport et le stockage. La mesure des signatures LSO conservées permettra aux enquêteurs d'effectuer des tâches qui sont actuellement impossibles à réaliser, comme confirmer l'emplacement antérieur d'une source radioactive, même lorsqu'il ne subsiste aucune trace de contamination radioactive. En ce qui a trait à la gestion des conséquences, plusieurs scénarios radiologiques-nucléaires peuvent comporter de nombreuses personnes ne portant pas de dosimètre. L'utilisation du détecteur portable LSO dans les appareils électroniques personnels permettra d'offrir rapidement à ces personnes une estimation des doses de radiation et un système de triage.

Progrès et résultats récents

Un détecteur portable LSO prototype de laboratoire a été construit et fait actuellement l'objet d'essais. Il comprend deux parties, soit une base et un adaptateur portatif. Il possède des caractéristiques à sécurité intégrée pour ce qui est des échantillons de petite taille, notamment : lavage, chauffage de l'échantillon, étalonnage avec une source bêta $^{90}Sr/^{90}Y$ et la mesure à onde entretenue et pulsée du signal LSO. L'adaptateur permet à l'utilisateur de mesurer directement les signatures LSO résiduelles, sur certaines surfaces comme des murs et des planchers. Le système fonctionne avec un assistant numérique personnel (PDA) robuste, ce qui permet un

contrôle efficace du fonctionnement de l'instrument, ainsi que des capacités d'archivage et d'analyse de données. Il permet de prédéfinir les protocoles de mesure spécifiques par un expert en la matière, ainsi qu'un fonctionnement simplifié par le personnel sur le terrain.

La base utilise un tube photomultiplicateur de deux pouces doté de filtres optiques appropriés, dans le but de bloquer la lumière d'excitation émise par la diode électroluminescente d'interrogation, ce qui permet de s'assurer que seule la lumière LSO émise soit détectée. L'essai de la base a permis de démontrer une sensibilité d'environ 1 µSv dans une dose accumulée, avec une plaque dosimétrique au Al_2O_3:C. L'adaptateur, basé sur un tube photomultiplicateur d'un pouce, offre un rendement un peu moins sensible, en raison du fait que le tube est plus petit. Les essais initiaux ont également démontré la détection réussie de signaux provenant de composants électroniques irradiés avec la base, et l'adaptateur a détecté des signaux résiduels provenant de pièces en béton ayant été irradiées par une source bêta.

Impact

Les capacités uniques du détecteur portable LSO auront une incidence sur chaque groupe d'utilisateurs finals. L'instrument mis au point dans le cadre de ces travaux permettra aux personnes chargées de faire appliquer la loi d'associer une source radioactive étanche à un emplacement donné, ce qui facilitera les poursuites judiciaires. Dans le cas des scénarios de vérification du contrôle des armements, un avis préalable est donné au site à visiter, ce qui donne suffisamment de temps aux personnes sur place pour déplacer les matières radiologiques-nucléaires. Les inspecteurs qui utilisent le détecteur portable LSO seront en mesure de contrôler les sites de stockage antérieurs à partir des mesures effectuées sur le terrain, et pourront ensuite tenter d'obtenir des éclaircissements. Enfin, le détecteur portable LSO permettra d'effectuer, en cas d'événement radiologique-nucléaire, un triage et un dépistage rapides du personnel n'ayant pas reçu d'insigne.

Auteurs

Bob Andrews, Bubble Technology Industries, andrewsb@bubbletech.ca

Carey Larsson, RDDC Ottawa, carey.larsson@drdc-rddc.gc.ca

Elizabeth Inrig, RDDC Ottawa, elizabeth.inrig@drdc-rddc.gc.ca

CRTI 06-0192TD

Élaboration d'un programme de vérification de l'ajustement des appareils de protection respiratoire contre les agents CBRN

Responsable du projet :	Collège militaire royal du Canada
Partenaires fédéraux :	Gendarmerie royale du Canada, Santé Canada
Partenaires de l'industrie :	Sorbecon Research Inc., Phoenix OHC, Inc.

Objectifs

Un projet antérieur de l'IRTC (CRTI 0029RD, Protection des premiers intervenants contre les menaces chimiques et biologiques) a mis au jour des lacunes graves dans les programmes de protection respiratoire (PPR) visant la protection contre les agents CBRN. On a noté entre autres des difficultés à intégrer le respirateur aux autres éléments de l'ensemble de protection, une performance insuffisante, une incapacité d'obtenir les facteurs de protection très élevés nécessaires à une intervention CBRN (c.-à-d. de plusieurs ordres de grandeur supérieurs à ceux habituellement associés aux applications professionnelles), et des inquiétudes quant au niveau de protection assuré lorsque l'intervenant met l'équipement au moment même d'un incident. Ces problèmes pourraient empêcher un intervenant d'obtenir une protection adéquate sur le lieu d'un incident. Le présent projet permettra de résoudre ces préoccupations et mènera au développement de protocoles et procédures d'opérations standard nécessaire à l'implantation d'un PPR contre les agents CBRN pour les organismes d'intervention. L'équipe technique, qui est constituée d'experts du Collège militaire royal du Canada, de Sorbecon Research et de Phoenix OHC, participera au développement des procédures et au transfert d'information vers les équipes d'intervention de la Gendarmerie Royale du Canada (GRC) et de Santé Canada, afin que ces capacités puissent faire l'objet de démonstrations au sein de leurs organisations respectives.

Pertinence

Le projet optimalisera et démontrera l'utilisation de méthodes d'avant-garde. Il permettra d'effectuer l'entretien préventif régulier de l'équipement de protection respiratoire; offrira des procédures d'étanchéité applicables sur le terrain permettant un ajustement à chaque utilisateur; présentera des méthodes rapides pour vérifier sur le terrain si l'équipement est correctement endossé; offrira des méthodes pour mesurer les facteurs de protection lors de simulations du milieu de travail; et permettra d'évaluer les procédures d'intégration à l'équipement, pour aider au choix de l'appareil.

Ces approches sont combinées pour assurer que des niveaux adéquats de protection respiratoire sont fournis à chaque utilisateur lorsque requis, minimisant la possibilité de bris d'équipement. L'aboutissement à de meilleures pratiques est aussi incorporé à l'ébauche de la Norme CGSB-205.1-CSA Z1610, Protection des premiers intervenants en cas d'incidents chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires (CBRN), dans le cadre du projet CRTI 05-0016RD intitulé *Élaboration d'une norme canadienne pour la protection des premiers intervenants lors d'incidents chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires.*

Progrès et résultats récents

Le projet couvre les éléments de base requis à partir de trois niveaux d'activités différents : évaluation des facteurs de protection lors de simulations du milieu de travail (SWPF), système de qualification individuel (ISQ) et évaluation rapide sur le terrain du facteur de protection (FEP).

Les évaluations SWPF visent à assurer la sélection et l'intégration correcte du respirateur au système de protection complet d'une population type de premiers répondants. Par l'entremise d'une série d'évaluations de performances qualitatives et quantitatives, le facteur de protection du respirateur est déterminé lorsqu'un nombre représentatif d'individus portent le respirateur et un équipement de protection individuel complet (PPE) tout en effectuant des activités réelles. Pour remédier aux problèmes d'intégration, il a fallu faire appel à une équipe d'experts en matière de PPE provenant de l'extérieur de la communauté des intervenants. Les évaluations SWPF initiales ont été réalisées pour des équipes d'intervenants utilisant des appareils de protection respiratoire à adduction d'air filtré (APR) et des APRs d'air motorisés. Des méthodes standard sont en cours d'élaboration afin de permettre l'identification systématique de tout problème d'intégration. Les évaluations initiales ont cerné certaines difficultés d'intégration avec les équipements en service, démontrant que les composantes telles que les casques et cagoules empêchaient le fonctionnement correct des respirateurs en les délogeant au cours

de diverses activités. L'équipe de projet est en train d'élaborer un guide général sur la façon de remédier à ces déficiences par la mise en place d'éléments d'ajustement et de grandeur appropriés ou par la sélection de différents PPE.

Le ISQ s'applique au processus de qualification du système dans son ensemble pour chaque individu, c'est-à-dire qu'il s'assure que chaque composante du système (respirateur, combinaison et équipement accessoire) est correctement ajustée et convenablement intégrée afin d'assurer une protection respiratoire adéquate. Dans le cadre de cette activité, chaque intervenant CBRN utilisera un équipement et des procédures pour vérifier la performance et la taille adéquate du respirateur. L'équipe de projet a modifié les approches originalement développées pour les militaires canadiens et les a transférées aux groupes d'intervenants partenaires en réalisant des essais en laboratoire au Collège militaire royal et des essais de développement dans les installations de la GRC. La mise en œuvre initiale par la GRC d'un niveau ISQ opérationnel pour ses APR a débuté et est entièrement étayée par une documentation complète et des manuels de formation préparés par toute l'équipe. L'application additionnelle des procédures pour les autres types de respirateurs (APR motorisé et appareil respiratoire autonome) est en cours.

Les méthodes d'évaluation sur le terrain du FEP permettent d'assurer que, lorsqu'endossé sur le site même d'un incident, un respirateur fournit encore la protection requise, étant donné qu'il a été assujetti aux processus ISQ et SWPF. Un échec peut néanmoins découler d'une manipulation ou d'un entreposage incorrect, ou de l'endossement inapproprié au moment de l'incident. Auparavant, des méthodes qualitatives de détection des fuites à l'aide d'un composé odorant étaient utilisées, mais elles ne sont pas suffisamment fiables pour mesurer ce que l'on considère encore comme des niveaux significatifs de manque de protection pour plusieurs groupes d'intervenants CBRN. Par conséquent, plusieurs approches quantitatives pouvant être couramment utilisées sur le terrain sont présentement à l'étude pour cette application. L'équipe de projet élabore au moins trois approches différentes possibles pour les systèmes APR motorisé et SCBA. Chaque approche a révélé quelques inconvénients potentiels pouvant empêcher la mise en œuvre d'une routine sur terrain. Des évaluations et améliorations subséquentes sont en cours afin de remédier à ces inconvénients.

Impact

Les résultats du projet seront transférés directement à une partie significative de la communauté des premiers intervenants fédéraux puisque le programme de protection respiratoire est pleinement mis en œuvre au sein de cinq groupes d'intervenants CBRN de la GRC et de Santé Canada. On s'attend à ce qu'une part plus importante encore de communauté des premiers intervenants mette en application ces résultats grâce au partage de l'information et des ressources ainsi qu'à la mise en œuvre de la norme canadienne (prévue pour 2010). Ce projet offrira des capacités SWPF, ISQ et FEP pour les APR motorisés, APR et SCBA dès qu'il sera terminé, soit à la fin de 2010.

Auteurs

Eva Gudgin Dickson, Institut de recherche sur la défense et la sécurité, Collège militaire royal du Canada, eva.dickson@rmc.ca

Paul Bodurtha, Institut de recherche sur la défense et la sécurité, Collège militaire royal du Canada, paul.bodurtha@rmc.ca

Amber Gosselin, Institut de recherche sur la défense et la sécurité, Collège militaire royal du Canada, amber.gosselin@rmc.ca

CRTI 06-0202TD

Short-Range BioSpectra : dispositif pour la surveillance des bioaérosols dans les vastes espaces intérieurs, semi-clos et extérieurs

Responsable du projet : RDDC Valcartier

Partenaire fédéral : RDDC Suffield

Partenaires de l'industrie : INO; MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd.; Telops

Objectifs

Le projet a pour objectif de construire un système de détection et télémétrie par ondes lumineuses (LIDAR) de courte portée, à fluorescence induite par laser, ayant des capacités de commande et de contrôle (C2) en réseau pour la détection et la classification à distance de bioaérosols. La partie mobile de l'appareil sera de petites dimensions (< 50 x 40 x 30 cm). SR-BioSpectra pourra détecter à faibles coûts la présence d'aérosols menaçants dans un rayon de plus de 100 mètres, et ce, dans des espaces intérieurs, semi-clos ou extérieurs.

Le travail réalisé à RDDC et à l'INO, ainsi que les entrevues menées avec des premiers intervenants par l'INO et MacDonald, Dettwiler and Associates (MDA), a servi de base à la conception, à la construction et aux essais d'un prototype alpha à RDDC Valcartier en décembre 2008. L'expérience positive avec le prototype alpha a suscité le prototypage bêta actuellement mis au point, pour lequel les essais sont prévus pour l'automne 2009 à RDCC Suffield. L'INO réalise la conception et l'intégration du prototype; MDA développe le système C2; RDDC fournit l'algorithme d'exploitation spectrale ainsi que les installations pour les essais et l'évaluation; et Telops s'occupe du volet commercialisation.

Pertinence

SR-Biospectra est un système LIDAR compact spectrométrique à fluorescence induite au laser, de courte portée, qui vise à combler les lacunes de capacité en matière de prévention, de surveillance et d'alerte. Plus précisément, SR-Biospectra permettra de détecter et de classifier les menaces biologiques sous forme d'aérosols dans des lieux intérieurs, semi-clos et extérieurs. La technologie utilisée permettra une surveillance continue pour détecter des concentrations inhabituelles de bioaérosols fluorescents dans un lieu éloigné précis, et ce, en quelques secondes. La détection rapide d'une émission de bioaérosol permettra le déploiement rapide de mesures visant à protéger le public et à minimiser l'étendue de la contamination.

Récents avancements et résultats

Le projet respecte le calendrier établi, puisqu'un prototype alpha a été construit et des essais ont eu lieu à l'INO et à RDDC Valcartier. L'analyse des résultats permet de conclure que l'appareil offre une sensibilité plus fine que 1 000 particules par litre (ppL) de *Bacillus globigii* ayant un diamètre de 1 μm, et ce, dans des conditions nocturnes et à une distance de 100 mètres. Selon la modélisation des exigences visées, le prototype comporte les éléments suivants : un laser à impulsions de 1 kilohertz, de 100 μJ/impulsion et de 355 nm, respectant les critères de sécurité oculaire; un système optique de collection motorisé à foyer ajustable, ayant un diamètre de 20 cm; et un spectrographe à transmission élevée muni d'un photomultiplicateur linéaire multi-anode. Le déclenchement périodique de la collection des charges des 32 canaux du photomultiplicateur avec un système électronique d'intégration à déclenchement périodique des 32 canaux petit format permet la prise de mesures. Les canaux couvrent la partie du spectre allant de 425 nm à 700 nm. L'INO a démontré que cette configuration permet le comptage de photons. Ce premier prototype est plus grand et plus lourd que le prototype final prévu, mais l'objectif était de montrer que du matériel peu coûteux permettait d'atteindre la sensibilité de détection requise.

Les essais de rendement du prototype alpha ont été complétés à l'aide de cibles solides et de rétrodiffusion de volumes d'air. L'analyse de bruit à partir de ces mesures a montré la sensibilité à un photon unique ainsi que l'impact de la rétrodiffusion Raman provenant des particules d'eau dans les volumes d'air échantillonnés. La rétrodiffusion Raman doit être filtrée pour permettre une sensibilité maximale à la fluorescence des aérosols. Cet élément sera amélioré dans le prototype bêta, grâce à une augmentation de la sensibilité pour une puissance laser fixe.

Le prototype a ensuite été transféré dans une chambre spécialisée à RDDC Valcartier, utilisée pour contenir des imitations inoffensives d'agents biologiques sous forme d'aérosols présentant un intérêt pour la communauté chargée d'assurer la sécurité du public (p. ex. gaz lacrymogène, poivre de Cayenne). La concentration des

particules dans les nuages ainsi générés a été validée à l'aide d'une calibreuse de particules d'aérosols (APS), qui donne la concentration ou la taille des aérosols en fonction du temps. Des spectres typiques seront fournis. La comparaison des spectres obtenus du prototype SR-Biospectra et des données de l'APS permet de connaître la sensibilité de l'appareil en fonction de la distance et du volume échantillonné.

Pendant le déroulement des essais, MDA a développé un système C2 compatible avec le prototype. Le système C2 permet le contrôle du prototype ainsi que la collecte des données à distance et supporte une structure réseau de plusieurs détecteurs.

Impact

SR-Biospectra est une solution novatrice pour la détection et la classification des bioaérosols qui améliorera significativement les systèmes de détection, de surveillance et d'alerte en matière d'agents CBRNE dans les zones peuplées. Ce système autonome permet la surveillance, tous azimuts et en tout temps, de volumes préprogrammés à des distances pouvant atteindre 100 mètres. Une architecture en réseau C2 de plusieurs appareils permettrait le déclenchement d'une alerte en quelques secondes, en cas de détection de menaces biologiques, sur une surface de plusieurs kilomètres carrés à géométrie complexe. Ces caractéristiques se traduisent par une réponse plus efficace et efficiente en cas d'événement CBRNE, contribuant à déterminer rapidement l'ampleur de l'événement et la planification de l'évacuation. De plus, les coûts d'acquisition modérés de l'appareil, sa taille réduite et le fait qu'il ne présente pas de danger oculaire sont des facteurs favorisant son déploiement dans des sites attirant les foules, comme les métros, les stades, les mails, les aéroports et les ports.

Auteurs

Nicolas Hô, INO, nicolas.ho@ino.ca

Jean-Robert Simard, RDDC Valcartier,
jean-robert.simard@drdc-rddc.gc.ca

John McFee, RDDC Suffield, john.mcfee@drdc-rddc.gc.ca

CRTI 06-0204RD

Outil d'évaluation des explosifs de circonstance

Responsable du projet :	RDDC Suffield
Partenaires fédéraux :	RDDC Valcartier, Ressources naturelles Canada – Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs, Sécurité publique Canada, Gendarmerie royale du Canada
Partenaire de l'industrie :	AMITA Corporation

Objectifs

Le présent projet a pour but de fournir un outil logiciel de données qui aidera les enquêteurs et les premiers intervenants à obtenir rapidement des évaluations de nombreuses préparations, compositions et recettes d'explosifs de circonstance en se fondant sur des preuves. Cet outil logiciel sera combiné à des données détaillées, scientifiques, vérifiées physiquement et validées, de façon à fournir aux utilisateurs finaux des renseignements exacts sur plus de deux douzaines de facteurs critiques relatifs à au moins 40 préparations et technologies d'explosifs de circonstance. L'outil sera compatible avec le projet de base de données sur les incidents CBRNE de la GRC (CRTI 04-0047TD), en cours d'élaboration.

Le projet sera divisé en quatre étapes : Étape I – Étude des sources d'information; Étape II – Hiérarchisation des préparations, des compositions ou des recettes devant être évaluées; Étape III – Évaluations techniques et élaboration de la base de données; et Étape IV – Peuplement de la base de données, intégration et essai.

Pertinence

Les terroristes continuent d'utiliser une variété d'explosifs de circonstance. Les renseignements sur ces explosifs, leurs précurseurs, les méthodes de production, la construction des dispositifs et les concepts d'opération ont proliféré et sont actuellement disponibles par l'entremise de sources publiques. Le processus d'évaluation exact de la menace que posent les activités reliées aux explosifs de circonstance d'un groupe terroriste donné est long, exige d'excellentes habiletés d'interprétation et ne peut être mis en œuvre immédiatement dans la plupart des cas. De plus, les renseignements techniques et scientifiques sur lesquels baser une telle évaluation sont souvent inexistants. Ces renseignements sont essentiels aux organismes de renseignements, aux organismes d'application de la loi et à ceux qui mettent au point des évaluations du risque et des mesures antiterroristes crédibles. Le présent projet vise à combler cette lacune en fournissant une base de données sur des connaissances relatives aux explosifs de circonstance.

Progrès récents et résultats

Des progrès ont été effectués simultanément pour les étapes I, II et III du projet. L'équipe de projet continue d'étudier les sources de renseignements (Étape I) et de hiérarchiser les préparations et les compositions (Étape II). Au cours de l'Étape III, les partenaires scientifiques ont examiné une série de mélanges explosifs à base de nitrate (d'urée, d'ammonium et de métaux), de même qu'une variété d'explosifs à base de peroxyde. Les données recueillies jusqu'à maintenant incluent des informations sur la chimie de décomposition du nitrate d'urée, les sensibilités mécaniques (impact, friction et décharge électrostatique) et thermiques de nitrates de métaux, peroxydes et plusieurs mélanges contenant ces matériaux. De plus, les propriétés de détonation de plusieurs mélanges de nitrates de métaux ont été déterminées, y compris les vitesses de détonation et l'effet de souffle. Ces renseignements permettent de déterminer les dommages et la létalité des explosifs en fonction de la distance en se basant sur les estimations d'équivalence TNT basées sur la surpression des mélanges explosifs.

Un contrat pour le développement de l'outil logiciel a été mis en place avec AMITA (Étape III). Les progrès à l'égard de la version 1 comprennent : l'achèvement de la charte de développement du système; le développement de la méthodologie; le développement des requis fonctionnels (ébauche – document en évolution); et le design et l'architecture technique (en cours). L'équipe de projet sur les explosifs travaille en étroite collaboration avec l'équipe de développement logiciel pour s'assurer que les modes d'entrée des données (menus déroulants, caractéristiques des données,

méthodologies) sont opérationnels et faciles à utiliser. Les utilisateurs potentiels (RDDC, le Laboratiore canadian de recherche sur les explosifs (LCRE), Sécurité publique Canada (SPC) et la GRC) sont tous d'avis que l'outil logiciel, une fois peuplé complètement, sera très utile.

Impact

Bien que le projet n'ait débuté qu'en octobre 2007, les données générées depuis ont été reçues favorablement par la communauté internationale et ont permis d'obtenir une quantité appréciable de renseignements en provenance des États-Unis, du Royaume-Uni et de l'Australie. Le projet en lui seul fournira une base de données sur les explosifs de circonstance. Par ailleurs, l'étendue de l'expertise associée au projet créera un solide réseau de connaissances qui sera disséminé aux quatre coins du Canada (RDDC Suffield, RDDC Valcartier, LCRE, SPC et la GRC).

Cette expertise a déjà été utilisée par les Forces canadiennes (conseils sur les compositions des dispositifs explosifs de circonstance retrouvés en théâtre d'opérations) ainsi que par un certain nombre de partenaires en sécurité publique nationaux et internationaux, notamment pour l'entraînement de chiens renifleurs (GRC et Police métropolitaine du Royaume Uni), l'application des lois et règlements (Police de Toronto et GRC) et l'entraînement du personnel de sécurité des aéroports (mise au point d'imitations pour, Transports Canada et le Department of Homeland Security des États-Unis).

Auteurs

John Anderson, RDDC Suffield,
john.anderson@drdc-rddc.gc.ca

Patrick Brousseau, RDDC Valcartier,
patrick.brousseau@drdc-rddc.gc.ca

Sylvain Desilets, RDDC Valcartier,
sylvain.desilets@drdc-rddc.gc.ca

CRTI 06-0218RD

Mise au point préclinique d'un vaccin intranasal à base d'adénovirus contre le virus Ebola

Responsable du projet :	Agence de la santé publique du Canada – Laboratoire national de microbiologie
Partenaire fédéral :	Conseil national de recherches Canada – Institut de recherche en biotechnologie
Autre partenaire :	University of Texas at Austin – Pharmaceutics

Objectifs

Le premier grand objectif de ce projet est de mettre au point une préparation vaccinale contre le virus Ebola de qualité préclinique contenant un adénovirus humain optimisé de sérotype 5 (AdHu5). Ce vaccin doit être beaucoup plus efficace que la première génération de vaccins contre le virus Ebola après son administration intramusculaire (IM) ou intranasale à des souris, des cobayes et des primates non humains (PNH). Cette étape devrait être terminée d'ici le milieu de 2009.

Le deuxième grand objectif consiste à identifier les corrélats immunitaires de la protection contre le virus Ebola chez les PNH. L'équipe de projet effectuera une évaluation approfondie de différents marqueurs immunologiques à différents moments dans le temps après l'immunisation et la provocation. Cette deuxième étape devrait être terminée d'ici la fin du projet, à savoir l'été 2010.

Si on atteint ces deux objectifs, on disposera des connaissances nécessaires pour appuyer un essai clinique de Phase I chez des volontaires en santé au Canada et en Afrique.

Pertinence

La principale méthode de vaccination est l'injection IM, qui induit exclusivement des réponses immunitaires systémiques. Les chercheurs ont mis au point un vaccin à adénovirus optimisé contre le virus Ebola qui peut être administré par voie intranasale et peut donc stimuler des réponses immunitaires muqueuses et systémiques. Une stratégie efficace de vaccination par voie nasale contre le virus Ebola pourrait facilement être étendue à d'autres agents biologiques dangereux, comme le virus de la variole. Elle conférerait une protection muqueuse et tous les avantages additionnels associés à une vaccination rapide et sûre sans aiguille. La mise au point de vaccins de qualité clinique contre des agents biologiques dangereux au Canada offrira des solutions concrètes à des problèmes critiques et accélérera le déploiement de mesures de protection adéquates contre une attaque bioterroriste.

Progrès récents et résultats

Si l'on veut prévenir l'infection par l'espèce Zaïre du virus Ebola (ZEBOV), une des solutions à long terme réside dans la mise au point d'un vaccin sûr et efficace. Les National Institutes of Health (NIH) ont entrepris un essai clinique de Phase I chez des adultes normaux immunisés par le vaccin de première génération AdHu5 contenant ou exprimant la glycoprotéine ZEBOV (ZGP). L'objectif consiste à évaluer l'innocuité du vaccin et la réponse immunitaire.

Les vecteurs adénoviraux sont hautement immunogènes et sont aujourd'hui très recherchés à des fins d'applications vaccinales en raison de l'existence d'essais cliniques bien documentés qui ont permis d'évaluer l'efficacité du transfert de gènes et la réponse immunitaire à la suite de la vaccination. Dans le présent projet, l'antigène ZGP a subi une optimisation de codon en vue de son expression dans des cellules mammaliennes et a été inséré en aval d'un promoteur CAG modifié (promoteur de la bêta-actine du poulet, promoteur de cytomégalovirus) dans un vaccin à base d'adénovirus où ont été enlevés les E1/E3 (Ad-CAG/optZGP). In vitro, l'évaluation d'Ad-CAG/optZGP a révélé une augmentation, d'un facteur de 10, de l'expression de l'antigène ZGP par rapport au vaccin à base d'adénovirus de première génération exprimant ZGP de type sauvage à partir d'un promoteur de CMV (Ad-CMV/ZGP).

Après avoir vacciné des souris, on a noté, avec le vaccin optimisé Ad-CAG/optZGP, une réponse immunitaire supérieure à celle obtenue avec le vaccin AdHu5 de première génération, et ce, même à une dose 10 fois inférieure dans le cas de la réponse cellulaire B, et 100 fois inférieure dans le cas de la réponse cellulaire B. De plus, le vaccin optimisé Ad-CAG/optZGP a induit une protection complète lors d'un test faisant appel à l'administration d'une concentration létale de ZEBOV adapté à la souris, à une dose 100 fois inférieure à la dose minimale requise pour obtenir une protection complète avec le vaccin Ad-CMV/ZGP de première génération, dans des conditions comparables. Fait surprenant, on a également assisté à une survie complète lorsque le vaccin amélioré a été administré 30 minutes après l'infection des animaux par ZEBOV adapté à la souris (post-exposition), bien qu'une perte pondérale ait été observée.

Selon des données récentes, le vaccin optimisé Ad-CAG/optZGP induit une réponse immunitaire nettement plus rapide que celle obtenue avec sa contrepartie des NIH. L'équipe de projet a évalué plus de 10 formulations pharmacologiques différentes du vaccin amélioré chez la souris, dont deux étaient associées à une meilleure efficacité du vaccin chez la souris. La réponse immunitaire observée à la suite de l'administration de la formulation était plus robuste que celle obtenue sans la formulation, ce qui indique une corrélation entre la présence de taux d'anticorps neutralisants supérieurs à 1:20 et de cellules CD8+ T activées, d'une part, et la survie chez la souris, d'autre part.

Aspect important, l'équipe a été abordée par la PanProvincial Vaccine Enterprise (PREVENT) qui s'est dite intéressée initialement à appuyer un essai de Phase I de ce vaccin amélioré au Canada (et possiblement au Kenya comme deuxième centre). À la suite d'échanges avec PREVENT, l'équipe de projet a pu établir les critères de base et les exigences à remplir en vue de la mise en route d'un essai clinique au Canada en 2010-2011 (sous réserve de l'obtention de fonds).

Les travaux liés à ce projet mené à une publication en 2009 et ont contribué à une autre publication en 2008.

Impact

Les conclusions de ce projet seront comparées avec les résultats d'un essai clinique de Phase I en cours qui est parrainé par le NIH et qui vise à évaluer un vaccin AdHu5-AGP de première génération. À la fin du projet, on disposera d'un vaccin optimisé contre le virus Ebola et des données nécessaires pour appuyer le lancement d'un essai clinique de phase I au Canada; on pourra ainsi prendre une décision de façon indépendante. Ce projet avance plus rapidement que prévu et les résultats dépassent les attentes. Le vaccin Ad-CAG/optZGP optimisé sera bientôt mis à l'essai chez des cobayes immunisés par voie IM ou muqueuse et exposés au virus par voie systémique ou nasale. Les membres de l'équipe prévoient atteindre l'objectif du projet à l'été 2010, tel que prévu.

Auteurs

Jason Richardson, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, jason_richardson@phac-aspc.gc.ca

Kaylie Tran, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, kaylie_tran@phac-aspc.gc.ca

Maria Croyle, University of Texas, macroyle@mail.utexas.edu

CRTI 06-0230RD

Méthodes rapides de radiobiodosage d'urgence

Responsable du projet :	Santé Canada
Partenaires fédéraux :	RDDC Ottawa, Conseil national de recherches Canada
Autre partenaire :	Université Carleton

Objectifs

Lors d'une urgence radiologique-nucléaire (RN), les premiers intervenants et les civils courent le risque d'être contaminés par des radionucléides à la suite d'une inhalation, d'une ingestion ou d'une blessure. Il n'existe, à l'heure actuelle, aucune méthode rapide de biodosage du polonium (Po)-210 ou du strontium (Sr)-90, deux radionucléides à haut risque qui peuvent être libérés durant un événement RN. Afin d'améliorer les interventions d'urgence RN, Santé Canada s'est associé à RDDC Ottawa, au Conseil national de recherches du Canada et à l'Université Carleton pour élaborer des méthodes rapides de radiobiodosage permettant de mesurer les concentrations de Po-210 et de Sr-90 dans les échantillons d'urine et de selles. L'équipe de projet développe des méthodes rapides de radiobiodosage en combinant des techniques rapides et automatisées de préparation des échantillons avec des techniques de mesure rapides et sensibles.

Pertinence

Il est important de disposer de méthodes rapides de biodosage qui produisent, en temps opportun, des résultats d'évaluation de la contamination interne pour gérer les conséquences d'une attaque RN, notamment identifier les personnes contaminées de façon à favoriser une intervention médicale précoce et à rassurer les personnes inquiètes. Les méthodes actuelles de biodosage du Sr-90 et du Po-210 sont longues en raison de la préparation fastidieuse des échantillons et de la durée du comptage. L'équipe de projet s'attend à ce que ces nouvelles méthodes produisent des résultats d'évaluation d'une possible contamination interne dans les 48 heures suivant l'incident. Cette information précoce permettra d'améliorer l'efficacité des interventions médicales et la prise de décisions.

Progrès et résultats récents

Lors de la première année du projet, l'équipe de projet a fait des progrès dans quatre tâches principales. Les chercheurs ont élaboré une méthode rapide de biodosage du Sr-90 dans l'urine; examiné la réponse optique des points quantiques au rayonnement; effectué une étude animale sur le métabolisme du Po-210 chez les rats; et synthétisé des nanoparticules magnétiques pour la nouvelle chimie de séparation.

La méthode de biodosage mise au point est une méthode simple et solide, dont la sensibilité va au-delà des exigences liées à la surveillance de la population lors d'urgences. La performance de la méthode a répondu aux critères de précision et de répétabilité établis par la norme nationale américaine ANSI N13.30, *Performance Criteria for Radiobioassay*. Le temps de traitement des échantillons est de moins d'une heure. Lorsqu'elle a été mise à l'essai sur un dispositif utilisable sur le terrain, cette méthode s'est avérée être entièrement utilisable sur le terrain. Un résumé des réalisations est présenté dans deux articles qui seront publiés dans des revues évaluées par les pairs.

Lors de l'examen de la réponse optique des points quantiques au rayonnement, un groupe de points quantiques, appelés nanocristaux semi-conducteurs, a été dispersé dans un solvant puis irradié avec différentes doses de Cobalt (Co)-60 ou de césium (Cs)-17 (de 0,1Gy à 100 Gy). Les réponses optiques (rayons ultraviolets, photoluminescence) ont été étudiées en détail. Les courbes dose-réponse ont été réalisées. Cette étude a montré que les points quantiques pourraient être utilisés comme une nouvelle génération de dosimètre. Ces réalisations ont été résumées dans deux articles qui seront publiés dans des revues évaluées par les pairs. Un article a déjà été accepté tandis que l'autre est en cours d'examen.

Cette étude sur le métabolisme des rats a été menée au laboratoire de Chalk River d'Énergie atomique du Canada limitée. Les animaux témoins et les animaux ayant reçu une injection intraveineuse de Po-210 ont été gardés dans un système étanche Metabowl[MD]. Une fois par jour durant cinq jours, tous les animaux ont été examinés pour détecter la présence de Po-210 dans l'haleine, l'urine et les

excrétions fécales. Au bout d'une semaine, les tissus et les organes ont été examinés pour connaître la rétention de Po-210. La réponse thermique à long terme des animaux à la contamination par rayonnement a également été étudiée. Un résumé des résultats sera publié sous peu.

Les nanoparticules magnétiques ont été synthétisées et partiellement caractérisées. Elles seront utilisées pour séparer et quantifier le Sr-90 et le Po-210 des échantillons biologiques. L'équipe de projet a obtenu des instruments de séparation.

Impact

De nouvelles connaissances et techniques ont été créées et mises au point, tant au chapitre de la chimie de préparation des échantillons que de la mesure du rayonnement, durant la première année du projet. Les partenaires du projet poursuivent la recherche et l'élaboration de méthodes rapides de biodosage du Sr-90 et du Po-210. Ces nouvelles techniques et méthodes amélioreront considérablement la capacité d'intervention d'urgence RN du Canada, particulièrement en ce qui a trait à la gestion des conséquences immédiates et à court terme.

Auteurs

Chunsheng Li, Bureau de la radioprotection,
Santé Canada, li_chunsheng@hc-sc.gc.ca

Diana Wilkinson, RDDC Ottawa,
diana.wilkinson@drdc-rddc.gc.ca

Kui Yu, Conseil national de recherches Canada,
kui.yu@nrc.ca a

CRTI 06-0234TA

Système perfectionné de surveillance syndromique et de triage d'urgence

Responsable du projet :	Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa
Partenaires fédéraux :	Conseil national de recherches du Canada – Institut de technologie de l'information, Agence de la santé publique du Canada
Partenaires de l'industrie :	AMITA Corporation; SilvaCorp; E-Privacy Management Systems Inc.
Autres partenaires :	Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa; Santé publique Ottawa; Hôpital d'Ottawa; Centre hospitalier pour enfants de l'est de l'Ontario; Hôpital Queensway Carleton, Hôpital Montfort; Michigan Department of Community Health; Queen's University Public Health Informatics; Bureau de santé de Grey Bruce; Service de santé publique de Peel; Université Carnegie Mellon – École des sciences informatiques – Laboratoire Auton

Objectifs

La surveillance syndromique fait appel à la technologie de l'information pour effectuer la surveillance courante des flux de données existants (p. ex. dossiers médicaux) afin de détecter les éclosions de maladies. Dans le but d'améliorer l'efficacité des méthodes de préparation et d'intervention en cas d'incident CBRNE ainsi que pour faire progresser le déploiement et l'adoption de la technologie de surveillance syndromique, le projet Système perfectionné de surveillance syndromique et de triage d'urgence (ASSET) cherche à déployer, de façon efficace et très visible, un prototype dans la capitale nationale, Ottawa. Le premier déploiement canadien dans une ville à risque élevé pavera la voie à des déploiements similaires dans d'autres régions à risque élevé. Le système Système perfectionné de surveillance syndromique et de triage (ASSET) fera avancer la technologie de la surveillance syndromique jusqu'au point où celle-ci pourra être déployée à grande échelle. Pour ce faire, l'équipe de projet mettra en œuvre un système prêt à être déployé partout au Canada, fournira des méthodes visant à améliorer l'adoption, la facilité d'utilisation et le fonctionnement continu de la surveillance syndromique au Canada, et établira des protocoles d'intervention adaptés aux villes canadiennes. Enfin, l'équipe acceptera et analysera les données sur les patients en anglais et en français, et créera une stratégie pour permettre l'interface des données de surveillance syndromique recueillies à l'échelle locale avec le Réseau canadien d'information sur la santé publique (RCISP) de l'Agence de la santé publique du Canada.

Pertinence

En accélérant la mise au point et le déploiement de la technologie de la surveillance syndromique, le système ASSET permettra aux intervenants d'avoir accès à des données épidémiologiques pour déceler rapidement tout événement CBRNE et en déterminer l'ampleur. Ce système sera également grandement utile pour préciser le type d'événement, sa répartition géographique et la méthode de propagation la plus probable. Cette capacité contribuera à améliorer les interventions et la sécurité publique en permettant d'offrir une formation, des contre-mesures et des programmes d'information publique précis et adaptés aux événements. Elle aidera à répondre aux besoins en ce qui concerne les interventions immédiates, contribuera à l'atténuation des risques et facilitera les interventions médicales avant l'arrivée en salle d'urgence et à l'arrivée en salle d'urgence. Le projet ASSET tentera de plusieurs façons de dissiper les inquiétudes concernant l'impact négatif des taux élevés d'alertes faussement positives. Il améliorera la portée de la surveillance en acceptant et en analysant les données bilingues saisies et en permettant plusieurs classifications syndromiques par patient au moyen du nouvel outil de classification des textes élaboré par le Conseil national de recherches du Canada (CNRC). Il accroîtra aussi l'exactitude des données en offrant un accès plus approfondi aux dossiers médicaux et en facilitant l'ajout de définitions nouvelles et plus précises des syndromes.

Progrès récents et résultats

Le projet ASSET a démarré en juin 2007, et la phase 1 a pris fin en janvier 2008. La Phase 2 a débuté en février 2008 et est toujours en cours. La majorité des tâches de la phase 2 ont été menées à bien. L'équipe de projet a reçu l'approbation du comité hospitalier d'éthique, et tous les hôpitaux participant à la phase 2 ont signé l'entente concernant l'échange d'information. Le déploiement du système de surveillance syndromique Détection précoce d'attaques CBRN grâce à une surveillance informatique des dossiers médicaux (DPACS) et Surveillance des maladies et des éclosions en temps réel (RODS) à Ottawa s'est achevé en septembre 2009. Ce système est maintenant appelé ASSET-RODS. Santé publique Ottawa a accès au système depuis septembre 2009, et des données sont transmises par l'Hôpital d'Ottawa (campus Civic et Général). Les travaux visant l'ajout de transmissions de données du Centre hospitalier pour enfants de l'est de l'Ontario et de l'Hôpital Queensway Carleton se poursuivent. La deuxième réunion d'étude du système ASSET et des intervenants s'est déroulée au CNRC à la mi-novembre 2009; plus de 50 participants y ont assisté, notamment des représentants des divers partenaires et d'autres organisations. Au cours des deux journées de rencontres, plusieurs exposés ont été présentés par des personnes qui s'occupent directement de la surveillance syndromique et par d'autres qui participent au projet. Il y a également eu des tables rondes et des séances en petits groupes portant sur des questions d'intérêt pour l'industrie. Un deuxième bulletin ASSET, qui a été publié en mars 2009, comptait des articles sur le déploiement à Ottawa du système ASSET-RODS et sur le Symposium d'été sur la S et T pour la sécurité publique de RDDC, ainsi qu'un profil du CNRC. Une mise à jour de l'évaluation de l'impact sur la vie privée a également été effectuée pour le projet. Au nombre des produits de la phase 2 qui sont en cours d'élaboration figurent une étude sur les utilisateurs des services de santé publique ainsi que des commentaires sur les problèmes de déploiement à Ottawa.

La phase 3 a débuté en août 2008 et se poursuit encore. Elle inclut la mise au point de la nouvelle version 1 du système ASSET. Un certain nombre de produits sont déjà terminés, notamment une évaluation des options techniques, un énoncé des exigences, et les caractéristiques de conception de la version 1 du système ASSET. La phase 3 prévoit également la mise au point et le déploiement de la version 1 du système ASSET. La troisième réunion d'étude du système ASSET et des intervenants est prévue pour juin 2009.

Impact

La surveillance syndromique n'est pas encore déployée à grande échelle, étant donné qu'il n'existe aucun système clé en main pouvant être aisément mis en œuvre dans l'ensemble du pays et que les utilisateurs finals et les autres intervenants qui assureront l'introduction et la diffusion de cette technologie n'ont pas tous encore été mobilisés.

Le projet ASSET est particulièrement ambitieux et intéressant parce que Santé publique Ottawa (SPO) participe au premier déploiement très en vue d'un prototype de surveillance syndromique. SPO dessert près d'un million de résidents d'Ottawa et est chargé de dispenser des services de santé publique, notamment les services suivants : protection de la santé, prévention des maladies et des blessures, lutte contre les maladies transmissibles, santé familiale. L'OSP est également chargé de répondre aux besoins des services de santé publique.

Une fois que le système ASSET aura été déployé avec succès à Ottawa, il deviendra un modèle de surveillance syndromique qui pourra être adopté à l'échelle du pays. La transition d'un projet à une solution efficace et commercialement viable est probable étant donné le succès qu'a connu le système DPACS, qui forme la base du système ASSET, installé dans le Bureau de santé de Grey Bruce. Ce bureau était au cœur de la crise de l'eau contaminée à Walkerton, Ontario, en 2000. Selon le plan initial, le projet DPACS visait un déploiement expérimental du système de surveillance syndromique pendant quelques mois. Après l'essai, le Bureau de santé de Grey Bruce a décidé que cette invention était devenue une nécessité.

Le système ASSET tire parti des investissements consentis jusqu'à maintenant par l'IRTC et d'autres organismes pour l'élaboration de la surveillance syndromique. Il se situe dans le prolongement naturel du Système DPACS et du Système canadien d'alerte rapide (SCAR), projets financés par l'IRTC (CRTI 03-0013TD et CRTI 03-0019TD) ainsi que du projet QUESST (Queen's University Emergency Syndromic Surveillance Team) financé par le ministère de la Santé de l'Ontario. Les équipes responsables de ces projets ont mis sur pied des systèmes de surveillance syndromique très efficaces à l'échelle locale et elles participent au projet actuel.

Le système ASSET est également une suite logique du projet RCISP (CRTI 02-0035RD) et le complète très bien. Le RCISP est une plateforme détaillée de surveillance, d'alerte, de collecte de données, d'analyse, d'aide à la décision et d'échange d'information qui réunit l'information en santé publique dans un cadre national unique. Le système ASSET est axé sur les villes et les régions et fournira aux services de santé et aux autorités régionales les outils nécessaires pour recueillir et utiliser des données syndromiques à l'échelle locale. Une fois bien filtrée, cette information deviendra une source primaire de renseignements utilisés par toutes les autorités responsables. À titre de partenaire, l'équipe du RCISP jouera un rôle de premier plan dans l'élaboration des protocoles d'intervention et des stratégies de déploiement qui permettront de mener à bien le projet.

Auteur

Richard Davies, Division de cardiologie, Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa, rfdavies@ottawaheart.ca

CRTI 06-0236TA

Projet d'expansion sur les incidents mettant en cause des explosifs BDIC-IED

Responsable du projet :	Gendarmerie royale du Canada – Centre canadien des données sur les bombes
Partenaires fédéraux :	Ministère de la Défense nationale, Recherche et développement pour la défense Canada, Commission canadienne de sûreté nucléaire, Ressources naturelles Canada, Service canadien du renseignement de sécurité, Agence canadienne d'inspection des aliments
Partenaire de l'industrie :	AMITA Corporation
Autres partenaires :	Université Carleton – Human Oriented Technology Lab, INTERPOL

Objectifs

Les dispositifs explosifs de circonstances (IED) constituent une menace croissante à l'échelle internationale et au Canada. À ce titre, le présent projet élargit le projet IRTC 04-0047TD, Base de données sur les incidents CBRNE (BDIC), pour comprendre un volet militaire. L'augmentation de la portée fait en sorte que l'on passe d'un projet de démonstration technique à un projet d'accélération technique. On ajoute le volet militaire au projet parce que les Forces canadiennes ont des connaissances directes quant à la conception des IED et aux matériaux utilisés, dans des zones instables, comme l'Afghanistan. Il est important que les corps policiers du Canada aient accès à cette base de connaissances et à ces renseignements. La BDIC-IED créera un système opérationnel qui harmonisera les sources civiles de menaces CBRNE et créera un nouveau niveau d'interopérabilité. L'application militaire offrira une nouvelle capacité d'enregistrement géographique et d'analyse des incidents CBRNE, de statistiques, de diffusion et de détection de tendances.

Pertinence

La BDIC-IED permettra aux intervenants de briser le cycle de la mobilité des IED en harmonisant les sources d'information nationales et militaires. Le nouvel élargissement permettra également l'enregistrement et le partage sécuritaire de données essentielles sur les incidents entre tous les partenaires – à la fois militaires et civils, canadiens ou internationaux.

L'ajout des IED permettra de collecter de l'information sur les dernières techniques utilisées dans des zones où les attaques IED sont courantes, comme en Irak et en Afghanistan. Il permettra également de partager cette information clé avec les forces civiles nationales, afin d'améliorer leur niveau de connaissances des IED, en particulier sur la manière de les identifier et les procédures adéquates de neutralisation visant à atténuer la force de l'attaque.

La BDIC-IED fonctionne sur un modèle éprouvé; le projet initial financé par l'IRTC sur les IED est passé sans interruption d'un projet de présentation de la technologie à Socius, base de données commerciale des incidents CBRNE mondiaux immédiatement commercialisable. La GRC a mis en place Socius dans tout le pays. En Colombie, la force nationale de police colombienne a mis en place Socius. La BDIC-IED utilise les principes fondés sur Socius et y ajoute une couche permettant le partage parmi différentes disciplines (p. ex., civile, militaire).

La BDIC-IED fonctionnera selon deux principes : harmoniser les capacités d'intervention des organisations civiles (GRC) et militaires (ministère de la Défense nationale [MDN], neutralisation des explosifs et munitions des Forces canadiennes) en partageant les renseignements pertinents concernant les IED ainsi qu'en exploitant le vaste projet européen d'interopérabilité dans le cadre de l'opération Athena au moyen de normes d'échange de données reconnues à l'échelle internationale. Pour le moment, il n'y a pas d'ensemble homogène de pratiques opérationnelles en matière d'interopérabilité et de normes protocolaires pour l'échange d'information sur les incidents CBRNE, particulièrement entre les milieux policiers et militaires.

Deux versions du produit seront élaborées dans le cadre de ce projet, afin de satisfaire à deux besoins opérationnels distincts : une version améliorée et interopérable d'une BDIC axée sur l'application de la loi civile (p. ex., police), fondée sur le produit de la démonstration technique de la BDIC, et une BDIC axée sur les IED, fondée sur le produit de la démonstration technique de la BDIC avec des capacités ajoutées pour fonctionner dans des milieux hostiles.

Les partenaires opérationnels (c.-à-d., INTERPOL, MDN et GRC) fourniront des connaissances spécialisées approfondies dans le domaine des incidents CBRNE et des exigences en matière d'interopérabilité. Le Conseil national de recherches Canada – Division de la réglementation des explosifs, la Commission canadienne de sûreté nucléaire et l'Agence canadienne d'inspection

des aliments fourniront des connaissances relatives aux incidents CBRNE. Le Human Oriented Technology Lab de l'Université Carleton fournira des connaissances relatives à l'interface personne-machine et à la conception de celle-ci.

Progrès récents et résultats

Le projet sera réalisé selon une approche progressive, en commençant par la préparation de plans de développement et d'interopérabilité. Cette étape sera suivie de la phase du génie logiciel, qui comprend l'analyse et l'officialisation des exigences ainsi que la conception et le développement de capacités liées aux IED et à l'interopérabilité. Vient alors la phase d'évaluation qui inclut un partenariat des utilisateurs finaux impliqués. La phase de fin de projet, dans laquelle les résultats seront étayés, conclut le projet. Tout au long du projet, deux phases se dérouleront en même temps : la phase de transition, qui préparera le système pour la production dans divers environnements, et la phase de commercialisation, qui fera en sorte que le produit pourra s'appliquer au-delà de la fin du projet.

Impact

Le projet de la BDIC-IED développera les connaissances du Canada relativement aux efforts de lutte contre le terrorisme CBRNE et fournira un système qui peut créer un nouveau niveau d'interopérabilité entre les organismes civils et militaires. Le projet de la BDIC-IED comprendra des détails exhaustifs sur les incidents qui peuvent être utilisés pour le suivi temporel et géographique de matériaux CBRNE. Des capacités de système expert seront fournies à l'aide du jumelage automatique d'incidents. De plus, le système interopérable de la BDIC-IED fournira un vaste bassin historique de données sur les IED et d'autres incidents CBRNE, qui seront utilisées dans l'analyse menée dans le cadre de l'évaluation nationale et internationale des risques.

Le projet de BDIC-IED offrira une base plus large d'incidents CBRNE, y compris les procédés de mise hors d'état de fonctionner, afin de cerner les procédures efficaces et inefficaces liées à la neutralisation des dispositifs CBRNE, ainsi que les matériaux contaminés.

Le projet fournit un modèle opérationnel et systémique d'échange de données qui démontrera l'interopérabilité internationale en réaction aux incidents CBRNE. Une amélioration des communications entre les communautés d'intervenants découlera de ce bassin d'incidents CBRNE nationaux et internationaux qui sera utilisé pour déterminer les tendances relatives aux incidents CBRNE pouvant constituer des menaces futures dans des zones géographiques ou autres.

Auteur

Sonny Lundahl, AMITA Corporation, sonnyl@amita.com

CRTI 06-0252RD

Protocoles pour la modélisation de menaces d'explosion en milieux urbains

Responsable du projet :	Sécurité publique Canada
Partenaires fédéraux :	RDDC – Suffield; Gendarmerie royale du Canada – Unité d'élimination des explosifs
Partenaires de l'industrie :	Martec Limited; Waterloo CFD Engineering Consulting Inc.

Objectifs

Le présent projet a pour objectif principal d'améliorer l'état de préparation du Canada pour éviter les explosions provenant de dispositifs explosifs de circonstance, ou non idéaux, et répondre à ce type d'explosion. L'équipe de projet élaborera des protocoles qui serviront de normes et de lignes directrices pour modéliser des menaces d'explosion idéale et non idéale dans des milieux urbains. Ces protocoles comprendront de nombreuses solutions de modélisation précises en champ proche, conformes aux principes de base. Ils comprendront des historiques de pression (statique et dynamique), d'impulsion et de température ainsi que des courbes P-I relatives aux éléments de structure de tout un éventail de milieux et de scénarios urbains fondamentaux. Le projet comprendra également plusieurs règles de mise à l'échelle des explosifs non idéaux, des lignes directrices détaillées pour l'obtention de meilleures pratiques de modélisation d'explosion et des procédures d'application des résultats de modélisation obtenus afin de prédire la vulnérabilité du personnel et des structures. Les protocoles seront offerts sous forme de manuels et de plateforme électronique conviviale présentant des lignes directrices, une base de données de solutions, des graphiques de visualisation rapide et des tableaux.

Pertinence

Lorsqu'ils sont utilisés de façon efficace, les outils de modélisation peuvent contribuer, de façon significative, à prédire les menaces d'explosion catastrophique en milieu urbain et à s'y préparer. Toutefois, la documentation de soutien relative aux outils de modélisation est souvent limitée parce qu'il existe peu de solutions uniques au problème des explosions à proximité des structures urbaines et peu de lignes directrices correspondantes qui utilisent des outils de modélisation variés. Cette lacune entraîne inévitablement des incohérences et des interprétations erronées ou inappropriées, et c'est pourquoi il est nécessaire d'établir des protocoles clairs relatifs à l'utilisation d'outils de modélisation des explosions. De plus, de nombreux outils de modélisation rapide et de systèmes experts comprennent souvent des approches semi-empiriques variées qui produisent des résultats en quelques minutes. S'ils sont utilisés de façon adéquate, tous ces outils peuvent jouer un rôle dans l'évaluation des risques, mais malgré tout, la plupart sont incapables de prédire des solutions en champ proche pour les milieux urbains. Étant donné que beaucoup d'utilisateurs finaux ne connaissent pas très bien les particularités de la physique reliée aux explosions ou des techniques numériques, ils utilisent inévitablement les outils de modélisation à l'extérieur de leur cadre d'application et introduisent ainsi des erreurs d'interprétation. Par conséquent il est nécessaire d'avoir, à titre de lignes directrices, des protocoles élaborés en fonction de modèles physiques exacts et de solutions de modélisation fondées sur des principes de base pour évaluer les menaces contre les structures et le personnel dans des scénarios urbains réels et pour étendre l'applicabilité des outils de modélisation rapides.

Progrès et résultats récents

Pour élaborer les protocoles de modélisation, l'équipe de projet se basera sur les moyens utilisés au cours des dix dernières années dans les programmes de recherche et développement en matière de défense. Ces moyens comprennent une importante base de données expérimentale qui illustre les effets de divers dispositifs explosifs non idéaux et d'armes de substitution sur la défense et les structures urbaines, ainsi que le code Chinook, un logiciel de modélisation sur les principes de base de la dynamique des fluides numérique.

L'ensemble du projet a été divisé en quatre étapes, lesquelles ont été distribuées aux partenaires du projet. Au cours de la première année, les membres de l'équipe ont travaillé ensemble pour définir des protocoles détaillés et préciser les catégories d'explosifs (à base solide, à base liquide, polyphasés, etc., avec des effets sur la géométrie de la charge, la hauteur de l'éclatement et le confinement de la douille); les catégories de structures et de scénarios urbains fondamentaux; les catégories de modèles physiques; les catégories de solutions de modélisation se fondant sur les principes de base; les lignes directrices relatives au chargement et aux effets de la modélisation d'explosion; les procédures d'évaluation de la

vulnérabilité du personnel et de la structure; et le cadre des protocoles. Pour soutenir la première étape, l'équipe a également étudié et défini de façon complète les modèles physiques pertinents de détonation, de postcombustion et d'explosion en champ proche des catégories définies de dispositifs explosifs non idéaux et de dispositifs explosifs volumétriques ainsi que leurs rapports avec la structure urbaine et les milieux confinés.

La deuxième étape du projet, qui devrait durer un an, visera l'élaboration de modèles physiques. Étant donné la nature non idéale de la plupart des dispositifs explosifs de circonstance et de la physique complexe des explosions à proximité de structures urbaines, il sera essentiel de choisir et d'élaborer les modèles physiques correspondants et de les valider à l'aide d'essais. Les modèles physiques ont été élaborés, puis validés à l'aide d'essais correspondant à la définition de leurs exigences. Ces modèles mis au point et améliorés comprennent les éléments suivants : détonation dans de la matière condensée; réaction et changements de phase des particules combustibles; équations relatives à l'état de postcombustion des produits détonants des explosifs; quantité de mouvement de compression de la détonation et des chocs; et transferts de chaleur des explosifs hétérogènes. La deuxième étape comprend également des modèles illustrant la réflexion des explosifs et des poudres explosives sur les murs et les rues en milieux urbains; les mécanismes de mélange en champ proche, y compris les collisions, le fonçage, la turbulence et le sillage; ainsi que les effets de la douille et la fragmentation. Des aspects pertinents du cadre de travail du protocole sont aussi en cours d'élaboration.

Au cours de la troisième étape, qui devrait débuter en avril 2009 et durer un an, les modèles seront insérés dans le code Chinook afin d'obtenir des solutions élaborées en champ proche des structures et milieux urbains. Les membres de l'équipe établiront les lignes directrices de modélisation ainsi que les procédures d'évaluation des vulnérabilités en se fondant sur ces solutions axées sur les principes de base. Enfin, à la quatrième étape, l'équipe fera la démonstration des protocoles finaux. Les protocoles seront terminés et livrés en juillet 2011.

Impact

Les protocoles du présent projet auront des répercussions importantes sur la préparation du Canada aux événements de sécurité publique en milieux urbains comportant des explosions et sur sa capacité à prévenir de tels événements. Ces protocoles seront utilisés à titre de normes et de lignes directrices pour des pratiques de modélisation efficaces afin d'appuyer la conception, les mesures d'intervention en cas d'urgence, la planification opérationnelle et les opérations médico-légales en ce qui a trait aux menaces que l'éventail des explosifs non idéaux représente pour les infrastructures urbaines et les milieux urbains. En outre, puisque de nombreux outils de modélisation rapides sont incapables de prédire les effets complexes des dispositifs explosifs de circonstance en champ proche, ces protocoles fourniront des solutions de référence pour des scénarios en milieu urbain pertinents qui valideront ces outils de modélisation. Par ailleurs, ces protocoles décriront les procédures d'analyse adéquates pour convertir les valeurs prédites en renseignements sur la vulnérabilité du personnel (pertes humaines) et des structures (dommages structuraux).

Auteurs

Fan Zhang, RDDC Suffield, fan.zhang@drdc-rddc.gc.ca

Robert Ripley, Martec Ltd., rcripley@martec.com

Kevin Scherbatiuk, RDDC Suffield, kevin.scherbatiuk@drdc-rddc.gc.ca

CRTI 06-0255TA

Poste de commandement pour la gestion des services médicaux et la prise en charge des blessés

Responsable du projet :	RDDC Ottawa
Partenaires de l'industrie :	AMITA Corporation, CAM Emergency Preparedness, Correct Solutions, E-Privacy Management Systems Inc., St. John Public Health Consulting International Inc.
Autres partenaires :	Bureau de santé de Grey Bruce; gouvernement du Nouveau-Brunswick – Direction générale des initiatives en matière de sécurité et d'urgence, ministère de la Sécurité publique; Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa; Department of Health and Human Services des États-Unis – Office of Preparedness and Emergency Operations et Office of the Assistant Secretary for Preparedness and Response; Université Carleton – Human Oriented Technology Lab; Inforoute Santé du Canada

Objectifs

Le projet Poste de commandement pour la gestion des services médicaux et la prise en charge des blessés (MedPost) mettra en place un système électronique de poste de commandement centralisé, déployable sur le terrain, pour la gestion des services médicaux et la prise en charge des blessés durant des événements CBRNE ou des épidémies de maladies naturelles qui peuvent causer beaucoup de blessés ou de malades. Le système fournira les données dont ont besoin les autorités qui gèrent les crises sanitaires à l'échelle communautaire, provinciale, fédérale et internationale afin de réduire la morbidité et la mortalité associées à de tels événements.

Le système MedPost est conçu de façon à pouvoir présenter une vue d'ensemble de l'information essentielle sur les malades et blessés (p. ex. le nombre de personnes touchées, leur identité, le lieu où elles se trouvent, leur état et les personnes avec qui elles ont été en contact), qui sera facilement accessible dans un endroit central unique. Le système sécurisé vise à fournir rapidement des données cumulatives ou détaillées, ne communiquant que les renseignements pré-autorisés à chaque niveau d'interrogation. Au moment de chaque transmission d'information, la date et les données communiquées seront consignées de façon permanente. Le prototype MedPost sera mis à l'essai par le Bureau de santé de Grey Bruce en Ontario et par les British Columbia Ambulance Services en Colombie-Britannique, à temps pour les Jeux olympiques de 2010.

Pertinence

MedPost améliorera la capacité d'intervention en cas d'événements CBRNE en intégrant les communications entre les intervenants sur place, le personnel médical des hôpitaux et les intervenants d'urgence qui doivent gérer un événement CBRNE. L'accès à un produit comme MedPost, qui recouvre les divers ordres de gouvernement (fédéral, provincial, municipal) et différentes disciplines (pompiers, personnel paramédical, policiers) permet d'avoir un outil qui imite les interactions réelles durant un événement CBRNE. La possibilité d'accéder à de l'information médicale sur les blessés et les malades aidera grandement les intervenants de différents niveaux à mieux comprendre la situation et à intervenir. MedPost donnera une vue d'ensemble du commandement et du contrôle d'un événement CBRNE en utilisant des données transmises directement de diverses sources, notamment du projet « Système de gestion du triage rapide » (CRTI 0060TA) qui a été couronné de succès. MedPost sera complètement intégré avec le logiciel de triage utilisé par les intervenants sur place et communiquera l'information essentielle à la mission aux responsables de l'intervention immédiate, des soins aux blessés, du commandement et contrôle, et des communications avec la population.

Progrès et résultats récents

La période de passation de contrats a pris fin en octobre 2008, et les activités de la phase 1, y compris la définition du projet et la planification détaillée, sont terminées. La phase 2, soit la conception du produit (fonctionnelle et technique), est bien amorcée. Les membres de l'équipe ont passé en revue avec succès des scénarios CBRNE hypothétiques pour déterminer et préciser les exigences liées au système MedPost. Pour répondre à ces exigences, l'équipe de projet a effectué un examen de la portée fonctionnelle et une évaluation préliminaire de l'impact sur la vie privée. À la lumière de ces renseignements, un modèle prototype a été mis au point. Il fait actuellement l'objet d'un examen par des médecins partenaires au Canada et à l'étranger. Leurs commentaires et recommandations seront pris en compte et intégrés s'il y a lieu dans le premier prototype fonctionnel qui, selon le calendrier, sera produit en janvier 2010.

Impact

Lorsque le projet MedPost sera terminé, le Bureau de santé de Grey Bruce, les Services de santé de Grey Bruce (qui englobent 12 hôpitaux dans la région de Grey Bruce) et la province du Nouveau-Brunswick disposeront d'un système opérationnel qui facilitera la collecte automatisée et manuelle de données à partir de données de base agrégées, notamment le nombre de patients admis, le nombre de cas suspects et le nombre de personnes exposées et le lieu où elles se trouvent. Le système résultant sera adaptable, de façon à pouvoir être utilisé à l'échelle provinciale ou fédérale en cas d'événement de grande envergure.

L'accès presque en temps réel à des données situationnelles exactes fournies par les hôpitaux existants et le transfert rapide des données du patient aux décideurs au sein du corps médical amélioreront grandement la communication entre les hôpitaux, les centres de traitement temporaires ou complémentaires, les intervenants et les décideurs dans le domaine médical (p. ex. les responsables de la santé publique) afin de mieux guider la gestion des ressources durant une urgence.

En montrant une coopération entre les différents ordres de gouvernement et les premiers intervenants, MedPost augmente ses chances en tant que produit commercial performant. En outre, le fait d'avoir comme base pour MedPost un produit comme le Système de gestion du triage rapide, qui a réussi à s'implanter commercialement en Asie du Sud-Est, est de bon augure pour le succès commercial des sous-produits obtenus à la fin du projet.

Auteurs

Sonny Lundahl, AMITA Corporation, sonnyl@amita.com

Diana Wilkinson, RDDC Ottawa,
diana.wilkinson@drdc-rddc.gc.ca

CRTI 06-0259TD

Gestionnaire du risque psychosocial : Formation pré-événement sur le Web

Responsable du projet :	Université d'Ottawa – Groupe d'analyse psychosociale de la santé
Partenaires fédéraux :	Agence de la santé publique du Canada
Partenaires de l'industrie :	Risk Sciences International; Praxcim, ihotweb inc.
Autres partenaires :	Justice Institute of British Columbia; Organisation de recherche scientifique appliquée des Pays-Bas – Sécurité de la défense; Health Protection Agency (Royaume-Uni)

Objectifs

Le présent projet table sur les travaux antérieurs de l'IRTC qui ont permis de créer un cadre d'évaluation et de gestion du risque psychosocial (EGR-P) (CRTI 02-0080RD), un cadre intégré adapté aux risques CBRNE qui présente les caractéristiques propres aux dangers en intégrant les évidences empiriques portant sur les effets ou les facteurs psychosociaux associés. L'objectif du présent projet de démonstration de la technologie est d'utiliser la technologie et le multimédia pour transférer une base de connaissances aux intervenants et aux planificateurs de langue française et anglaise afin de faciliter la préparation, la planification et l'intervention en cas de menace ou d'attaque CBRNE.

L'équipe de projet produira une trousse de formation multimédia (PRiMer) qui sera bilingue et conviviale. L'équipe élaborera une séance multimédia interactive utilisant l'enseignement assisté par ordinateur; concevra des exercices et des tâches à visée psychosociale; rédigera un guide d'autoformation basé sur le Web; fournira un outil d'aide à la décision pour l'EGR-P (à cliquer par l'utilisateur); et préparera le scénario d'une séance de formation en classe d'un jour comportant un volet durable de formation des formateurs.

L'année dernière, la définition du profil, le concept et le cahier détaillé des spécifications de conception de certains éléments de PRiMer ont été entrepris. La production, la validation et des activités de démonstration sont planifiées pour l'année prochaine.

Pertinence

Lors de la série de consultations menées par l'équipe de projet dans tout le Canada et dans différents secteurs, les participants de tous les horizons ont souligné de façon claire et avec beaucoup de force la nécessité d'accroître la base de connaissances psychosociales à laquelle ont accès les intervenants et les non-spécialistes. Ces connaissances doivent englober différents sujets comme la communication avec la population, les relations avec les médias, la coordination des unités, la formation pré-événement, l'anticipation des réactions de la population et des travailleurs et le renforcement de la confiance de la population.

L'équipe de projet intègre les contributions théoriques et scientifiques du projet de recherche de développement du technologie qui vient d'être mené à bien à l'intérieur d'une base de connaissances conviviale non réservée aux spécialistes. Dans cet ensemble d'outils, les facteurs psychosociaux seront intégrés dans des plans d'intervention et des guides de préparation, à l'intention de la population et de divers types d'intervenants. L'équipe vise ainsi à améliorer les plans, à assurer la pertinence de la réponse aux demandes du public, à accroître la confiance de la population aux autorités, à appuyer l'observation et à augmenter la résilience.

Cette recherche découle des travaux scientifiques, théoriques et fondamentaux du Groupe d'analyse psychosociale de la santé (GAP-Santé) de l'Université d'Ottawa, parrainés par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada. GAP-Santé examine les aspects psychosociaux de la perception et du comportement individuel et collectif ainsi que leurs liens avec la dynamique inter-organisationnelle et la gouvernance, de même que la façon d'utiliser ces processus pour accroître la résilience des collectivités et des non-professionnels.

Progrès et résultats récents

Des progrès significatifs ont été réalisés dans la création de PRiMer. Au niveau du développement du contenu de profil, une base de données de la documentation a été créée et elle est continuellement mise à jour à mesure que de nouveaux éléments probants deviennent disponibles. Le concept et les spécifications de conception pour tous les éléments majeurs de PRiMer (c'est-à-dire le guide d'autoformation basé sur le Web, la séance de formation interactive et l'outil d'aide à la décision) ont été mis au point. De plus, une version prototype du guide d'autoformation basé sur le Web a été créée, et elle sera bientôt évaluée sous forme de projet pilote.

L'équipe de projet a intégré les éléments de preuve de la recherche dans le guide d'autoformation basé sur le Web sous forme de cinq principes psychosociaux et trois défis de planification, dans le but d'améliorer la planification et l'état de préparation. Ce guide incorpore un tableau riche en éléments multimédias incluant des clips vidéo, des photos, de l'audio, des graphiques, des animations, des interrogations rapides interactives et des fichiers téléchargeables. La séance de formation interactive se concentre sur les trois défis de planification. Ces défis sont examinés par rapport aux comportements émergents, particulièrement au niveau du groupe. Des leçons psychosociales sont mises en évidence par l'utilisation d'un paysage urbain numérique. Quant à l'outil d'aide à la décision, il inclut le logiciel d'information géographique qui permet aux planificateurs d'avoir accès à une carte de leur communauté avec les ressources nécessaires pour « psychosocialiser » les efforts de secours d'urgence.

Le renforcement des capacités et les réseaux d'expertise ont été rehaussés par des publications pertinentes ainsi que la planification et la participation dans des projets, des ateliers et des présentations connexes. Les articles ont été publiés dans des revues à comité de lecture, dont les suivantes : *International Journal of Risk Assessment and Management, Journal of Health Psychology, Journal of Toxicology and Environmental Health, International Journal of Global Environmental Issues–Special Issue on Risk Perception and Social Trust, Journal of Applied Social Psychology*. Les présentations dans le cadre de conférences et la participation à des ateliers rejoignent une large variété d'organisations locales, nationales et internationales, y compris le Department of Homeland Security des États-Unis, l'Organisation panaméricaine de santé, l'Organisation mondiale de la santé, le Army Corps of Engineers des États-Unis, Santé Canada, Sécurité publique Canada, la Society of Risk Analysis, le Canadian Emergency Management College, et la Society for Community Research and Action. Des collaborations internationales soutenues ont également été maintenues avec le Australian Research Council Centre for Excellence in Policing and Security et certains membres de l'Union européenne comme l'Organisation de recherche scientifique appliquée des Pays-Bas – Sécurité de la défense, et le King's Centre for Military Health Research du Royaume-Uni.

Impact

La démonstration de technologie est bien guidée par les collaborations scientifiques parallèles du responsable du projet à l'échelle nationale et internationale, établies dans le cadre du projet précédent de l'IRTC. Ces collaborateurs reconnaissent la nécessité d'offrir une formation structurée sur les aspects psychosociaux, et de nombreux organismes ont sollicité la direction éclairée et l'expertise canadienne de GAP-Santé dans les domaines de la santé de la population et de la santé psychosociale. La base de connaissances de GAP-Santé inclut non seulement les incidents CBRNE, mais également d'autres risques comme les catastrophes naturelles, la salubrité des aliments et les pandémies, ce qui permet au groupe de s'appuyer sur une plateforme tous risques.

La formation sur l'outil PRiMer aura également des répercussions sur les missions de sécurité civile et militaire conjointes, le comportement de groupe, les décisions collectives et la direction partagée d'opérations conjointes, au Canada ou à l'étranger. Une fois que la démonstration de technologie aura permis la mise en forme et la conception d'un ensemble optimal d'outils de formation, l'équipe de projet distribuera cet ensemble aux secteurs public et privé. La formation de divers intervenants servira à renforcer la planification et la préparation au Canada tout en améliorant la capacité de faire face à des crises tous risques, un domaine où la population a grand besoin d'être rassurée.

Auteur

Louise Lemyre, GAP-Santé, Université d'Ottawa, gapsante@uottawa.ca

CRTI 06-0301TD

Mise au point d'un aérosol nasal contenant un antiviral contre le virus de l'influenza aviaire

Responsable de projet :	RDDC Suffield
Partenaires fédéraux :	Agence de la santé publique du Canada – Laboratoire national de microbiologie
Partenaires de l'industrie :	Northern Lipids Inc., Oncovir Inc., Dalton Pharma Services

Objectifs

Le principal objectif de ce projet est de faire avancer les travaux de mise au point préclinique d'un aérosol nasal contenant du poly-ICLC encapsulé dans des liposomes (LE Poly ICLC) afin de fournir une protection non spécifique à large spectre contre les virus H5N1 de l'influenza aviaire (IA). Le Poly ICLC est un acide polyriboinosinique-polyribocytidylique à double brin stabilisé au moyen du poly-L-lysine et du carboxyméthylcellulose et est un inducteur puissant de l'immunité innée. La mise au point efficace de ce nouveau médicament améliorera la capacité du Canada de protéger la population militaire, civile et les premiers intervenants contre l'influenza aviaire et la pandémie d'influenza, que celles-ci soient causées par une éclosion naturelle ou un attentat bioterroriste.

Pertinence

Comme les médicaments existants contre les virus de l'IA comportent des limites du point de vue de la toxicité, de la pharmacorésistance et des mutations virales, les premiers intervenants, le personnel de la défense et les civils sont vulnérables aux éclosions d'influenza. L'aérosol nasal prototype contenant le LE Poly ICLC est un moyen sûr, efficace et sans aiguille pour l'auto-administration du médicament, conférant une protection rapide contre les virus H5N1 de l'IA. Dans diverses études animales, le LE Poly ICLC administré par voie intranasale a assuré une protection efficace et à large spectre contre plusieurs virus mortels, dont le virus Ebola, le virus de l'encéphalite équine de l'Ouest et le virus de l'IA. L'équipe de projet s'attend à ce que le LE Poly ICLC administré dans un aérosol nasal conférera également une protection à large spectre contre de multiples agents viraux dangereux.

Progrès et résultats récents

Durant la première phase du projet, un contrat a été signé avec Oncovir Inc. pour l'achat de lots cliniques de poly-ICLC et de ses constituants. Conformément aux lignes directrices de la Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis, Oncovir pourra produire du poly-ICLC encapsulé dans des liposomes de qualité de bonnes pratiques de fabrication et des préparations de liposomes pour le poly-ICLC optimisé à des fins cliniques. Par conséquent, plusieurs formulations possibles pharmaceutiquement acceptables de LE Poly ICLC seront mises au point et évaluées. Au moyen d'un modèle murin largement accepté pour le virus grippal A, l'équipe de projet comparera l'efficacité antivirale de ces formulations. La formulation qui aura le meilleur profil d'innocuité, de stabilité et d'action antivirale sera retenue pour d'autres activités du projet.

La deuxième phase du projet porte sur la stabilité et l'innocuité. Une des principales raisons pour lesquelles les virus H5N1 de l'IA sont si mortels chez les humains est leur capacité d'induire une « tempête de cytokines » dans l'appareil respiratoire. La tempête de cytokines est une réaction immunitaire potentiellement mortelle qui se caractérise par une inflammation massive, l'apoptose et des lésions tissulaires et on considère généralement qu'elle est associée à une surproduction de cytokines. Comme le LE Poly ICLC agit en stimulant une immunité antivirale protectrice associée à une induction de cytokines, il est essentiel de définir et de caractériser les effets immunologiques du LE Poly ICLC dans l'appareil respiratoire. Pour caractériser la base moléculaire de la réponse immunitaire au LE Poly ICLC, les membres de l'équipe ont traité des tissus pulmonaires de souris avec du poly-CLC et du LE Poly ICLC, ont extrait l'ARN des tissus pulmonaires et effectué des réactions d'amplification par la polymérase en temps réel (RT-PCR) qui devraient permettre d'établir les profils de cytokines et de gènes récepteurs de type Toll (TLR). Les résultats préliminaires ont montré que le traitement au moyen de ces composés régule de façon positive l'expression des cytokines anti-inflammatoires et des cytokines associées à l'inactivation virale, et active le TLR-3 et les voies d'activation du TLR-9.

La troisième phase du projet consistera à évaluer l'efficacité. Les membres de l'équipe évalueront et compareront diverses préparations liposomales de LE Poly ICLC en utilisant le mode létal d'infection des souris avec la souche de l'influenza A/PR/8/34, et la meilleure formulation sera ensuite testée à l'aide du modèle d'infection par le virus H5N1 de l'IA. Enfin, la quatrième phase du projet concernera la présentation réglementaire.

Impact

Il est nécessaire de se préparer en vue d'une pandémie d'influenza afin d'être en mesure de lutter contre des éclosions d'influenza naturelles ou liées au bioterrorisme. Le LE Poly ICLC est un antiviral à large spectre qui est efficace chez les animaux pour le traitement prophylactique de maladies virales mortelles, notamment les infections par les virus H5N1 de l'IA, le virus Ebola et les alphavirus. L'aérosol nasal formulé avec du LE Poly ICLC protégerait les premiers intervenants, le personnel médical et le personnel de sécurité ainsi que la population contre ces virus. La mise au point de ce nouveau médicament améliorera donc grandement les capacités existantes de prévention et de protection contre les événements CBRNE.

Auteurs

Satya Viswanathan, DRDC Suffield,
satya.viswanathan@drdc-rddc.gc.ca

Mary Christopher, DRDC Suffield,
mary.christopher@drdc-rddc.gc.ca

Jonathan Wong, DRDC Suffield,
jonathan.wong@drdc-rddc.gc.ca

CRTI 06-0317TD-PROBE

Outil de soutien sur les lieux de crime à l'intention des policiers, des équipes d'intervention en présence de matières dangereuses et des services médicaux d'urgence

Responsable du projet :	Gendarmerie royale du Canada – Centre canadien des données sur les bombes
Partenaires fédéraux :	Conseil national de recherches Canada; Centre canadien de recherches policières RDDC; ministère de la Défense nationale – Directeur générale – sûreté nucléaire
Partenaires de l'industrie :	AMITA Corporation; Loraday Environmental Products Ltd.; International Safety Research Inc.
Autres partenaires :	Service de police de Toronto – Équipe CBRN; Université Carleton – Human Oriented Technology Lab

Objectif

Le présent projet est conçu pour assurer la sensibilisation à la collecte de preuves sur les lieux de crimes par des moyens automatisés et à l'information sur le traitement par triage des blessés, ainsi que pour permettre la surveillance de l'intégrité d'un lieu de crime au moyen d'un outil portatif intégré de gestion.

Le projet PROBE tirera pleinement parti des investissements antérieurs de l'IRTC pour combler, dans la capacité de gestion des lieux de crimes, les lacunes dues à l'absence d'outils automatisés, normalisés et interopérables. Actuellement, à mesure que l'étude d'un lieu de crime évolue en enquête criminelle, les données deviennent de plus en plus difficiles à contrôler et à organiser de façon pratique.

Les chercheurs du projet concevront deux générations de prototypes qui pourront faire l'objet d'essais pratiques sur le terrain et d'une évaluation par une vaste gamme d'intervenants CBRNE. Les essais mèneront à la publication d'un énoncé des besoins qui servira à créer un produit destiné à la commercialisation.

Pertinence

PROBE offrira une capacité de gestion intégrée des lieux de crimes, permettant à la police, aux équipes d'intervention en présence de matières dangereuses et aux services médicaux d'urgence (SMU) de se communiquer en temps réel, lors d'incidents CBRNE, les données et les sources d'information – chose qu'ils n'ont jamais pu faire jusqu'ici. Ce nouvel outil automatisé offrira une base de connaissances et du matériel afin de pouvoir détecter un incident CBRNE et en évaluer l'ampleur rapidement, en plus de limiter la propagation des agents CBRNE. La sécurité des intervenants sera ainsi grandement renforcée, de même que les programmes d'information pour le public. À la fin du projet, les premiers intervenants seront mieux outillés pour enquêter sur les lieux de crimes CBRNE grâce à l'utilisation de normes nationales pour le traitement d'échantillons de preuve CBRNE (ou contaminés) médico-légaux ou anciens.

Progrès récents et résultats

Les travaux se sont poursuivis durant cette période, et les activités de la phase 2 comprenaient la définition de la portée fonctionnelle, la démarche technique, l'architecture, la conception et la construction. Une première version du prototype a été livrée à la police de Toronto, qui fera un essai sur le terrain dans le cadre d'un exercice avec le groupe des interventions prioritaires de sa 52e division, avec les services de pompiers et les SMU de Toronto ainsi qu'avec les techniciens en CBRNE du groupe de l'enlèvement des explosifs.

Le sous-projet intitulé Traitement médical d'urgence en cas d'exposition à des rayonnements (TMUER), qui fait partie du projet PROBE, a été terminé avec succès. Une formation accompagnée d'exercices s'est donnée à Halifax, Nouvelle-Écosse, à Québec, Québec, à Ottawa et à Toronto, Ontario, et à Vancouver, Colombie-Britannique. Parmi les autres résultats tangibles du sous-projet, mentionnons les suivants : outil d'évaluation des rayonnements, matériel didactique pour les SMU (premiers intervenants et personnel traitant), concept d'opération pour un exercice sur maquette d'intervention médicale d'urgence en cas d'incident radiologique ou nucléaire, et sondage sur la capacité. Le projet devrait être terminé en juin 2010.

Impact

Plusieurs logiciels indépendants actuels, créés par le secteur privé ou l'IRTC, possèdent des fonctions utiles à la gestion des incidents CBRNE. Mentionnons entre autres Chemical Biological Response Aid (CoBRA), Palm Emergency Action for Chemical Weapons of Mass Destruction (PEAC-WMD), Rapid Triage Management Workbench (RTMW), Socius et Radio Frequency Identification. L'équipe de projet fera fond sur ces outils en les intégrant en un outil CBRNE unique et complet destiné à la police, aux SMU et aux équipes d'intervention en présence de matières dangereuses.

Étant donné que PROBE emploie des produits qui ont fait leurs preuves sur le plan commercial – RTMW, déployé en Asie du Sud-Est; Socius, mis en application en Colombie et au Canada; CoBRA et PEAC-WMD –, il est fort probable qu'il réussira sa transition entre le développement de technologie au début du projet et un produit commercialisable.

Autre impact de PROBE : il s'agit d'une solution qui pourra servir aux professionnels de plusieurs disciplines (p. ex. pompiers, ambulanciers paramédicaux et policiers) chargés de traiter les incidents CBRNE et d'en faire le suivi.

Les membres du projet PROBE laisseront un produit prototype à chaque membre de l'équipe d'évaluation sur le terrain. Ce prototype portatif donnera accès à des sources d'information CBRNE cruciales, à des formulaires normalisés de gestion des éléments de preuve, à des procédures et à des formulaires normalisés pour le signalement des incidents et à un outil de triage pour les cas comportant un grand nombre de blessés. En outre, il sera interopérable et permettra donc l'échange de données entre les divers intervenants pour mieux gérer les lieux de crimes.

L'essai et l'évaluation permettront de définir les besoins qui guideront la conception, à court et à moyen terme, de la prochaine version de l'outil – qui sera commercialisable.

Auteurs

Donn MacMillan, AMITA Corporation,
sdonn.macmillan@amita.com

Ian Summerell, Recherche et réponse CBRNE, Section de l'enlèvement et de la technologie des explosifs, GRC,
ian.summerell@cbdc-ccdb.org

CRTI 06-0318TD

Coopérative d'enseignement supérieur pour la surveillance des matières dangereuses et de l'équipement

Responsable du projet :	Gendarmerie royale du Canada – Recherche et Services nationaux
Partenaire fédéral :	Collège militaire royal du Canada
Partenaire de l'industrie :	Vertére Inventory Management Software
Autres partenaires :	Université d'Ottawa; Université Queen's; Université Concordia

Objectifs

La plupart des universités du Canada ne possèdent pas d'inventaire précis des matières dangereuses et, si elles en ont, ceux-ci sont incohérents et ne sont pas toujours très utiles à des fins d'administration ou de réglementation. En raison des demandes sans cesse croissantes liées au terrorisme, un nombre accru de règlements exigeant l'établissement de rapports sur les produits chimiques et les matières dangereuses entrent en vigueur. De plus, les institutions ont récemment reçu davantage de demandes leur enjoignant de démontrer à la cour qu'elles ont utilisé tous les aspects de la diligence raisonnable dans la gestion et le traitement des matières dangereuses. Le manque de contrôle dans l'obtention, l'enregistrement, l'utilisation, l'aliénation et le signalement des matières dangereuses pose un problème parce que les produits chimiques et autres matières dangereuses qui se trouvent dans les universités peuvent être utilisés dans des attentats terroristes CBRNE.

L'objectif du présent projet consiste à adapter pour le Canada un logiciel d'inventaire de classe mondiale et à élaborer une base de données détaillée des produits chimiques retrouvés dans quatre universités canadiennes choisies ayant des centres d'intérêt divers, des niveaux de recherche différents ainsi que des exigences variées en matière de réglementation et de rapport.

Pertinence

Ce projet permettra de normaliser la gestion des inventaires de produits chimiques, une procédure qui sera avantageuse sur plusieurs plans. Les avantages pour les universités comprennent un respect plus facile des règlements, le contrôle du budget et la ferme démonstration de diligence raisonnable à l'égard des besoins en matière de santé et sécurité au travail. Dans le contexte des incidents et des menaces CBRNE, les administrateurs des universités auront un accès immédiat et permanent aux inventaires de produits chimiques et seront en mesure de reconnaître les achats inhabituels de produits chimiques réglementés et de matières susceptibles de servir de précurseurs aux explosifs, aux drogues illicites et aux armes chimiques. La base de données fournira aux premiers intervenants un accès à des renseignements susceptibles d'être utiles lors d'une intervention d'urgence. En outre, elle fournira aux enquêteurs un accès à des renseignements clés sur la présence et l'emplacement de matériaux d'intérêt.

Les résultats de ce projet compléteront l'information recueillie et le travail effectué dans le cadre du projet CRTI 05-0121RTD, Évaluation des risques fondés sur des données probantes d'armes chimiques et biologiques improvisées.

Progrès récents et résultats

L'équipe de projet a fait des progrès considérables au cours de la dernière année en centrant ses efforts sur la préparation des données, la mise au point continue du logiciel et l'établissement d'un serveur muni de pare-feux et auquel l'accès est restreint. L'Université d'Ottawa est l'université hôte, ce qui signifie que les serveurs et le logiciel de la base de données se trouvent sur son campus.

Pour veiller à ce que les données soient exactes, les quatre universités partenaires ont consacré beaucoup de temps à préparer leur inventaire de produits chimiques de façon à pouvoir le convertir dans le nouveau système. L'Université d'Ottawa a été la première à convertir son inventaire de produits chimiques, à l'automne 2008. En janvier 2009, elle a pu ajouter de nouveaux produits chimiques à la base de données. L'Université Concordia a converti ses données en mars 2009, et l'Université Queen's et le Collège militaire royal du Canada ont effectué la conversion de leurs données en avril 2009.

Une part importante du projet est l'intégration des renseignements exigés aux fins de la réglementation et des lois canadiennes. L'intégration des renseignements exigés conformément à la *Convention sur les armes chimiques*, au Programme des

marchandises contrôlées et aux règlements régissant les substances désignées (Ontario) a été amorcée. Des tableaux renfermant les produits chimiques réglementés ont été incorporés au logiciel. Ces tableaux serviront à émettre des alertes lorsque des produits chimiques réglementés sont commandés ou reçus, ce qui favorisera un suivi et un contrôle efficaces. L'intégration de ces renseignements et de renseignements pertinents à plusieurs autres règlements se poursuivra pendant toute la durée du projet.

L'équipe de projet a décidé d'utiliser la version Web de Chemwatch pour favoriser une gestion efficace des renseignements figurant sur les Fiches techniques santé/sécurité. Le module Chemwatch, qui peut être consulté à l'aide du logiciel de Vertére, permet aux utilisateurs d'accéder rapidement, à des fins de recherche, à des renseignements sur les interventions d'urgence, la santé et la sécurité, ainsi qu'à des renseignements détaillés sur les propriétés chimiques. Chemwatch est offert dans 25 langues.

La traduction française du manuel de l'utilisateur de Vertére a été entamée. D'ici la fin du projet, le logiciel et les documents connexes seront offerts dans les deux langues officielles.

Impact

L'élaboration d'une base de données détaillée des produits chimiques permettra l'identification rapide de précurseurs et de matières toxiques susceptibles d'être utilisés directement ou d'être intégrés à la fabrication d'explosifs et d'armes ou de dispositifs chimiques improvisés.

Le projet aura une importance majeure auprès des universités et des organismes qui possèdent d'importantes quantités de matières dangereuses variées et dont l'accès est assez libre. Le projet aura un impact sur le budget, le contrôle de l'inventaire, la sécurité des matériaux et la diligence raisonnable. Des activités de formation et de communications seront établies entre les intervenants clés de chaque université et les collectivités des premiers intervenants de manière à satisfaire aux besoins des représentants des universités et des intervenants.

D'autres universités se disent déjà très intéressées. Le projet devrait se terminer en 2012.

Auteur

Denis Nelson, Recherche et Services nationaux, GRC,
denis.nelson@rcmp-grc.gc.ca

CRTI 06-0319TD

Lignes directrices sur la gestion de la demande en oxygène et du stress thermique à l'intention des premiers intervenants

Responsable du projet :	Centre canadien de recherches policières
Partenaire fédéral :	RDDC Toronto
Partenaire de l'industrie :	Moroz Biomeasurement Systems
Autres partenaires :	Université de Waterloo, Université de Loughborough, Service d'incendie de Toronto, Service de police de Toronto, Détachement de la Gendarmerie royale du Canada à Toronto, Unité interarmées d'intervention du Canada

Objectifs

Les commandants d'un lieu d'incident doivent être en mesure d'évaluer les risques potentiels d'un environnement pour les membres de leur personnel afin de définir le niveau d'équipement de protection individuelle (EPI) nécessaire pour traiter l'incident. Cependant, une fois le niveau de protection défini, les commandants doivent également comprendre les dangers potentiellement mortels et les restrictions fonctionnelles de l'EPI des premiers intervenants, de même qu'établir les plans qui s'imposent. Présentement, aucune ligne directrice ne définit les durées d'exposition sans danger pour les intervenants qui portent des ensembles de niveau A ou B. Ce projet permettra de formuler des normes et des lignes directrices qui aideront les commandants d'un lieu d'incident à s'assurer que les membres de leur personnel sont en sécurité et qu'ils ne risquent pas de souffrir de stress thermique dû à une hausse excessive de la température centrale de l'organisme alors qu'ils portent leur EPI, ni de s'asphyxier à cause du manque d'oxygène de leur appareil respiratoire autonome (ARA).

Pertinence

Les vêtements de protection (EPI) et les ARA sont conçus pour permettre aux premiers intervenants de travailler dans des environnements contaminés. Cependant, l'évaluation des risques doit également considérer la possibilité de stress thermique dû à la chaleur intense (p. ex., l'épuisement par la chaleur et les coups de chaleur) de même que l'asphyxie avec l'utilisation de l'EPI et de l'ARA. Présentement, aucune norme validée en laboratoire et sur le terrain ne gère ces deux facteurs en sécurité, ce qui restreint la durée de fonctionnalité de l'EPI des premiers intervenants. En conséquence, les résultats de ce projet permettront à l'IRTC d'établir des normes de travail sures. En établissant des lignes directrices relatives au temps d'exposition sécuritaire, les commandants d'un lieu d'incident peuvent se concentrer sur l'identification des dangers et la collecte de preuves médico-légales sans se préoccuper que les membres de leur personnel ne subissent un stress thermique dû à la chaleur intense ou ne s'asphyxient en utilisant des vêtements et l'équipement de protection requis.

Progrès récents et résultats

Le projet, qui vient tout juste de débuter, sera réalisé au cours des trois prochaines années. La gestion du stress thermique et les options des modes de refroidissement seront analysées dans les installations climatiques de RDDC Toronto. L'Université Loughborough au Royaume-Uni déterminera l'isolant des vêtements et la perméabilité à la vapeur d'eau des ensembles, à des vents de différente vitesse, à l'aide d'un mannequin thermique articulé. L'Université de Waterloo dirigera le volet du projet touchant la gestion de l'oxygène en fournissant des mesures en temps réel des taux métaboliques et de la demande en oxygène lors d'activités menées avec des ensembles de niveau A et B. De plus, l'Université de Waterloo aidera à valider les modèles de stress thermique et les facteurs associés à l'ajustement des vêtements qui permettront, en bout de ligne, de formuler des directives de travail pour différentes conditions environnementales, différentes configurations de vêtements et différents taux métaboliques. Le résultat final, après confirmation sur le terrain auprès des utilisateurs finals, fournira aux commandants d'un lieu d'incident un outil électronique lui permettant de déterminer les lignes directrices sur les limites de temps qui assureront une gestion sans danger de l'alimentation en oxygène et du stress thermique des intervenants en fonction des EPI de divers niveaux nécessitant l'utilisation de l'ARA.

Impact

Les commandants d'un lieu d'incident sont aux prises avec l'incertitude des risques inhérents à l'environnement pour lequel ils demandent aux membres de leur personnel de recueillir des échantillons médico-légaux et de mener des enquêtes criminelles. Ces incertitudes fondamentales requièrent l'utilisation d'un EPI imperméable au transfert de contaminants environnementaux de même qu'un approvisionnement propre et sans danger en oxygène par le biais d'un ARA. Cependant, le fait de porter cette protection met les premiers intervenants en danger de mort par stress thermique, à cause de la restriction du transfert de chaleur du corps à travers les vêtements, et par asphyxie, si les directives liées aux périodes de travail et de repos ne sont pas respectées. Le résultat de ce projet sera un outil électronique qui permettra aux commandants d'un lieu d'incident d'établir les stratégies appropriées en matière de période de travail et de repos, de manière à gérer en toute sécurité les risques de stress thermique et d'asphyxie. En assurant la sécurité des membres de leur personnel, les commandants d'un lieu d'incident peuvent mettre l'accent sur le scénario d'une enquête criminelle et la collecte de preuves médico-légales.

Auteurs

Tom McLellan, RDDC, tom.mclellan@drdc-rddc.gc.ca

Richard Hughson, Université de Waterloo, hughson@healthy.uwaterloo.ca

Beth Weckman, 200, Université de Waterloo, ejweckman@uwaterloo.ca

CRTI 06-0317TD-METER

Traitement médical d'urgence en cas d'exposition aux rayonnements

Responsable du projet :	Ministère de la Défence nationale – Directeur général – Sûreté nucléaire
Partenaires fédéraux :	RDDC Ottawa, Ministère de la Défence nationale – Groupe des Services de santé des Forces canadiennes, Santé Canada – Bureau de la radioprotection, Commission canadienne de sûreté nucléaire, Agence de la santé publique du Canada
Partenaire de l'industrie :	International Safety Research Inc.
Autre partenaire :	Hôpital Queen Elizabeth II

Objectifs

Le projet Traitement médical d'urgence en cas d'exposition aux rayonnements (TMUER) vise à améliorer la capacité des premiers intervenants médicaux et des membres de la première ligne d'accueil à évaluer et traiter les individus ayant potentiellement reçu des doses élevées de rayonnement ionisant. Le projet TMUER est un sous-projet de PROBE – Outil de soutien pour scènes de crime à l'intention des policiers, du personnel en charge des matières dangereuses et des services médicaux d'urgence (CRTI 06-0317TD (PROBE). Les objectifs de ce projet, qui a demarré en avril 2008 et a été achevé en avril 2009, étaient d'illustrer et d'améliorer l'Outil d'évaluation des victimes d'accidents radiologiques; de proposer des cours de formation et des simulations d'exercices sur maquette à l'intervention médicale d'urgence dans cinq secteurs du Canada; et d'évaluer les lacunes actuelles en matière d'intervention médicale à la suite d'accidents radiologiques ou nucléaires (RN), puis d'élaborer un plan visant à combler ces lacunes.

Le personnel des partenaires du projet a participé à l'élaboration supplémentaire, l'amélioration et la proposition de cours de formation et de simulations d'exercices sur maquette ainsi qu'à l'amélioration de l'Outil d'évaluation des victimes d'accidents radiologiques. Le personnel d'International Safety Research (ISR) a évalué les lacunes actuelles en matière d'intervention médicale RN et a participé à l'élaboration d'un plan visant à les combler. Le personnel de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) a examiné le matériel de formation et l'a commenté.

Pertinence

Le projet a répondu directement à certains aspects prioritaires déterminés. Il a fourni un Outil d'évaluation des victimes d'accidents radiologiques amélioré, pouvant être utilisé par les praticiens sur le terrain et dans les salles d'urgence pour un triage et une gestion rapide des victimes exposées à un rayonnement ou contaminées par des matières radioactives. Les cours de formation et les simulations d'exercices sur maquette ont fourni des connaissances et des aptitudes pour aider les premiers intervenants médicaux et les membres de la première ligne d'accueil à évaluer et à traiter les victimes.

Progrès récents et résultats

Le projet a élaboré, examiné et amélioré davantage l'Outil d'évaluation des victimes de rayonnement, le matériel utilisé pour la formation des premiers intervenants médicaux et des membres de la première ligne d'accueil ainsi que le matériel des simulations d'exercices sur maquette pour l'intervention médicale à la suite d'une urgence RN. Des cours de formation et des simulations d'exercices sur maquette ont été fournis aux premiers intervenants et aux membres de la première ligne d'accueil, aux administrateurs des hôpitaux et aux officiers de radioprotection à Québec, Toronto et Ottawa, Ontario, Halifax, Nouvelle-Écosse, et Vancouver, Colombie-Britannique.

Le projet a élaboré un concept d'opérations pour l'intervention médicale en cas d'urgence RN, qui fournit des stratégies de gestion des victimes RN et de préparation de plans. Le projet a également animé une enquête de capacité pour l'intervention médicale actuelle en cas d'urgence RN dans les cinq villes mentionnées ci-dessus et proposé un plan pour gérer les lacunes déterminées.

Impact

Le projet a permis d'améliorer les connaissances des participants et de les sensibiliser; il a également démontré qu'un programme de formation complet est nécessaire dans tout le Canada. L'interaction entre les premiers intervenants médicaux et les membres de la première ligne d'accueil tout au long des simulations d'exercices sur maquette a permis aux participants de mieux comprendre et d'apprécier la préparation, les aptitudes, les connaissances et les ressources de leurs collègues.

Impact direct du projet, les Services d'urgences de santé à Halifax ont recommandé la modification de leur politique pour permettre le transport des victimes contaminées par des matières radioactives. L'équipe de projet a été invitée à conduire des cours de formation et des simulations d'exercices sur maquette supplémentaires à Vancouver avant les Jeux olympiques. L'Ontario, le Québec et la Nouvelle-Écosse ont également exprimé leur intérêt dans la conduite de cours et d'exercices supplémentaires. Le Bureau de la radioprotection de Santé Canada pourrait soutenir la continuation des cours et des exercices après la fin de ce projet.

Auteurs

Roger Hugron, Quartier général de la Défense nationale, Ministère de la Défence nationale,
roger_hugron@forces.gc.ca

Diana Wilkinson, RDDC Ottawa,
diana_wilkinson@drdc-rddc.gc.ca

Pat Kenny, International Safety Research Inc.,
pkenny@i-s-r.ca

CRTI 07-0103RD

Expériences et modèles de dispositif de dispersion radiologique pleine échelle

Responsable du projet :	RDDC Ottawa
Partenaires fédéraux :	RDDC Valcartier, RDDC Suffield, Collège militaire royal du Canada, Ressources naturelles Canada, Santé Canada, Environnement Canada
Partenaires de l'industrie :	International Safety Research Inc., New England Complex Systems Institute
Autres partenaires :	Acadia University, Sandia National Laboratories, Atomic Weapons Establishment

Objectifs

L'évaluation consolidée des risques (ECR) IRTC identifie le déploiement terroriste d'un dispositif de dispersion radiologique (DDR) comme menace importante pour la sécurité canadienne. La planification d'intervention face au DDR est actuellement basée sur des preuves, des modèles et des simulations expérimentaux, précieux mais incomplets. Le présent projet améliore la capacité de renseignement face aux menaces contre le Canada et de gestion des conséquences en élaborant des modèles qui caractérisent plus minutieusement la distribution de matières radiologiques à partir d'un événement DDR.

Dans le volet expérimental, les chercheurs du projet effectuent des expériences en salle hautement contrôlées avec des matières non radioactives et progressent vers des expériences à l'extérieur avec des radio-isotopes, dont la période radioactive est courte. Ces expériences produiront la simulation la plus précise à ce jour de la détonation réelle d'un DDR. Dans le volet de modélisation, les chercheurs élaborent, affinent et vérifient les modèles de détonation de DDR. Ils affineront et combineront les algorithmes de DDR existants et en créeront de nouveaux pour produire le nouveau modèle. Le modèle sera vérifié et affiné de manière itérative à l'aide des résultats tirés du volet expérimental.

Pertinence

Les stratégies et les décisions visant à protéger les intervenants, le public et l'infrastructure essentielle contre les effets d'un DDR que l'on a fait détonner doivent être établies au stade de la planification, et non pendant la période suivant une attaque. Au moment où l'on apprend qu'il y a eu une attaque, il y aura probablement déjà eu des victimes de l'explosion, toutes les matières radioactives auront été libérées, le panache et le dépôt des particules seront en cours de progression, et il ne sera plus temps d'évaluer les contre-mesures possibles. Afin d'élaborer des procédures et des lignes directrices d'intervention d'urgence destinées aux premiers intervenants en cas d'incidents radiologiques terroristes, il faut disposer de données expérimentalement vérifiées sur les effets des DDR, évaluées à l'aide d'outils de modélisation fiables et précis.

Progrès récents et résultats

À la suite d'une réunion dans les Sandia National Laboratories en présence des partenaires nationaux et internationaux, une conception et une composition initiale d'explosif ainsi qu'un isotope adéquat à durée de vie courte ont été choisis pour copier le « DDR terroriste » expérimental du projet. Grâce à des connaissances sur l'isotope à utiliser, les chercheurs du projet ont identifié plusieurs autres éléments clés du volet expérimental. Parmi eux, on peut citer l'activité isotopique qui, par ricochet, a permis de démarrer la planification de la production, du transport et de l'intégration de l'isotope. Les chercheurs ont rédigé des plans d'essais pratiques préliminaires, un plan d'évaluation environnementale, des plans de sécurité et un plan de gestion du rayonnement. Un essai de modélisation initial est nécessaire pour exécuter ces plans.

Les chercheurs ont également exécuté le volet de modélisation conformément au calendrier du projet. RDDC Ottawa a gardé un ingénieur en logiciel pour qu'il évalue les algorithmes existants, car ils se rapportent aux régimes disparates constituant le cadre d'un événement DDR (p. ex., aérosolisation, montée, transport, etc.). Les chercheurs ont décidé d'utiliser la méthode Autodyne Eulerian, qui pourra être changée plus tard, et de créer un programme passerelle vers le programme Hazard Prediction and Assessment Capability (prédiction des dangers et capacité d'évaluation) de la Defense Threat Reduction Agency américaine (agence pour la réduction des menaces visant la défense). Ces travaux ont permis la

création d'une boîte à outils de modélisation fondée sur la physique, capable de modéliser avec précision chaque régime distinct de l'événement, individuellement et en tant que tout. L'application principale de cette boîte à outils consiste en une évaluation des conséquences avant l'événement.

Acadia University a doté en personnel un laboratoire capable de réaliser une analyse morphologique, requise lorsque les expériences en salle seront exécutées. Le New England Complex Systems Institute est également prêt à démarrer une approche de modélisation fondée sur les agents, qui complètera le modèle fondé sur la physique décrit ci-dessus. La boîte à outils de modélisation fondée sur les agents pourra être exécutée en quasi temps réel au cours d'un événement réel. L'analyse comparative de l'événement de DDR simulé appuiera les prédictions sur les conséquences de l'utilisation de différents isotopes, de la composition chimique, du rendement du dispositif, de son emplacement, etc.

Impact

En déterminant les scénarios les plus préoccupants et en vérifiant les données sur le comportement simulé des DDR au moyen d'expériences (p. ex., explosion, fragmentation isotopique, formation de panache, distribution isotopique, etc.), les communautés canadiennes de protection civile et d'intervention en cas d'urgence pourront se préparer plus adéquatement à de tels incidents. À l'aide de ces données et de ces modèles, les premiers intervenants et les décideurs pourront mieux quantifier la probabilité ainsi que l'impact de menaces connues et naissantes associées aux DDR, puis mettre à jour l'ECR de l'IRTC. L'implication des partenaires britannique et américain offre des connaissances supplémentaires importantes au Canada, grâce à leurs programmes complémentaires; elle permet de distribuer à nos alliés les connaissances générées par ce projet.

Auteurs

Lorne Erhardt, RDDC Ottawa, lorne.erhardt@drdc-rddc.gc.ca

Scott Noel, International Safety Research Inc., scottnoel@i-s-r.ca

CRTI 07-0109RD

La prévoyance et la visualisation de l'avenir au service de la planification, axée sur les capacités, de la gestion des mesures d'urgence zoosanitaire au Canada : formulation et application

Responsable du projet :	Agence canadienne d'inspection des aliments
Partenaires fédéraux :	Agriculture et Agroalimentaire Canada, Agence de la santé publique du Canada
Partenaires de l'industrie :	Les Producteurs laitiers du Canada; TDV Global Inc.
Autres partenaires :	Ministère de l'Agriculture et du Développement rural de l'Alberta; ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario; Collèges de médecine vétérinaire du Canada

Objectifs

Une menace zoosanitaire pourrait avoir de graves conséquences sur la santé publique, la sécurité économique, la salubrité des aliments et l'environnement. Le système canadien de gestion des mesures d'urgence zoosanitaire (GMUZ) doit pouvoir efficacement permettre d'anticiper les problèmes en santé animale, de les éviter, de s'y préparer et d'intervenir le cas échéant. On entend par « prévoyance » un ensemble d'outils stratégiques par lesquels, dans une perspective à long terme, on cherche à connaître les besoins et les priorités futurs. Il s'agit d'un mécanisme qui aide à définir l'avenir probable et à éclairer la prise de décisions clés concernant les investissements dans les capacités.

Le projet comporte trois activités : étape 1 – Planification, apprentissage et développement de la communauté; étape 2 – Application de la prévoyance à la gestion des mesures d'urgence zoosanitaire; et étape 3 – Élaboration des priorités. Grâce à la participation des partenaires fédéraux, provinciaux, universitaires et industriels, le projet vise à utiliser la prévoyance en tant que partie intégrante de la planification axée sur les capacités.

Pertinence

Dans le cadre du modèle de planification axé sur les capacités de l'IRTC, la prévoyance permet de tenir compte des perspectives à long terme quand vient le temps de déterminer les risques et les besoins futurs ainsi que les capacités nécessaires. La prise en compte de l'avenir prévu dans la gestion des investissements peut constituer un élément extrêmement utile du processus de planification stratégique, particulièrement au sein des organismes qui s'intéressent aux dépenses en capital consacrées à la gestion des urgences. Les pratiques optimales et les leçons apprises en appliquant la prévoyance à la GMUZ, de même que les résultats d'autres initiatives de prévoyance, peuvent être communiqués à une communauté plus large afin d'orienter la façon d'introduire efficacement la prévoyance dans les activités de planification au sein des autres organisations.

Progrès récents et résultats

L'étape 1 est maintenant terminée. Son point culminant a été la présentation, en janvier 2009, d'un atelier d'introduction qui regroupait plus de 80 participants représentant des administrations gouvernementales, des universités, l'industrie et des organisations non gouvernementales. L'atelier a permis de présenter les concepts et les méthodes de prévoyance qui seront utilisés dans le cadre du projet. Des conférenciers venus de l'étranger ont fait part de leur expérience et des leçons qu'ils ont tirées de l'application de la prévoyance dans les domaines de la santé publique et de la santé animale.

L'étape 2 s'articule autour de quatre modules de prévoyance. Le premier module proposait un exercice mettant les participants au défi d'identifier les principaux enjeux et éléments moteurs ayant une incidence sur la GMUZ. Les efforts de prévoyance déployés les mois suivants s'appuyaient sur les résultats de cette première activité.

Le deuxième module de prévoyance, réalisé en avril, regroupait un plus petit nombre de participants. Étant donné la nature incertaine des éléments moteurs identifiés, les experts devaient élaborer quatre scénarios correspondant chacun à une vision différente du futur. Cet éventail de visions a servi de cadre à l'identification des principaux risques et à la mise à l'épreuve de la solidité des différentes options stratégiques.

Le troisième module de prévoyance, mené à bien en mai, mettait un groupe d'intervenants au défi d'établir une « cartographie » des systèmes. L'objectif était d'élaborer une vision commune dans tous les organismes et dans toutes les disciplines et de contribuer ainsi à une meilleure compréhension du système de GMUZ actuel. L'analyse de la « carte » des éléments pertinents et des relations clés permet de déterminer les secteurs d'intervention importants d'un système, c'est-à-dire les domaines qu'il faut cibler pour produire des changements efficaces.

Enfin, le quatrième module de prévoyance, qui sera réalisé en octobre, intègrera les perspectives actuelles et futures. Son objectif est d'amorcer l'identification des lacunes anticipées dans les capacités en fonction de la gamme des résultats possibles, et d'entamer l'élaboration des mesures à appliquer recommandées en tenant compte des secteurs d'intervention importants du système.

Comme le projet mobilise un grand nombre d'intervenants provenant d'un peu partout au pays et représentant de nombreuses organisations, on a décidé d'adopter des mesures novatrices en matière de technologies de l'information pour stimuler l'évolution d'une communauté virtuelle. Un site Web de réseautage social (www.forecan-precan.ca) permettra aux participants de prendre une part active aux discussions, de formuler leurs commentaires et de valider les résultats découlant de la prévoyance. Les participants pourront également trouver dans ce site des renseignements sur les autres initiatives de prévoyance qui sont en cours au Canada et à l'étranger. En outre, des sondages électroniques ont été envoyés aux participants avant et après la tenue des activités. Ces sondages avaient pour but d'évaluer le rendement du projet, particulièrement le transfert des connaissances et le degré de confiance à l'égard des méthodes employées, et d'obtenir une rétroaction continue.

Impact

La formulation concertée de résultats possibles au-delà de l'horizon traditionnel de planification stratégique permet de mieux cerner les capacités futures nécessaires en gestion des urgences. L'élaboration de la prévoyance favorise également l'obtention d'un consensus entre les diverses instances sur les lacunes actuelles du système de gestion des urgences et sur les changements de nature opérationnelle et stratégique à apporter pour corriger ces lacunes.

La recherche-développement sur les façons les plus efficaces d'effectuer de la prévoyance dans les organismes du secteur public aidera les planificateurs à mieux connaître les concepts et méthodes à employer pour déterminer les facteurs essentiels au succès et les pratiques optimales, et pour dégager des leçons utiles de l'utilisation efficace de ces concepts et méthodes.

Auteur

Shane Renwick, Agence canadienne d'inspection des aliments, shane.renwick@inspection.gc.ca

CRTI 07-0113TD

Un système de spectrométrie déployable pour l'échantillonnage et l'analyse directe d'isotopes difficile à détecter

Responsable du projet :	Santé Canada
Partenaires fédéraux :	RDDC, Gendarmerie royale du Canada, Commission canadienne de sûreté nucléaire
Partenaire de l'industrie :	International Safety Research Inc.
Autres partenaires :	Atomic Weapons Establishment, Radiation and Nuclear Safety Authority

Objectifs

L'objectif du projet Spectrométrie alpha-direct pour les échantillons médicolégaux (DAAFS) est de fournir un système de spectrométrie alpha utilisable sur le terrain, qui réalisera une mesure directe des échantillons légaux pour les isotopes radioactifs difficiles à détecter. Ce système est conçu pour rectifier les lacunes actuelles dans la détection de matières émettrices alpha pures. À l'aide de techniques d'échantillonnage bien caractérisées et de codes de déconvolution spectrale avancés, les premiers intervenants sont aujourd'hui capables de déterminer et de quantifier la présence d'émetteurs alpha pour évaluer le risque encouru par eux-mêmes et par le public. La nouvelle capacité principale présentée par le projet DAAFS consiste à réaliser des analyses alpha sur site inoffensives. La nature inoffensive du système DAAFS implique que les résultats sont disponibles en quelques heures plutôt qu'en quelques jours.

Pertinence

L'exigence pour ce projet a été déterminée pendant l'intervention du Canada dans l'empoisonnement radioactif d'Alexander Litvinenko au Royaume-Uni. IRTC, RDDC Ottawa et Santé Canada ont lancé une étude pour comprendre complètement les lacunes du Canada à intervenir efficacement en cas d'événements impliquant des isotopes difficiles à détecter, tels que le Polonium-210 (Po^{210}) utilisé dans ce cas-là. Une fois terminé, le projet DAAFS comblera totalement cette lacune et pourra proposer une intervention efficace.

L'utilisation d'une méthodologie d'échantillonnage adaptée, de laboratoires mobiles sur le terrain et d'une suite logicielle d'analyse à la fine pointe de la technologie offrira aux équipes d'intervention à la suite d'accidents radiologiques ou nucléaires (RN) des capacités largement améliorées. Par l'utilisation de techniques inoffensives, le projet DAAFS atteint une capacité d'échantillon élevée et permet de multiples enquêtes légales sur les mêmes échantillons.

Progrès récents et résultats

Le projet DAAFS a rempli la quasi-totalité des objectifs fixés pour la première année. Des progrès ont été réalisés dans l'élaboration du logiciel, de la technique d'échantillonnage, du concept d'opérations et des matériaux de formation associés.

À ce jour, le composant logiciel de DAAFS a subi ses plus gros développements. Les versions précommercialisation opérationnelles de quasiment tous les logiciels nécessaires ont été fournies par l'autorité finlandaise Radiation and Nuclear Safety Authority. Santé Canada démarre des tests et des essais du logiciel avec diverses nouvelles techniques d'échantillonnage. Actuellement, le simulateur spectral alpha (AASI) et la routine d'appareillage (AASIFIT) sont totalement fonctionnels. Le progiciel d'analyse spectrale, d'identification et de déconvolution a été livré. Des travaux supplémentaires sont nécessaires pour intégrer totalement le système en développant les moyens d'automatisation nécessaires et le recours à l'appui extérieur.

Les enquêtes préliminaires conduites par l'autorité Radiation and Nuclear Safety Authority, utilisant diverses techniques d'échantillonnage, ont déterminé que les membranes filtrantes Fluoropore offrent les meilleures performances parmi toutes les techniques testées jusqu'à maintenant. Les particules rassemblées ne pénètrent pas dans la matrice du filtre et offrent donc un spectre de haute qualité. À ce jour, l'équipe DAAFS a identifié deux techniques d'échantillonnage fructueuses. L'échantillonnage par dépression est extrêmement efficace lorsqu'il est utilisé pour rassembler des échantillons sur des surfaces au toucher doux, telles que les textiles, tandis que le frottement de la surface est efficace sur les revêtements durs. De plus, le matériel et les techniques utilisés pour l'échantillonnage par dépression permettront aux premiers intervenants d'effectuer un échantillonnage de l'air pour y rechercher des contaminants à rayonnement présents dans l'air. Les tests complémentaires à Santé Canada testeront les matériaux adhésifs, tels que divers rubans, et utiliseront les techniques de sélection de la taille des particules sur divers échantillons et types d'échantillons.

Enfin, l'équipe de recherche a mis en place un cadre préliminaire pour le concept des opérations, en collaboration avec les premiers intervenants. L'équipe a documenté efficacement ses résultats de façon à ce que les matériaux de formation soient élaborés à mesure que le projet progresse. Des développements supplémentaires sur ces aspects de DAAFS surviendront à mesure que le système évoluera.

Impact

Le projet DAAFS traite d'une importante lacune de capacité dans la grappe RN, système de spectrométrie alpha utilisable sur le terrain. Actuellement, les émetteurs alpha purs tels que Po^{210} sont presque impossibles à détecter. La conception du projet DAAFS révolutionnera la spectrométrie alpha en la transformant en outil de terrain réaliste.

DAAFS permet une évaluation rapide des limites d'une scène de crime; il propose aux équipes chargées des matières dangereuses (HAZMAT) et au grand public une évaluation précise des risques. Le système DAAFS permettra aux premiers intervenants de communiquer à distance avec plusieurs experts hors site, au besoin, pour obtenir une analyse complète de tous les échantillons rassemblés. La nature inoffensive du système permet de multiples mesures (alpha, bêta et gamma) en n'utilisant qu'un seul échantillon, améliorant ainsi l'efficacité d'intervention et s'intégrant dans la chaîne existante de procédures de détention.

Auteurs

Ian Hoffman, Santé Canada, ian_hoffman@hc-sc.gc.ca

Kurt Ungar, Santé Canada, kurt_ungar@hc-sc.gc.ca

Harri Toivonen, Radiation and Nuclear Safety Authority (Finland), harri.toivonen@stuk.fi

CRTI 07-0121RD

Blindage composite léger pour la protection contre les engins explosifs improvisés : une solution reposant sur les nanotubes de carbone monoparoi

Responsable du projet :	Centre canadien de faisceaux de neutrons du Conseil national de recherches Canada
Partenaires fédéraux :	Institut de recherche aérospatiale du Conseil national de recherches Canada, Institut des matériaux industriels du Conseil national de recherches, Gendarmerie royale du Canada
Partenaire de l'industrie :	Allen-Vanguard Corporation
Autres partenaires :	University of British Columbia, Université McGill

Objectifs

L'objectif du projet de trois ans est d'atténuer les dangers d'explosion et de projectiles pour les premiers intervenants grâce à un vêtement pare-balles dont le poids a été considérablement réduit. Le projet vise une réduction de 25 p.cent du poids des composants protecteurs du vêtement. L'objectif sera atteint en améliorant l'architecture des matériaux actuellement utilisés, puis en élaborant des matériaux plus légers et de plus hautes performances, tous basés sur l'utilisation de nanotubes monoparoi, matériau le plus solide connu.

Le projet est divisé en cinq tâches, associées à un mécanisme de rétroaction qui permet d'améliorer le matériel, le processus et les propriétés : Tâche 1, Production et certification de qualité des nanotubes monoparoi; Tâche 2, Intégration et fabrication; Tâche 3, Tests et modélisation; Tâche 4, Fabrication des pièces et insertion; Tâche 5, Essais sur terrain.

Pertinence

Le projet traite des « Exigences des intervenants » conformément à la priorité d'investissement IRTC « Explosifs – Menace et capacités ». L'équipement de protection individuel actuellement disponible pour la neutralisation des explosifs et des munitions (NEM) protège des dispositifs explosifs de circonstances (IED); toutefois, son poids le rend malcommode dans certaines situations, notamment celles qui nécessitent une grande présence d'esprit ou des actions longues, ou celles impliquant des conditions extrêmes. Lorsque des menaces multidimensionnelles surviennent, telles que la combinaison d'un IED et d'un agent CBRN, le contrôle du poids du vêtement pare-balles est encore plus crucial.

Progrès récents et résultats

Depuis le début du projet, en septembre 2008, nous avons mis l'accent sur les analyses documentaires pour les Tâches 1 et 2, le dépistage des modèles et la mise à disposition de l'équipement pour la Tâche 3, et enfin le début de la fabrication pour la Tâche 4. L'installation de production des nanotubes monoparoi au National Research Council (NRC) a été exécutée sur demande, l'instrument a été calibré et la production des nanotubes monoparoi est désormais en cours. Les techniciens améliorent le rendement de l'équipement de production, afin de limiter le post-traitement; ils visent un rendement de 80 p.cent

La majorité du travail a pesé sur la Tâche 2 pour produire les échantillons, afin d'activer les Tâches 3 et 4. Quatre des cinq activités de la Tâche 2 ont démarré : (1) Un protocole en deux étapes pour intégrer les nanotubes monoparoi dans des composants polyacryliques a été élaboré, puis des échantillons ont été fabriqués et expédiés pour être testés. Plusieurs approches d'intégration des nanotubes monoparoi dans des polycarbonates sont en cours d'examen. (2) La composition chimique permettant d'ancrer les nanotubes monoparoi dans des résines vinylesters a été élaborée. (3) Une méthode de fabrication de cristal liquide lyotropique à partir de nanotubes monoparoi a été élaborée et l'enduit a été utilisé pour fabriquer des fibres de nanotubes monoparoi parfaites. La spectrométrie Raman a été utilisée pour caractériser l'alignement. Par ailleurs, des fibres parfaites de nanotubes de carbone ont été fabriquées grâce à la filature par coagulation. Des tests mécaniques sont actuellement en cours sur ces fibres. (4) Un processus visant à fabriquer par électrofilature des fibres polyacrylonitriles (PAN) à nanotubes monoparoi a été élaboré avec succès. Des tests mécaniques sont actuellement en cours. (5) Diverses formes de papiers « nanotubes » ont été réalisées ainsi que des tests mécaniques. De plus, deux techniques d'imprégnation ont été testées et évaluées.

Dans la Tâche 3, les chercheurs ont trié les algorithmes de modélisation pour la pénétration et la perforation, puis étudié les mécanismes de pénétration et de perforation des conceptions de vêtements pare-balles. De plus, ils ont utilisé un modèle computationnel fondé sur une architecture de fibres, afin d'aider à la conception et à la sélection de la combinaison de matières pour la matrice des nanotubes de carbone et l'orientation géométrique des fibrilles. Dans la Tâche 4, les résultats préliminaires des systèmes hybrides des nanotubes de carbone composés de Kevlar au niveau des fibrilles et des fils sont encourageants.

Impact

L'intégration réussie des nanotubes monoparoi dans les zones privilégiées des matières de protection peut soit réduire largement le poids sur plusieurs zones des composants du vêtement pare-balles, soit, pour le même poids, ajouter une protection où elle n'existe pas actuellement. Tout le personnel militaire, de police et les premiers intervenants portent divers niveaux de vêtements pare-balles soit pour la neutralisation des explosifs et munitions, soit dans d'autres environnements où les menaces sont importantes. Ce projet offrira à ce grand groupe de personnel crucial les premiers avantages des matériaux améliorés grâce à la nanotechnologie. Il est possible d'obtenir différents niveaux d'amélioration des moyens ou des effets personnels, ou de réduction du poids à l'aide des nanotubes monoparoi, selon le type de technologie de matériau de protection, allant des viseurs au blindage souple, en passant par les casques, le blindage rigide, les composites de polyéthylène haute densité (PE hd). Des percées dans un ou plusieurs de ces domaines peuvent avoir de larges implications pour la nature multifonction du blindage.

Auteurs

Benoit Simard, Conseil national de recherches du Canada,
benoit.simard@nrc-cnrc.gc.ca

CRTI 07-0123TA

Détecteurs de la dosimétrie d'effet de souffle et détecteurs CBRNE intégrés à l'équipement de protection individuel contre les explosifs et les munitions

Responsable du projet :	Gendarmerie royale du Canada – Section de l'enlèvement et de la technologie des explosifs
Partenaires fédéraux :	RDDC Valcartier ; ministère de la Défense nationale – Direction de l'administration du programme de l´équipement du soldat 10; Forces canadiennes – Neutralisation des explosifs et des munitions
Partenaires de l'industrie :	AUG Signals, Biokinetics & Associates, Allen-Vanguard Corporation
Autre partenaire :	Service de police d'Ottawa

Objectifs

Les premiers intervenants participant au processus d'enlèvement de dispositifs explosifs de circonstance sont de plus en plus accablés, tant sur le plan opérationnel que physique, par la nécessité de transporter divers détecteurs et capteurs, chacun comportant ses propres défis logistiques, sources d'alimentation, signaux d'alarme et de détection, etc. Le présent projet se propose d'identifier, d'évaluer et de consolider des capteurs commerciaux standard en un système unifié prêt à l'emploi qui s'intègrera au costume et au casque de protection des intervenants, permettant l'émission d'alertes en temps réel de situations dangereuses en développement, ainsi que de télésurveillance physiologique à partir du poste de commande.

De plus, bien qu'il existe une variété de détecteurs disparates de menaces CBRN, il n'y a que très peu de détecteurs de dosimétrie d'effet de souffle pour déterminer l'exposition au souffle et en quantifier le degré dans le cas d'une détonation. Des mesures appropriées de l'intensité de l'onde de souffle devraient aider les équipes médicales à déterminer la fréquence et la sévérité de blessures autrement non évidentes (telles que traumatismes crâniens et blessures au poumon), à l'aide de corrélations développées sur la base de l'évolution des connaissances sur les lésions par explosion.

Pertinence

Le système proposé permettra la télésurveillance des informations environnementales et physiologiques à l'aide d'une plateforme unique comprenant des capteurs CBRNE intégrée à l'équipement de protection individuel, résultant en un système plus pratique et plus ergonomique, en comparaison avec une série de systèmes individuels. Le système proposé facilitera la réunion des éléments de preuves avec chronométrage commun par du personnel portant de l'équipement de protection individuel très limitatif. Finalement, les outils de dosimétrie d'effets de souffle faciliteront le diagnostic et le triage dans les salles d'urgence grâce à l'interprétation des données sur l'onde de souffle, ainsi que d'outils d'enquête post-explosion.

Progrès récents et résultats

Les détecteurs commerciaux standard, capteurs et équipements radio utilisés actuellement par la GRC ont été identifiés, pour s'assurer que le système intégré pourra être facilement utilisé par les intervenants de la GRC. Un certain nombre de ces détecteurs et capteurs ont été achetés dans le but de poursuivre les activités d'intégration électronique qui débuteront prochainement. Les détecteurs achetés jusqu'à présent incluent des détecteurs chimiques ainsi que des systèmes de surveillance physiologique. Des ordinateurs spécialisés ont aussi été achetés.

Alors que les efforts antérieurs sur la dosimétrie d'effets de souffle mettaient l'emphase sur les données d'accélération des casques, l'équipe travaille présentement sur des capteurs de surpression liée à l'effet de souffle pouvant être portés sur le corps et étudie la possibilité d'inclure plusieurs de ces capteurs pour déterminer à la fois l'amplitude de l'onde de souffle et sa provenance, dans le but de mieux en caractériser le danger. Un certain nombre de capteurs de pression ont été identifiés et Allen-Vanguard Corporation travaille en collaboration avec un sous-traitant qui optimisera un capteur novateur basé sur des spécifications émises pour le présent projet. Les premiers tests de souffle des prototypes de dosimétrie sont prévus pour mai et juin 2009 à RDDC Valcartier. Les scientifiques de RDDC ont commencé à recueillir, auprès de leur propre organisation et auprès des groupes médicaux du ministère de la Défense nationale, l'information sur les besoins en termes de dosimétrie de l'onde de souffle et leur application en théâtre d'opérations.

Parallèlement à ces activités, des tests d'impact sur des mannequins anthropomorphiques en sont à l'étape de la planification. Ils visent à étudier comment les forces transmises entre le casque et la tête peuvent être mesurées à l'aide de capteurs de force petits et peu coûteux, attachés au casque même. Un certain nombre de capteurs envisagés ont été achetés et testés de façon préliminaire pour en déterminer les caractéristiques électroniques.

Impact

La détection d'environnements dangereux et l'émission de signaux d'alarme permettront aux intervenants d'adapter leur réponse ou de se retirer des zones jugées dangereuses, et permettront d'optimiser le port d'équipement de protection individuel, limitant ainsi le fardeau opérationnel inutile. Une sélection de capteurs de surveillance physiologique et d'alarme de détresse, ainsi qu'un bouton de panique activé par l'intervenant fourniront une plus grande sensibilisation à la situation environnante.

L'information sur l'onde de souffle, captée au niveau de l'individu à l'aide de capteurs de dosimétrie de l'effet de souffle pourra contribuer de façon significative aux tactiques opérationnelles ainsi qu'au diagnostic médical et aux traitements connexes pour les premiers intervenants exposés à des dispositifs explosifs de circonstance. Une telle information sera aussi utile pour l'étude de l'exposition répétée aux ondes de souffle et pourra ultimement aider à déterminer à quel moment les intervenants devraient être relevés de leurs fonctions, sur la base de symptômes autrement difficiles à identifier. Les données de dosimétrie de souffle, combinées aux données médicales, pourront aussi servir à l'amélioration de l'équipement de protection individuel contre l'effet de souffle.

Auteurs

Doug Wong, Allen-Vanguard Corporation,
doug.wong@allenvanguard.com

Aris Makris, Allen-Vanguard Corporation,
aris.makris@allenvanguard.com

Bruno Solesme, GRC, bsolesme@cbdc-ccdb.org

CRTI 07-0132TA

Système portatif à puces à ADN électroniques en cas d'agrobioterrorisme : détection et typage d'agents d'agroterrorisme à haut risque

Responsable du projet :	Agence canadienne d'inspection des aliments
Partenaire de l'industrie :	Nanogen Inc.
Autre partenaire :	Institute for Animal Health

Objectifs

Le projet vise principalement à donner une formation aux utilisateurs finaux et à mettre à leur disposition des outils de détection d'agents à haut risque en cas d'agrobioterrorisme. Il s'agit de fournir des outils de détection d'agents à haut risque pour les bovins et les oiseaux, adaptés à une technologie automatisée, portative et intégrée qui combine la préparation de l'échantillon, la technique de réaction en chaîne de la polymérase (PCR) ultrarapide et la technologie de puces à ADN électroniques au carbone. Les épreuves visent le virus de la fièvre aphteuse et d'autres agents à haut risque pour les bovins, notamment le virus de la peste bovine, ainsi que des agents infectieux des oiseaux comme le virus de l'influenza aviaire (IA) et celui de la maladie de Newcastle. Au cours de la première étape du projet, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et Nanogen mettront au point des épreuves pouvant être utilisées avec la plate-forme existante de puces à ADN électroniques puis, durant la deuxième étape, elles transféreront ces épreuves sur le nouvel appareil portatif qui pourra effectuer toutes les opérations, de la préparation de l'échantillon à la production du résultat. Les troisième et quatrième étapes seront consacrées aux tests de validation, tant à l'ACIA et qu'à l'Institute for Animal Health du Royaume-Uni, et aux essais sur le terrain par l'utilisateur final, le Bureau du vétérinaire de district.

Pertinence

Ce projet répond aux préoccupations en matière de capacités d'enquêtes criminelles et relatives à la sécurité nationale grâce à une plate-forme ouverte dotée de possibilités accrues pour le typage très spécifique de sous-types, le sérotypage et l'identification de souches d'agents à haut risque dans le cadre d'une analyse judiciaire. L'identification rapide de multiples souches pendant une attaque terroriste pourra accélérer le processus d'enquête criminelle. Le système portatif à puces électroniques pour la détection et le typage d'agents à haut risque pour les bovins et les oiseaux constitue une nouvelle technologie qui sera utilisée à la ferme. Il permet des tests rapides et une gestion efficace en cas d'épidémie ou d'attaque réelle, ainsi qu'une mise en quarantaine de la ferme pour une période minimale si les soupçons d'épidémie se révèlent non fondés.

Progrès récents et résultats

Ce projet a débuté officiellement en janvier 2009. La mise au point de trois épreuves à l'aide de l'appareil NanoChip 400 est en cours : la détection d'agents à haut risque pour les bovins et les oiseaux ainsi que l'identification des souches du virus de la fièvre aphteuse. L'inoculation chez les animaux et le prélèvement d'échantillons en vue de la validation des épreuves sont terminés dans une proportion de 80 p.cent.

Des sondes ont été conçues et testées pour la détection d'agents à haut risque pour les bovins, notamment le virus de la stomatite vésiculeuse et deux virus responsables de maladies dont les symptômes ou les lésions sont semblables à ceux de la stomatite vésiculeuse : la diarrhée virale des bovins et la rhinotrachéite infectieuse bovine. L'appareil NanoChip a réussi à détecter les 14 souches du virus de la stomatite vésiculaire, six souches du virus de la diarrhée virale des bovins et deux souches du virus de la rhinotrachéite infectieuse bovine.

Quant aux agents à haut risque pour les oiseaux, une épreuve PCR a été mise au point pour amplifier les séquences du gène de neuroacanthocytose (NA) de toutes les souches du virus de l'IA (n = 42) dans la collection de l'ACIA. Le séquençage de cette région pour l'ensemble des souches est presque terminé. Des sondes (n = 33) conçues pour distinguer les 9 sous-types NA du virus de l'IA ont été testées. Les souches des sous-types N4 (n = 1) et N9 (n = 4) ont toutes été détectées de manière spécifique à l'aide d'une seule sonde par sous-type. La détection et la discrimination de 5 souches N1 sur 5, de 7 souches N2 sur 9, de 4 souches N3 sur 5, de 1 souche N5 sur 2, de 1 souche N6 sur 2, de 2 souches N7 sur 3 et de 2 souches N8 sur 6 ont aussi été effectuées. Il reste cinq souches N1 et N2 additionnelles à tester. Les travaux se poursuivent sur la conception et l'évaluation d'autres sondes.

En ce qui concerne l'épreuve d'identification des souches du virus de la fièvre aphteuse, des sondes spécifiques des souches ont été conçues pour trois régions génétiques. Des sondes pour les sérotypes A et C ont été testées. Elles ont permis d'identifier les souches de laboratoire pour lesquelles elles avaient été conçues. L'équipe de projet n'a observé que très peu de réactions croisées avec d'autres souches du même sérotype.

Impact

Les agents pathogènes à haut risque pour les animaux d'élevage conviennent aux attaques terroristes en raison des effets dévastateurs qu'ils auraient sur l'économie et la psychologie du public. Ces agents, s'ils étaient introduits au Canada dans des populations animales naïves, auraient des conséquences désastreuses sur l'industrie agricole. Par conséquent, il est urgent de concevoir un test rapide en cas d'épidémie soupçonnée, qui est utilisable à la ferme par les premiers intervenants, à savoir les vétérinaires de district. Il est également nécessaire de mettre en place des mesures pour promouvoir la vigilance chez les producteurs, mais il sera plus facile d'obtenir la collaboration de toute la collectivité si la mise en quarantaine dure le moins longtemps possible dans les cas où les soupçons d'épidémie se révèlent non fondés. Grâce à l'analyse criminalistique effectuée sur le terrain, la période de quarantaine peut être réduite au minimum. La technologie de puce électronique de Nanogen répond au besoin d'un système de détection portatif et fortement multiplexé, adapté à la grande variabilité génétique des virus concernés. Les sondes utilisées dans le NanoChip sont la propriété intellectuelle de l'ACIA.

Auteurs

Dirk Deregt, Agence canadienne d'inspection des aliments, dirk.deregt@inspection.gc.ca

Dalibor Hodko, Nanogen Inc., dhodko@nanogen.com

John Pasick, Agence canadienne d'inspection des aliments, john.pasick@inspection.gc.ca

CRTI 07-0135RD

Renforcer la résilience et la capacité du système de santé rural pour la planification et la préparation aux sinistres

Responsable du projet :	Justice Institute of British Columbia
Partenaires fédéraux :	Agence de la santé publique du Canada – Sécurité publique Canada; Secrétariat rural
Autres partenaires :	GPI Atlantic, L'Organisation nationale de la santé autochtone, Le Réseau canadien pour la santé des femmes, World Association of Disaster and Emergency Management

Objectifs

En réponse aux impératifs sociaux pour une planification accrue des mesures d'urgence dans les « collectivités oubliées », le Justice Institute of British Columbia (JIBC), en collaboration avec les partenaires du projet et les collectivités, exécutera la conception, les essais préalables et la diffusion d'une série d'indicateurs, d'outils et de documents de formation simples et efficaces pour permettre aux décideurs et aux praticiens d'évaluer la capacité et la résilience des systèmes de santé et des collectivités en milieu rural. L'équipe du JIBC élaborera un cadre intégré de gestion, de communication et d'évaluation du risque pour améliorer la planification de l'intervention organisationnelle tous risques ainsi qu'un ensemble d'indicateurs de résilience de la collectivité rurale. En ce qui concerne les résultats, le projet favorisera et renforcera une capacité de préparation, de planification, d'intervention et de rétablissement en cas de désastre dans au moins cinq collectivités rurales, côtières et éloignées du Canada.

Pertinence

Les programmes de formation bilingues, les outils et les réseaux en ligne fourniront aux collectivités rurales, côtières et éloignées au Canada des ressources et des protocoles pleinement opérationnels pour prévoir et atténuer les risques. Les partenaires fédéraux, notamment l'Agence de la santé publique du Canada, le Secrétariat rural à Agriculture et Agroalimentaire Canada et Sécurité publique Canada intégreront les outils, les programmes, la collectivité de pratique virtuelle et les produits livrables connexes au programme et aux projets existants, prolongeant ainsi la portée et le poids du processus de diffusion.

Pour guider les travaux de JIBC et de ses partenaires, deux comités de référence d'experts seront convoqués : un comité de référence d'experts en gestion des urgences et un comité de référence d'experts en application des connaissances. Ces comités fourniront une connaissance de la technologie et contribueront à l'exécution du contrôle de la qualité des produits éducatifs ainsi qu'à l'examen interne par les pairs des rapports et publications du projet.

Progrès récents et résultats

Ce projet a été officiellement lancé en avril 2009. Il est donc trop tôt pour produire un rapport sur les résultats du projet.

Impact

Le JIBC élaborera un ensemble d'outils et de documents de formation accessibles, axés sur le Web et conviviaux grâce au recours à de multiples sources de données primaires et secondaires, à la collaboration avec les principaux partenaires, à l'évaluation des besoins et à la mise à l'essai des programmes dans cinq collectivités différentes, pour renforcer la capacité dans les collectivités rurales, éloignées et côtières au Canada. Le contenu et le processus comprendront le soutien et l'amélioration du réseau Gender and Disaster Network of Canada, la facilitation des liens de communication entre les différents réseaux afin de soutenir un « réseau de réseaux », ainsi que la fourniture aux cinq communautés de pratique pilotes d'une formation assistée par le Web, d'un renforcement des capacités et d'un échange de connaissances. Les membres du réseau de réseaux comprendront notamment le Gender and Disaster Network of Canada, le Réseau de recherche sur la gestion des océans, la World Association of Disaster and Emergency Management – Groupe de travail psychosocial, l'Agence de la santé publique du Canada, le groupe de travail interorganisme psychosocial, le Réseau canadien d'étude des risques et dangers et le Réseau canadien pour la santé des femmes, ainsi que des liens avec l'Organisation panaméricaine de la santé et les unités de gestion des opérations en cas de catastrophe des Nations unies.

Auteurs

Jo-Anne Stead, Centre de mesures et d'interventions d'urgence, Agence de la santé publique du Canada
jo-anne_stead@ phac-aspc.gc.ca

Carol Amaratunga, Justice Institute of British Columbia,
camaratunga@jibc.ca

Monique St-Laurent, Centre de mesures et d'interventions d'urgence, Agence de la santé publique du Canada,
monique_st-laurent@phac-aspc.gc.ca

CRTI 07-0150TD

Le continuum des soins à accorder aux blessés

Responsable du projet :	RDDC Ottawa
Partenaires de l'industrie :	AMITA Corporation, CAM Emergency Preparedness, Correct Solutions, E-Privacy Management Systems Inc.
Autres partenaires :	British Columbia Ambulance Service, Croix-Rouge canadienne, Hôpital Queen Elizabeth II, université Queen's, Toronto Emergency Medical Services, Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa

Objectifs

Le projet du continuum des soins à accorder aux blessés (CCC) vise d'abord et avant tout à améliorer les interventions en cas d'accident en fournissant de meilleurs renseignements aux intervenants. On a constaté que les systèmes actuels ont des lacunes pour ce qui est de suivre les blessés et de fournir rapidement des renseignements exacts aux décideurs municipaux, provinciaux et fédéraux. Le projet répond aux défis liés à la gestion des blessés, depuis les lieux d'un accident jusqu'au service des urgences de l'hôpital. L'intégration complète des données que le projet fournira sur l'accident engendrera un continuum de soins depuis les lieux de cet accident jusqu'au service des urgences.

On améliorera le Système de gestion du triage rapide (SGTR), mis au point dans le cadre du projet CRTI 0060TA, pour en faire un nouveau système unifié de gestion des blessés. Les renseignements précis fournis par le SGTR seront accessibles en continu, et ce, à tous les stades des soins. En bout de ligne, ce processus améliorera les résultats grâce à l'efficacité accrue, à une plus grande sensibilisation de la situation à l'interne et à de meilleures communications avec le public.

Le projet du CCC suivra un plan en six étapes échelonnées sur deux ans. La première étape comportera les activités d'amorce du projet, comme l'adjudication des contrats et la production d'une charte et de plans. La deuxième étape comprendra le déploiement du SGTR existant auprès du British Columbia Ambulance Service (BCAS) et des Toronto Emergency Medical Services (TEMS). La troisième étape portera sur la démonstration des technologies propres au SGTR. La quatrième étape suivante visera l'amélioration du système pour aboutir au système unifié de gestion des blessés. À la cinquième étape, on assistera à la démonstration de capacité du système unifié de gestion. La sixième et dernière étape consistera en une évaluation du système unifié de gestion des blessés (le CCC), à laquelle s'ajoutera la fourniture des protocoles d'intervention achevés. Au-delà du projet lui même, l'équipe prévoit que les collaborations établies dans le contexte du CCC formeront le noyau d'un consortium qui adoptera cette technologie et en encouragera l'application dans l'ensemble du Canada.

Pertinence

Le projet du CCC offrira une solution systémique pour suivre et gérer les blessés dans le cadre d'incidents tous risques comportant des membres du public atteints ou non. Le projet améliorera aussi les communications entre les intervenants et d'autres parties prenantes en fournissant un point d'accès commun pour la collecte et la distribution des renseignements sur les blessés et sur d'autres éléments critiques tels que les équipements de protection contre les agents et les ressources informationnelles sur le traitement et les dangers. En outre, la solution CCC aidera à identifier la scène d'un crime, dans les cas où la personne ayant causé l'accident figurera parmi les victimes. Le CCC indiquera quand et où chaque blessé est entré dans le système, l'endroit où il a reçu des soins, et dans quelle installation il se trouve. Il aidera aussi à repérer les fournisseurs de soins et les autres victimes qui auront été exposés au moment de leur contact avec une personne contaminée. Grâce à cette capacité de suivre les blessés, le CCC réduira au minimum la détresse allant de pair avec l'incident.

Progrès récents et résultats

Le projet du CCC a débuté en mars 2008, et l'équipe a fait des progrès dans la réalisation des deux premières étapes.

La première étape, soit le lancement du projet, a pris fin en avril 2009. Les produits associés à cette étape sont la charte, la définition et les plans du projet, l'adjudication des contrats, les critères de réussite et la portée fonctionnelle du projet.

La deuxième étape 2, soit la mise en circulation de la première version de la solution CCC, a commencé en janvier 2009 et est en cours. Les produits associés à cette étape sont le premier numéro du bulletin d'information sur le projet ainsi que les spécifications et la conception de la première version du CCC-SGRT. Le déploiement de cette première version est prévu en avril 2009, auprès du BCAS, et auprès des TEMS peu après.

La troisième étape, soit la démonstration de la première version du système CCC, devrait commencer au début de mai 2009.

Impact

Une fois le projet terminé, le système CCC procurera transition et durabilité aux utilisateurs. La mise en œuvre du CCC-SGTR par le BCAS pourrait déboucher sur son utilisation pendant les Jeux olympiques de 2010 à Vancouver. Avec des partenaires avant-gardistes tels que les TEMS et le BCAS, le passage du CCC-SGTR depuis le stade de la démonstration technologique à celui de la commercialisation d'un produit industriel devient un objectif réaliste. Des parties intéressées s'affairent déjà à Le système SGTR, qui a servi de fondement au projet CCC, commence déjà à être déployé en Asie du Sud-Est.

Le projet du CCC touche simultanément à plusieurs domaines primordiaux de l'IRTC. En effet, le système CCC aura un effet marqué tant sur la préparation que sur les interventions, et il permet d'effectuer les priorités suivantes : triage des personnes touchées par un incident CBRNE, dans la salle des urgences et avant leur arrivée dans cette salle; élaboration d'outils ou de techniques pour pouvoir, immédiatement ou sur place, repérer, diagnostiquer ou surveiller les effets dus aux incidents CBRNE, y compris le transport, la décontamination et le mouvement. Le projet comportera également les activités suivantes : mettre au point des modèles, des méthodes, des techniques et des outils de formation pour aider les intervenants médicaux à faire face à un incident CBRNE; élaborer des méthodes de collecte de renseignements et d'analyse judiciaire, des outils d'enquête et des technologies qui aident à détecter et à identifier les matières dangereuses causant un incident CBRNE et à en connaître la source. En outre, le projet du CCC fait avancer la priorité relative aux technologies émergentes en intégrant le SGTR tant au système voix par protocole d'Internet (VoIP), aux fins des communications entre les utilisateurs, qu'à la technologie d'identification par radiofréquence pour suivre le cheminement des victimes dans le système.

Auteurs

Sonny Lundahl, AMITA Corporation,
sonnyl@amita.com

Diana Wilkinson, RDDC Ottawa,
diana.wilkinson@drdc-rddc.gc.ca

CRTI 07-0153RD

Évaluation consolidée des menaces pour le transport des combustibles liquides et gazeux

Responsable du projet :	RDDC Suffield
Partenaires fédéraux :	Transport Canada, Ressources naturelles Canada – Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs, Sécurité publique Canada, Gendarmerie royale du Canada
Partenaires de l'industrie :	Timescales Scientific Ltd., Martec Ltd.

Objectifs

Des discussions sur les forums Internet ainsi que les récentes attaques à Londres et Manchester impliquant des berlines remplies de bouteilles à gaz comprimé et des réservoirs contenant des carburants confirment que les terroristes évaluent le bien-fondé des explosifs combustible-air (FAE) comme nouvelle arme de leur arsenal. Alors que ces attaques se sont révélées minimes et piètrement exécutées, ce n'est certainement qu'une question de temps avant que les terroristes acquièrent le savoir-faire pour mettre en œuvre un événement FAE important. L'objectif du projet actuel est d'évaluer la capacité des terroristes à transformer des camions-citernes ou des wagons porte-rails en bombes FAE mobiles. Le projet déterminera les exigences d'une attaque réussie et quantifiera les effets d'une telle attaque sur la population et l'infrastructure urbaine. Les chercheurs proposeront des contre-mesures et des recommandations pour les travaux de suivi.

Les chercheurs démarreront par une enquête, afin d'identifier les carburants les plus fréquemment transportés en vrac. Ils classeront ces carburants selon leur détonabilité. Les chercheurs peuvent produire un classement initial des carburants selon les données d'inflammabilité (p. ex., le parafoudre minimum) disponibles dans les documents publiés. Ils réaliseront également des calculs de cinétique chimique pour regrouper les carburants dont la détonabilité est identique.

Lorsque les chercheurs auront identifié les carburants prioritaires, ils quantifieront la détonabilité des carburants au moyen d'expériences dans les cas où aucune donnée n'existe. Dans le cas de combustibles gazeux, où la détonabilité est contrôlée uniquement par voie chimique, les chercheurs détermineront la taille de la cellule de détonation (mesure de l'épaisseur du front de la détonation) dans des épreuves en tubes à l'aide de la technique de la fumée et de la feuille de métal. En cas de dispersion des combustibles liquides, où la détonabilité est principalement contrôlée par des processus physiques (p. ex., dispersion de gouttelettes et vaporisation), les chercheurs mesureront directement la masse de la charge minimum et la taille du nuage dans les expériences sur le terrain. Au cours du projet, ils enquêteront sur deux scénarios d'attaques de base.

Pertinence

Ce projet contribue à la priorité IRTC, « Explosifs – Menace et capacités ». Le projet contribuera en particulier à l'analyse et à la compréhension des menaces basées sur les explosifs. Il permettra également de produire une liste générale des liquides combustibles utilisables dans une attaque à grande échelle. Le présent projet traite également de deux lacunes dans la priorité IRTC, « Accès aux explosifs et contrôle intégral des matériaux », pour laquelle les matériaux identifiés pendant le projet ne sont actuellement pas considérés comme une menace pour la sécurité et la sûreté du grand public.

Progrès récents et résultats

Le démarrage du projet a été retardé à cause des retards rencontrés pour l'obtention de tous les protocoles d'entente et des signatures de chartes qui en découlent. La grande majorité du travail sur le terrain exigé doit être réalisée pendant les mois de printemps, d'été et d'automne. Les problèmes récents de recrutement de personnel empêchent aujourd'hui l'achèvement des essais sur le terrain prévus à l'été 2009, à Suffield. Pendant le premier examen du projet par les pairs, nous demanderons l'autorisation de modifier le calendrier du projet pour prendre en considération ces décalages. Le dépistage en laboratoire doit avoir lieu au Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs (LCRE) dans une sphère de 20 litres récemment construite. Trois gaz testés ont donné des résultats acceptables, mais des améliorations de la méthodologie du test sont en cours. Les combustibles liquides n'ont pas encore été évalués.

Impact

Le projet déterminera les préalables d'une attaque réussie, les renseignements qui permettront une coordination plus importante des efforts entre la RDDC, Transports Canada, la police, les agences de sécurité et les organismes de renseignement. Le projet pourrait mener à des contrôles physiques plus rigoureux sur certains matériaux ou à l'élaboration de nouvelles procédures et technologies de sécurité. La surveillance et l'interdiction plus précoces d'une attaque programmée pourraient également être rendues possibles lorsque nous connaîtrons les préalables d'une telle attaque. Les livrables comporteront une évaluation générale des risques ainsi que des recommandations sous la forme de rapports intermédiaires et finaux.

Auteur

John Anderson, RDDC Suffield,
john.anderson@drdc-rddc.gc.ca

CRTI 07-0176TD

Norme nationale sur la conception et l'évaluation des bâtiments afin de les protéger contre l'effet de souffle

Responsable du projet :	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada – Direction générale des biens immobiliers
Partenaires fédéraux :	Gendarmerie royal du Canada; Ressources naturelles Canada – Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs; Affaires étrangères et Commerce international Canada
Partenaires de l'industrie :	Association canadienne de normalisation; ABSG Consulting
Autres partenaires :	Université McMaster; Université d'Ottawa

Objectifs

L'objectif du projet consiste à améliorer l'état de préparation du Canada ainsi que sa capacité de prévention grâce à l'élaboration d'une norme nationale pour la conception et l'évaluation de bâtiments pouvant résister à l'effet de souffle. La nouvelle norme nationale de l'Association canadienne de normalisation (CSA) fournira des méthodologies uniformes pour la conception et l'évaluation des bâtiments afin de les protéger contre l'effet de souffle et pour les critères permettant de déterminer la résistance adéquate au souffle des bâtiments nouveaux et existants. Les responsables de la gestion des urgences pourront utiliser la nouvelle norme pour mieux « préparer » les bâtiments contre l'effet de souffle et mieux « empêcher » les bâtiments d'être exposés aux menaces liées à l'effet de souffle.

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) dirige et gère le projet. La CSA gère un nouveau comité technique chargé de l'élaboration de la nouvelle norme, tandis que l'université McMaster gère la recherche ciblée à l'appui de l'élaboration de la norme. Le Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs de Ressources naturelles Canada, pour sa part, agit à titre de conseiller technique de TPSGC et appuie la recherche ciblée qui sera réalisée par l'université McMaster et l'Université d'Ottawa. Enfin, la GRC, Affaires étrangères et Commerce international Canada (MAECI) et ABSG Consulting donnent des conseils techniques et concernant les exigences à l'égard des utilisateurs finaux.

Pertinence

Le projet répond au besoin d'avoir des lignes directrices et des codes uniformes pour les méthodologies utilisées dans les évaluations et la définition des critères pour les niveaux requis de protection des bâtiments contre l'effet de souffle. La nouvelle norme nationale comblera cette lacune en fournissant une orientation concernant les exigences en matière de conception et d'évaluation, y compris des principes pour l'établissement de paramètres adéquats de mesure de la menace et de critères de rendement, des procédures d'analyse et des procédures d'essai. L'amélioration de la conception des bâtiments permettra de bien préparer le Canada contre les explosions. Une évaluation plus exacte de la vulnérabilité des bâtiments existants donnera lieu à une amélioration plus précise du rendement d'un bâtiment, ce qui préviendra les sinistres en cas d'explosion.

Progrès récents et résultats

Le projet comporte quatre parties principales : (1) un examen critique des normes et des codes existants en ce qui a trait à la conception et à l'évaluation des bâtiments pour les protéger contre l'effet de souffle; (2) la mise sur pied d'un comité technique de la CSA; (3) l'élaboration de la norme en s'appuyant sur la recherche ciblée; (4) la formation des utilisateurs finaux sur l'utilisation de la norme.

L'examen critique a donné lieu à l'établissement d'un rapport contenant des recommandations sur a) le caractère adéquat, la faisabilité, les avantages et les inconvénients de l'utilisation, en totalité ou en partie, des résultats de recherche, des lignes directrices et des normes existants dans l'élaboration de la nouvelle norme canadienne; b) un aperçu préliminaire de la nouvelle norme; et c) l'ébauche d'un plan pour la recherche ciblée à l'appui de l'élaboration de la norme.

Un comité technique de la CSA chargé de l'élaboration de la norme a été mis sur pied à l'automne 2008. Les membres du comité constituent une équipe bien équilibrée de chercheurs, de spécialistes, d'organismes de réglementation ainsi que de propriétaires et de responsables du fonctionnement des immeubles. Le président et le

vice-président du comité technique sont des membres de l'équipe de projet. Le mandat et la composition du comité ont été approuvés par la CSA.

L'élaboration de la norme par les membres du projet a commencé lors de la première réunion du comité technique en septembre 2008. L'ébauche de la table des matières de la nouvelle norme a été rédigée, et des sous-comités ont été créés pour l'élaboration de la norme proprement dite. La deuxième réunion s'est déroulée sous la forme d'une téléconférence en janvier 2009. La réunion suivante, qui a eu lieu les 16 et 17 avril 2009 au bureau de la CSA à Toronto, avait pour objectif d'examiner le contenu de la norme élaboré par les sous-comités.

À l'appui de l'élaboration de la norme, une recherche ciblée sera réalisée afin de combler les lacunes définies en matière de connaissances et de régler, au moyen d'enquêtes analytiques ou expérimentales, les problèmes techniques soulevés durant l'élaboration de la norme. Lors de la prochaine réunion du comité technique, on examinera les recommandations formulées dans le rapport d'examen et celles proposées par les sous-comités. Un plan de travail pour la recherche ciblée sera élaboré lors de la prochaine réunion du comité technique. La recherche ciblée devrait commencer au printemps 2009.

Le transfert de technologie, qui se fera sous forme de séances de formation sur l'utilisation de la norme à l'intention des utilisateurs finaux de la GRC, de TPSGC et du MAECI, est prévu pour l'été 2011.

Impact

Des explosions récentes ont mis en évidence le besoin urgent de protéger les bâtiments contre les pressions extrêmes (comme les explosions), dont les codes du bâtiment ne tiennent généralement pas compte. Il est également urgent d'inclure des pratiques normalisées dans la conception et l'évaluation des bâtiments afin de les protéger contre l'effet de souffle pour assurer l'uniformité des niveaux de sécurité.

L'élaboration de la nouvelle norme CSA sur la conception et l'évaluation des bâtiments pour les protéger contre l'effet de souffle met en évidence la collaboration entre les designers, les chercheurs, les organismes de réglementation ainsi que les propriétaires et les responsables du fonctionnement des immeubles, dans le but d'améliorer l'état de préparation du Canada et sa capacité en matière de prévention. Les utilisateurs finaux sont bien représentés au sein du comité technique de la CSA. L'incidence sur les utilisateurs finaux sera démontrée grâce à l'adoption de la nouvelle norme par divers ordres de gouvernement et à l'utilisation de la nouvelle norme dans l'industrie du bâtiment. La capacité découlant d'une norme nationale mettra l'accent sur l'état de préparation aux accidents et la prévention d'accidents tels que l'effondrement du bâtiment.

Auteurs

Simon Foo, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, simon.foo@tpsgc-pwgsc.gc.ca

Edward Morofsky, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, ed.morofsky@tpsgc-pwgsc.gc.ca

Brian Kyle, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, brian.kyle@tpsgc-pwgsc.gc.ca

CRTI 07-0179RD

Détecteurs à distance de vapeurs explosives – Spectromètre différentiel de détection et d'imagerie de Fourier à options multiples

Responsable du projet :	Sécurité publique Canada
Partenaires fédéraux :	RDDC Valcartier; Gendarmerie royale du Canada; Agence des services frontaliers du Canada
Partenaires de l'industrie :	TelOps Inc.; AEREX Avionics; Administration portuaire de Montréal
Autres partenaires :	Unité HAZMAT de la Ville de Montréal; Comité aviseur antiterrorisme de Montréal

Objectifs

Ce projet permettra de concevoir des techniques hyperspectrales dans l'infrarouge et des technologies de détection de pointe, qui seront optimisées en vue de la détection à distance de vapeurs explosives et de précurseurs explosifs. Cela sera rendu possible grâce à la conception et à la fabrication d'un prototype de spectromètre différentiel de détection et d'imagerie de Fourier à options multiples (MoDDIFS). La technologie sera validée par la mise à l'essai du prototype tant dans un laboratoire que par l'entremise de scénarios réalistes recommandés par les utilisateurs finaux faisant partie des communautés de l'application de la loi, du renseignement et de la sécurité qui participent au projet.

La technique utilisée lors de ce projet est basée sur l'intégration de deux technologies novatrices : la radiométrie infrarouge différentielle transformée de Fourier, mise au point par RDDC Valcartier et dont l'efficacité a déjà été prouvée, et la technologie d'imagerie hyperspectrale mise au point par TelOps, afin de créer un prototype d'un nouvel instrument, le MoDDIFS. Le projet comprendra aussi la création d'une bibliothèque d'enquêtes sur les signatures et de caractérisation de celles-ci; la création d'un ensemble d'outils de référence; l'établissement de modèles de radiance cibles, de protocoles de calibration et d'algorithmes connexes; des recherches sur les techniques de polarisation et, enfin, d'importants essais en laboratoire et sur le terrain. Ce projet permettra aussi de donner des spécifications et des rapports techniques, des résultats expérimentaux et des spécifications d'ingénierie qui permettront d'établir un modèle de conception avancé.

Le principal objectif du projet est de développer et démontrer une technologie de pointe de détection hyperspectrale dans l'infrarouge applicable à la détection passive à distance de vapeurs explosives et de précurseurs explosifs. Cet objectif sera atteint grâce à la conception d'un prototype de MoDDIFS.

Pertinence

Le Canada ne dispose actuellement pas de capacité passive de détection à distance de vapeurs d'explosifs ou de précurseurs d'explosifs émanant d'un immeuble ciblé ou d'un autre endroit qui fait l'objet d'une surveillance. Le présent projet comblera cette importante lacune. Il améliorera grandement la capacité de fonctionnement et d'enquête des organismes de l'application de la loi, du renseignement et de la sécurité pour ce qui est de la prévention et de la surveillance des explosifs et d'autres événements CBRN. Cette capacité comprendra la détection précoce et l'alerte des intentions d'une personne ou d'un groupe de personnes ainsi que de son niveau de préparation en vue d'une attaque menée à l'aide de dispositifs explosifs de circonstance.

Progrès récents et résultats

Le personnel scientifique de RDDC Valcartier a fait des progrès importants dans l'identification et la caractérisation de la signature de divers matériaux. La rédaction du pseudo-code pour l'algorithme de traitement est également presque terminée.

Impact

Ce projet aura de nombreuses applications et utilisations. Il aidera à mener et à appuyer le contreterrorisme, le renseignement et les enquêtes au criminel, ce qui aura des répercussions importantes sur l'état de préparation et la prévention en matière d'événements associés aux explosifs. Ce projet permettra d'obtenir une méthodologie de pointe pour la détection à distance et l'identification d'endroits clandestins où l'on prépare ou manipule des explosifs, des précurseurs d'explosifs, des drogues illicites ou des armes chimiques.

AUTEUR

Pierre Caron, Sécurité publique Canada, caronp@smtp.gc.ca

CRTI 07-0186RD

Optimisation de l'outil de décorporation médicale (MEDECOR), en ce qui a trait au temps et à l'utilisation, pour l'amélioration des bioeffets

Responsable du projet :	RDDC Ottawa
Partenaires fédéraux :	Ministère de la Défense nationale – Groupe des services de santé des Forces canadiennes; Ministère de la Défense nationale – Directeur général – Sûreté nucléaire; Santé Canada – Bureau de la radioprotection; Énergie atomique du Canada limitée
Partenaire de l'industrie :	SAIC Canada
Autres partenaires :	University of Ontario Institute of Technology; Armed Forces Radiobiology Research Institute; République tchèque – Université de Défense

Objectifs

La menace terroriste d'une dispersion de radionucléides au moyen d'explosifs ou de la libération d'énergie non explosive est une des grandes préoccupations en matière de santé. Les premiers intervenants et le public concerné sont confrontés au risque de contamination interne, principalement par l'inhalation possible de radionucléides en aérosol. L'ingestion et les blessures constituent d'autres voies de contamination interne. On sait que lorsque les radionucléides ont pénétré dans le corps, ils représentent un danger pour la santé parce qu'ils libèrent de l'énergie qui peut endommager les cellules et avoir ainsi un impact à long terme sur la santé. À l'heure actuelle, on ne possède pas d'outils de prévision permettant au personnel médical d'avoir des conseils sur les risques sanitaires encourus par rapport aux bénéfices du traitement. De plus, les avantages d'un traitement précoce ne sont pas bien compris et les stratégies de traitement pourraient tirer avantage de l'élaboration de modèles de radioprotection capables de tenir compte de la dispersion des radionucléides dans l'organisme et de leur excrétion.

L'objectif du présent projet est d'élaborer un outil (un modèle) de gestion de décorporation médicale (MEDECOR) déployable sur le terrain, qui fournirait des stratégies de traitement pour éliminer les radionucléides ayant pénétré dans le corps en optimisant les avantages et en réduisant les risques. L'outil permettra de recommander des stratégies idéales pour éviter les risques, fondées sur la durée du traitement et l'économie de dose. Le modèle développé serait utile en cas d'inhalation de radionucléides, mais pourrait également servir en cas de blessures par éclats d'obus ou en cas d'ingestion.

Pertinence

L'outil MEDECOR, combiné avec les modèles d'estimation de blessés, permettra d'aider les planificateurs de l'état de préparation à déterminer les ressources nécessaires pour la gestion des blessés et l'établissement de stocks. L'outil servira également pendant les interventions radiologiques-nucléaires lorsqu'il y a possibilité de contamination interne. Il fournira aux premiers intervenants et au personnel recevant les blessés un moyen de gérer ces derniers en déterminant 1) les personnes qui doivent recevoir immédiatement un traitement de décorporation pour réduire la dose, 2) les personnes qui sont contaminées, mais sans aversion de dose prévue par la thérapie de décorporation, 3) les personnes qui ne courent qu'un risque minimal par suite d'une ingestion et 4) les personnes qui ne sont pas contaminées à l'intérieur du corps, mais qui ont besoin d'être rassurées.

Progrès récents et résultats

Une réunion officielle a eu lieu en décembre 2008, à RDDC Ottawa, pour lancer officiellement le projet. Les organisations partenaires ont examiné les antécédents du projet et elles ont défini les attentes de participation et les futurs travaux. La passation des contrats a été complétée au début d'avril 2009. Depuis lors, les activités de la phase 1, comprenant la définition du projet et la planification détaillée du projet, a été achevée et les membres de l'équipe travaillent maintenant aux activités de la phase 2, à savoir la conception d'un logiciel et l'élaboration d'un modèle de risque.

Impact

La gestion des victimes d'accidents radiologiques-nucléaires, un volet inhabituel de la pratique médicale, sera améliorée grâce à un accès facile et convivial à des stratégies de traitement de la contamination interne en cas d'événement comportant un grand nombre de blessés. L'outil MEDECOR rehaussera les besoins actuels de la communauté médicale en générant des réponses appropriées à des événements réels ainsi qu'à des exercices réels et sur maquette. Le MEDECOR sera tout aussi utile en cas d'événement comportant des armes nucléaires, des dispositifs nucléaires de circonstance, des dispositifs de dispersion radiologiques ou des accidents de réacteurs. Il servira à un large éventail de professionnels travaillant pour des organismes gouvernementaux, des services médicaux d'urgence et des services publics de centrales nucléaires et aura un impact sur les victimes d'accidents radiologiques ou nucléaires.

Auteurs

Diana Wilkinson, RDDC Ottawa,
diana.wilkinson@drdc-rddc.gc.ca

Ed Waller, University of Ontario Institute of Technology,
ed.waller@uoit.ca

Chunsheng Li, Bureau de la radioprotection, Santé Canada,
li_chunsheng@hc-sc.gc.ca

CRTI 07-0190TA

Intégration d'une fonction de détection des rayons gamma dans le dosimètre électronique à neutrons

Partenaires fédéraux :	Ministère de la Défense nationale – Directeur général – Sûreté nucléaire
Partenaires fédéraux :	RDDC Ottawa; Ministère de la Défense nationale – Unité interarmées d'intervention du Canada; Ministère de la Défense nationale – Directeur – Administration du programme de l'équipement du soldat; Commission canadienne de sûreté nucléaire; Agence des services frontaliers du Canada; Gendarmerie royale du Canada
Partenaire de l'industrie :	Bubble Technology Industries Inc.
Autre partenaire :	Los Alamos National Laboratory, États-Unis

Objectifs

Lors d'une attaque par dispositif de dispersion radiologique (DDR), on s'attend à ce que la majorité des dangers posés par les rayonnements soient liés aux neutrons et aux rayons gamma. Or, aucun dosimètre électronique de poche (DEP) sur le marché ne peut mesurer avec précision les doses neutrons. Le projet de développement d'un dosimètre électronique à neutrons (DEN), soit le projet CRTI 04-0029RD, visait à combler cette lacune technologique. Cependant, les utilisateurs étaient réticents face à la perspective de devoir porter à la fois un DEN et un DEP gamma traditionnel. Le projet d'intégration d'une fonction de détection des rayons gamma dans le dosimètre électronique à neutrons (DEN 2) vise à ajouter la détection des rayons gamma aux fonctions du DEN original. De plus, la mesure des deux types de doses par le même appareil permettra de combiner leurs valeurs en une dose totale. Cette caractéristique est très importante pour permettre aux premiers intervenants de connaître la dose totale à laquelle ils sont exposés dans l'exercice de leurs tâches et de s'assurer qu'ils ne dépassent pas les limites recommandées.

Pertinence

Ce projet vise à répondre à des besoins prioritaires de l'IRTC par la mise au point d'un outil fiable pour la surveillance des champs de rayonnements mixtes présents à la suite d'un incident CBRN, de façon à assurer la sécurité des premiers intervenants. Le DEN 2 fournira de l'information précise en temps réel sur les doses neutrons et sur les doses gamma, permettant aux premiers intervenants de connaître en tout temps leur charge de rayonnement. Ils pourront ainsi prendre des décisions éclairées quant à l'évaluation des risques dans l'exercice de leurs tâches, tant pour eux mêmes que pour leur équipe. Le DEN 2 répond à un besoin de nature technologique et opérationnelle dans le cadre des activités antiterrorisme.

Progrès récents et résultats

Le projet vise à ajouter la détection des rayons gamma aux fonctions du DEN ainsi qu'à renforcer l'appareil pour qu'il réponde aux besoins des premiers intervenants. Le DEN fait appel à un cristal scintillateur ^{6}LiI(Eu) pour mesurer les neutrons thermiques et à un scintillateur en plastique pour mesurer les neutrons rapides. À l'heure actuelle, les signaux gamma sont séparés des signaux neutrons rapides et rejetés. Si ces signaux rejetés étaient utilisés, on pourrait mesurer à la fois les rayons gamma et les neutrons à l'aide du DEN 2.

Le projet d'intégration d'une fonction de détection des rayons gamma dans le DEN a débuté en décembre 2008. La première phase a mené à l'élaboration d'un plan conceptuel préliminaire pour l'appareil. Les commentaires des utilisateurs sont essentiels à toutes les étapes du développement pour veiller à ce que l'appareil réponde aux besoins des premiers intervenants. La réunion à la fin de la phase 1, en mars 2009, a mené à l'incorporation des commentaires des utilisateurs dans la conception finale du DEN 2. Les leçons tirées du projet de mise au point du DEN seront aussi mises en pratique, ce qui permettra d'améliorer la performance du DEN 2 à l'égard des neutrons et des rayons gamma.

L'équipe s'attend à ce qu'à la fin du projet actuel, un prototype de DEN mesurant aussi les doses gamma et pouvant être utilisé sur le terrain ait été mis au point. Le DEN 2 sera un instrument compact pouvant mesurer les rayons gamma et les neutrons séparément, ainsi que la somme des deux doses. Deux prototypes et des résultats d'essais seront livrés. Les utilisateurs et les autres partenaires évalueront le prototype dans le cadre d'essais sur le terrain pour s'assurer que le produit répond à leurs besoins.

Impact

La détonation d'un DDR (ou d'une bombe sale) est l'un des incidents CBRN les plus préoccupants. Les premiers intervenants qui pénètrent dans une zone contaminée font face à des risques d'irradiation par des particules alpha et bêta, des rayons gamma et des neutrons. Le DEN 2 améliorera la capacité du Canada à intervenir en cas d'attaque comportant des isotopes émetteurs de neutrons et de rayons gamma. La fonction de lecture rapide et précise des doses et la fonction d'alerte du DEN 2 permettront aux premiers intervenants de se concentrer sur la lutte contre la menace pour la sécurité publique au lieu de se préoccuper de leur propre exposition à des substances radioactives. Les lectures de doses distinctes aideront les premiers intervenants à comprendre le type de DDR à l'origine de l'incident radiologique auquel ils sont confrontés, et les lectures de doses combinées leur fourniront l'information dont ils ont besoin pour maintenir leur exposition en deçà des limites recommandées, prévenant du même coup les problèmes de santé inacceptables qui sont susceptibles de survenir dans l'exercice de leurs tâches.

Auteurs

Tobias Achtzehn, Bubble Technology Industries Inc., achtzehnt@bubbletech.ca

Roger Hugron, Ministère de la Défence nationale – Quartier général de la Défense nationale, roger_hugron@forces.gc.ca

Carey Larsson, RDDC Ottawa, carey.larsson@drdc-rddc.gc.ca

CRTI 07-0193RD

Imageur gamma Compton destiné aux enquêtes policières et aux interventions touchant la sécurité nationale

Respnsable du projet :	Ressources naturelles Canada
Partenaires fédéraux :	Conseil national de recherches Canada; Gendarmerie royale du Canada; Sécurité publique Canada; Agence des services frontaliers du Canada
Autres partenaires :	Université McGill; Toronto Police Service

Objectifs

Ce projet a pour objectifs la conception et la construction d'un imageur gamma Compton, de même que la démonstration de son fonctionnement et de ses capacités. Cet instrument pourra afficher une image d'un champ de rayonnement, superposée à une image optique du milieu environnant. L'image sera formée de scintillateurs lus par des photodétecteurs sensibles et des dispositifs électroniques connexes.

La première phase du projet portera sur la conception d'instruments permettant d'évaluer et de comparer divers matériaux de scintillation et diverses technologies de lecture. On choisira une conception capable à la fois d'optimiser le rendement du détecteur à de grandes distances sécuritaires et de respecter certaines contraintes opérationnelles, notamment la robustesse, la portabilité et le coût. Dès que le prototype de l'imageur aura été construit, sa performance sera caractérisée en fonction de la résolution de l'image et de la sensibilité. Finalement, des démonstrations auront lieu et les procédures de mise en œuvre seront élaborées en consultation avec les utilisateurs finaux.

Pertinence

Ce projet répond au besoin de technologies novatrices de détection pouvant être utilisées dans la collecte du renseignement, avant et après un accident de nature radiologique ou nucléaire.

L'imageur est un détecteur à distance conçu de façon à obtenir rapidement une précision positionnelle supérieure à quelques mètres à une distance de 40 m du sujet. L'imageur pourra délimiter une source étendue de radiation et préciser les directions de multiples sources, en présence d'un blindage partiel. L'imageur sera un appareil portatif et pouvant être dissimulé. Il donnera aux enquêteurs des preuves concrètes de toute matière radioactive excédant les niveaux attendus, ou de tout changement quant au type, à la quantité ou à l'emplacement d'une matière radioactive.

Récents progrès et résultats

La technique d'imagerie gamma Compton s'appuie sur le suivi du dépôt d'énergie d'un rayon gamma au moment de son interaction avec le scintillateur dans le détecteur. D'une façon simplifiée, un rayon gamma entrant est diffusé d'un électron atomique en une couche de scintillateurs. La position et l'énergie de l'électron en recul sont enregistrées dans ce « détecteur de diffusion », et le rayon gamma sortant est soumis à un processus d'absorption photoélectrique, déposant de l'énergie à une certaine position dans un « détecteur absorbant ». La direction du rayon gamma entrant (jusqu'à un certain angle azimutal) peut être calculée à partir de ces données. En combinant les données provenant de plusieurs occurrences semblables, on élimine la dégénérescence et on obtient une estimation unique de la position de la source de rayonnement.

Des simulations détaillées d'un imageur Compton ont été réalisées au moyen de la trousse de transport des particules radioactives de l'EGSnrc. Les simulations modélisent les dépôts d'énergie dans l'imageur provoqués par une source de rayonnement gamma. Elles englobent les interactions dans le volume sensible du détecteur, dans l'air intercalaire et dans les matières inertes correspondant aux composantes de sortie. Une contribution représentative provenant de matières radioactives naturelles a également été incluse dans les simulations. La reconstruction de l'image source à partir des dépôts d'énergie a été réalisée au moyen d'une procédure de minimisation itérative.

La principale conclusion découlant de ces travaux est qu'un détecteur dont les dimensions sont d'environ 30 cm x 30 cm x 30 cm et pesant 20 kg environ peut cerner en moins d'une minute l'emplacement d'une source de ^{137}Cs de 10 mCi située à 40 m, selon une fourchette de quelques degrés dans un champ de vision de 90^{o} x 90^{o}.

D'autres conclusions de ces enquêtes concernent le matériau de scintillation pour le détecteur de diffusion. Le plastique, le CaF_2, le NaI et le $LaBr_3$ sont tous des matériaux en mesure de procurer les

caractéristiques souhaitées sur le plan de la performance, dans la mesure où les dimensions du détecteur de diffusion sont optimisées en fonction du matériau retenu.

Une comparaison des prédictions obtenues au moyen des trousses de simulation EGSnrc (standard en physique médicale) et Geant4 (standard en physique des hautes énergies) a donné lieu à des écarts de seulement quelques unités de pourcentage des variables observables qui sont pertinentes pour la formation d'images utilisant la diffusion Compton.

La recherche s'attarde maintenant à la validation des simulations au moyen de données de banc d'essai. À l'université McGill, on procède à l'analyse des caractéristiques de performance d'un imageur construit à l'aide d'éléments scintillants en forme de barres, combinés à des bandes de longueurs d'onde variables. Au Conseil national de recherches du Canada, la recherche met l'accent sur la compréhension de l'éventuelle performance d'un imageur fondé sur des pixels de scintillation de 1 cm^3. Des chercheurs de Ressources naturelles Canada étudient l'efficacité des différents schémas de lecture, allant des tubes photomultiplicateurs conventionnels aux nouveaux compteurs de photons multipixels au silicium.

Impact

On s'attend à ce que le projet ait une incidence considérable sur les opérations de surveillance. L'imageur pourra montrer l'emplacement de la matière radioactive sous forme graphique et intuitive. Il pourra afficher simultanément dans le champ de vision les emplacements de sources faibles et puissantes, et identifier les différents isotopes présents dans le champ de vision. En rejetant les dénombrements des zones du champ de vision non attribuables au matériau cible, le rapport signal-bruit peut être amélioré en vue d'une sensibilité élevée à une source blindée. Cela permettra aux enquêteurs de distinguer les matériaux anodins des matériaux présentant un risque, et contribuera au succès des interventions visant l'interdiction de certaines activités.

L'imageur sera aussi utile lors de la gestion des conséquences, permettant d'améliorer la sécurité du répondant grâce à la localisation de la radioactivité, y compris les sources distribuées, avant même qu'il entre dans une zone contaminée.

Auteurs

Laurel E. Sinclair, Commission géologique du Canada, Ressources naturelles Canada, laurel.sinclair@nrcan.gc.ca

Patrick R.B. Saull, Étalons de rayonnement ionisant, Institut des étalons nationaux de mesure, Conseil national de recherches Canada, saull@irs.phy.nrc.ca

David S. Hanna, Département de physique, Université McGill, hanna@physics.mcgill.ca

CRTI 07-0196TD

Vers un Système de modélisation urbaine opérationnelle pour la préparation et la réponse en cas d'urgence CBRN

Responsable du projet :	Environnement Canada – Centre météorologique canadien
Partenaires fédéraux :	DRDC Suffield; Défense nationale – Base des Forces canadiennes Halifax; Santé Canada – Bureau de la radioprotection
Partenaire de l'industrie :	Waterloo CFD Engineering Consulting Inc.

Objectifs

Un système de modélisation d'écoulement urbain et de dispersion, à l'avant-garde de la science, a été développé dans le cadre du projet intitulé Système perfectionné de prédiction et d'évaluation en cas d'urgence des dangers causés par des agents CBRN dans un environnement urbain (CRTI 02-0093RD). L'objectif du présent projet est de faire évoluer ce système pour qu'il atteigne le statut prototype fonctionnel à la Section de la réponse aux urgences environnementales d'Environnement Canada, un centre opérationnel gouvernemental.

Pour atteindre cet objectif, le projet met en œuvre trois principaux éléments : tout d'abord, le développement de capacités avancées de modélisation, en intégrant les caractéristiques suivantes : effets thermiques dans les modèles d'écoulement urbain et de dispersion tenant compte des bâtiments, amélioration des schémas de paramétrisation utilisés dans les modèles d'écoulement à échelle moyenne, et techniques de fusion des données des détecteurs CBRN avec les prédictions des modèles de reconstruction des sources; ensuite, le développement des infrastructures de support nécessaires (bases de données de couverture de surface et d'utilisation des terres, données d'édifices en 3D, modèles de source CBRN, etc.); et enfin, la démonstration et la participation à des exercices du système prototype pour une série de scénarios CBRN dans différentes villes canadiennes. Ceci comprend la modélisation à l'appui d'événements d'importance nationale, comme les Jeux olympiques de Vancouver en 2010.

Pertinence

Le développement de ce prototype opérationnel de modélisation urbaine répond bien aux priorités d'investissement de l'IRTC. Il vise le développement d'une capacité et d'une technologie habilitante clé qui seront gérées à l'échelle nationale (de façon centralisée) par un centre gouvernemental d'opération et de ressources pour la planification CBRN, l'évaluation en temps réel et la réponse en cas d'urgence au Canada. Le système pourra être utilisé pour générer des produits opérationnels uniques de modélisation de dispersion CBRN et une aide aux décideurs et gestionnaires de réponse aux urgences de tous les ordres de gouvernement ainsi que pour appuyer une gamme étendue de besoins liés aux accidents CBRN.

Progrès et résultats récents

Les travaux de ce projet ont débuté à l'automne 2008. Les travaux ont été axés sur trois volets principaux au cours des six premiers mois du projet : améliorations à la modélisation d'écoulement selon la dynamique numérique des fluides et aux composantes de reconstruction des sources; améliorations au modèle météorologique urbanisé; et installation du prototype au sein de la Section de la réponse aux urgences environnementales d'Environnement Canada.

Une méthodologie générale basée sur l'inférence probabiliste bayésienne a été développée pour aborder la situation complexe de la reconstruction de sources multiples lorsque le nombre de sources est inconnu. Cette méthodologie a été testée avec succès avec des données de concentration synthétique pour différents scénarios d'émissions de sources multiples.

Le travail de validation de cette méthodologie en regard d'une expérience de dispersion réelle sur mesure comportant diverses combinaisons d'émissions de sources multiples, dans le cadre de l'essai sur le terrain réalisé en collaboration avec des instances multinationales, le « Fusing Sensor Information from Observing Networks (FUSION) Field Trial », qui a eu lieu au Dugway Proving Ground de l'armée américaine en septembre 2007. Cette expérience de terrain a été développée et appuyée par le The Technical Cooperation Program Chemical, Biological and Radiological Defense Group Technical Panel 9.

Les travaux sur l'inclusion de la composante thermique dans urbanSTREAM, le modèle d'écoulement selon la dynamique numérique des fluides, ont également progressé. Lorsque cette composante sera entièrement mise en œuvre, urbanSTREAM sera testé par rapport aux données obtenues lors de l'expérience sur le terrain « Joint Urban 2003 » qui a été menée à Oklahoma City.

Les travaux ont avancé pour ce qui est de l'amélioration du modèle météorologique urbanisé et, en particulier, les paramétrisations du schéma Town Energy Balance du modèle. Plusieurs modifications ont été apportées au schéma de surface touchant le traitement de la neige. Le principal changement touche la mise en place de calculs séparés des budgets de surface sur les portions de sol nu, de végétation et de neige de chacun des points de calcul du modèle. Une bonne coordination s'est maintenue avec le projet Environmental Prediction in Canadian Cities, et les collaborations avec Météo-France pour ce qui est des améliorations du Town Energy Balance se sont poursuivies.

L'équipe de projet a également commencé des travaux sur l'amélioration du couplage entre un modèle météorologique urbain à moyenne échelle et le modèle d'écoulement à micro-échelle. Pour appuyer cette tâche, une extension à l'échelle des édifices (« building-resolving »), appelée « modèle micromet », du prototype à échelle moyenne a été développé. Des comparaisons entre la documentation publiée sur le sujet (observations et modélisation selon la dynamique numérique des fluides) indiquent une très bonne performance de ce modèle micromet.

Impact

Ce prototype opérationnel de modélisation sera fonctionnel dans un centre opérationnel gouvernemental. Ceci assurera une capacité intégrée et multi-échelle pour la prévision en temps réel de la dispersion urbaine de matériel CBRN relâché dans une ville canadienne d'importance. Cet outil améliorera l'efficience et l'efficacité de la réponse aux urgences dans les grandes villes canadiennes en produisant de l'information en temps utile sur l'évolution d'un panache de matériel CBRN dangereux. Le système servira aussi à la prévision des conséquences des matériaux CBRN aéroportés, ce qui pourra appuyer tant la planification d'événements que les analyses après l'accident. Le système sera donc utile dans les deux situations en temps réel ainsi que pour l'état de préparation aux urgences et la prévention de celles-ci. L'impact sur la communauté des utilisateurs sera démontré en utilisant et en testant le système dans le cadre d'exercices de planification (p. ex., les Jeux olympiques de 2010), en élaborant des scénarios de simulation pour la formation et en développant la capacité d'évaluer et d'exécuter une réponse en temps réel efficace aux agents dangereux CBRN.

Auteurs

Richard Hogue, Centre météorologique canadien, Service météorologique du Canada, Environnement Canada, richard.hogue@ec.gc.ca.

Eugene Yee, RDDC Suffield, eugene.yee@dres.dnd.ca

Fue Sang Lien, Waterloo CFD Engineering Consulting Inc., fslien@uwaterloo.ca

CRTI 07-0219RD

Microbiologie criminalistique

Responsable du projet :	Agence de la santé publique du Canada – Laboratoire national de microbiologie
Partenaires fédéraux :	Agence canadienne d'inspection des aliments – Laboratoire de Lethbridge; Conseil national de recherches Canada – Institut des sciences biologiques; RDDC Suffield; Santé Canada – Direction générale des produits de santé et des aliments

Objectifs

L'absence de capacité en microbiologie criminalistique au Canada constitue une lacune importante. Le gouvernement fédéral doit pouvoir rapidement évaluer les biocrimes et établir des cas criminels détaillés afin de traduire en justice les auteurs de tels crimes. Les cas présentés doivent pouvoir résister à l'analyse juridique et doivent satisfaire aux normes internationales en raison de leur nature et de l'importance mondiale que présente la réussite de telles poursuites. Le présent projet vise à établir des protocoles de traitement des échantillons médico-légaux pour combler la lacune canadienne dans ce domaine. Les protocoles établis devront résister à l'analyse juridique approfondie. Par ailleurs, un volet de ce projet porte sur le séquençage du génome complet de toutes les bactéries de la liste des pathogènes de la catégorie A des collections de laboratoires fédéraux. Le projet contribuera donc à la mise sur pied du Centre de microbiologie criminalistique du Canada. La création de bases de données et de protocoles robustes et valides sur le plan criminalistique renforcera la capacité canadienne en matière d'enquêtes criminelles et de sécurité nationale. On s'attend à ce que le Centre de microbiologie criminalistique puisse effectuer des analyses judiciaires d'échantillons aux fins d'application de la loi dans les cas de biocrimes.

Pertinence

Ce projet est directement relié aux capacités en matière d'enquête criminelle et de sécurité nationale, une priorité mise de l'avant par l'IRTC. Le projet permettra, d'une part, de développer la capacité du Canada en matière de biologie criminalistique et d'identification des auteurs de biocrimes, et, d'autre part, de mettre sur pied un Centre de microbiologie criminalistique dans lequel on observera des politiques et des protocoles stricts en vue d'assurer l'identification des auteurs de biocrimes. Les scientifiques auront une formation multidisciplinaire dans les domaines pertinents de la génétique, de la comparaison des liens de parenté entre les souches à l'aide de différentes méthodes, de la légalité de l'identification des criminels, des techniques d'enquête biocriminelle et de la sécurité des données et des preuves. Les exercices et les protocoles mis au point dans le cadre du projet permettront la création directe de données et d'expériences pouvant être utilisées dans des scénarios post-événements visant à déterminer la source géographique possible d'un agent pathogène.

Progrès et résultats récents

Le projet consistera entre autres en l'analyse génomique des bactéries de la liste des pathogènes de la catégorie A des collections de laboratoires fédéraux canadiens. L'équipe mettra sur pied des bases de données des séquences du génome entier de ces bactéries ainsi que d'autres systèmes de caractérisation génétique moléculaire des microorganismes (par exemple, l'analyse de plusieurs locus de polymorphisme de répétitions variables ou du polymorphisme d'un seul nucléotide). Le travail sera planifié et effectué de manière à ce que toutes les procédures utilisées soient éventuellement validées par rapport aux normes en vigueur en criminalistique. Le but est d'établir des procédures permettant de produire des données de grande qualité qui peuvent résister à l'analyse juridique. L'équipe utilisera aussi ses liens avec la GRC ainsi que le cours de formation sur la présentation d'éléments de preuve scientifiques au tribunal pour former les scientifiques dans le domaine de l'identification des auteurs de biocrimes.

Impact

L'établissement du Centre de microbiologie criminalistique aura un impact considérable sur la façon de réagir à des actes biocriminels. Le projet permettra de former une unité criminalistique capable d'appuyer les activités nationales de lutte contre le terrorisme de la GRC, du Service canadien du renseignement de sécurité, de l'Agence des services frontaliers du Canada et d'autres organismes. L'unité pourra également contribuer aux enquêtes sur des crimes autres que ceux liés au terrorisme, dans lesquels l'air, l'eau ou les aliments ont été contaminés par des agents biologiques, que ce soit par négligence ou par accident. Les enquêtes menées sur les événements liés au charbon qui ont suivi les attaques du 11 septembre 2001 serviront à s'assurer que les épreuves satisfont aux exigences en matière d'éléments de preuve. En collaboration avec d'autres organismes fédéraux, l'équipe de projet établira une base de données génétiques pour la caractérisation moléculaire des souches. Cette base de données pourra au besoin être utilisée aux fins de l'application de la loi. En d'autres mots, ce projet permettra de développer la capacité dont le Canada a besoin en microbiologie criminalistique et de la mettre au service des enquêtes criminelles. De plus, l'information génétique obtenue dans le cadre du projet viendra compléter les dossiers des organismes gouvernementaux desquels proviennent les échantillons génomiques. Comme les cartes génomiques fournissent des renseignements non équivoques permettant de distinguer les souches les unes des autres, les données générées serviront à corroborer et à valider l'information sur les souches bactériennes contenues dans les collections des laboratoires gouvernementaux.

Auteurs

Cindi R. Corbett, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, cindi_corbett@phac-aspc.gc.ca

Steven Jones, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, steven_jones@phac-aspc.gc.ca

Gary Van Domselaar, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, gary_van_domselaar@phac-aspc.gc.ca

CRTI 07-0234RD

Stratégies pour atténuer la diffusion d'agents de bioterrorisme dans le système alimentaire canadien

Responsable du projet : Agriculture et Agroalimentaire Canada

Partenaires fédéraux : Agence canadienne d'inspection des aliments; Agence de la santé publique du Canada; Santé Canada

Objectifs

L'objectif de ce projet est de démontrer une approche fondée sur des systèmes, dans le but d'évaluer la vulnérabilité des menaces pesant sur les denrées alimentaires. L'approche permet de cartographier la répartition de chaque denrée alimentaire en suivant des plans géographiques et temporels, et de mettre au point des outils mathématiques adaptés, afin de prévoir la probabilité de la survie et de la dispersion de la menace, selon des étapes délimitées et de la ferme à la table. Cette approche fondée sur des systèmes sera validée grâce à une étude complète de la laitue fraîche, une denrée très largement répandue et propice à la dispersion de microorganismes infectieux. La recherche inclut la compilation de données nationales sur les chaînes de production, de distribution, de traitement et de commerce de détail; la mise au point d'un outil fondé sur le système d'information géographique (SIG), afin de cartographier la provenance, les trajets et la destination finale de la laitue fraîche au Canada; la conception d'un système expert, en vue de définir des stratégies d'échantillonnage permettant de gérer tout un ensemble de scénarios de contamination; des expériences terrain et pilote pratiquées sur des plantes, dans le but de favoriser la modélisation du devenir des menaces virales, bactériologiques ou parasites, de la ferme à la table.

Pertinence

Le projet portera directement, d'une part, sur les lacunes de l'évaluation des risques, des menaces et des vulnérabilités du système d'approvisionnement alimentaire et, d'autre part, sur l'élaboration et la validation des systèmes modèles requis pour maintenir la sûreté et la sécurité de cet approvisionnement en cas de perturbations dues à la contamination des aliments. Les travaux réalisés renforceront la capacité du Canada de prévoir les menaces pour la sécurité alimentaire, de s'y préparer et d'intervenir. Ces travaux rehausseront en outre sa capacité pour ce qui est de déterminer de façon systématique les vulnérabilités du système alimentaire canadien, ainsi que son aptitude à évaluer les risques.

Progrès récents et résultats

Des substituts pour quatre grandes catégories d'agents microbiologiques potentiellement dangereux ont été choisis pour la production de modèles de comportement dangereux, notamment un virus (norovirus 1 murin), un parasite (*Eimeria papillata*), une bactérie Gram négative (*Escherichia coli* O26) et des spores bactériennes (*Bacillus atrophaeus*). Les chercheurs mettent actuellement au point des méthodes pour optimiser l'isolement et la concentration de chaque microorganisme, afin de maximiser l'efficience de récupération et la sensibilité de détection dans des échantillons de sol en vrac, d'eau, de tissus végétaux et de surface (en acier inoxydable).

Les chercheurs ont conçu un prototype de système d'échantillonnage expert pour formaliser les stratégies et les plans d'analyse les plus informatifs requis pour l'éventail des milieux d'échantillonnage à l'étude. Au moyen d'un logiciel de prise de décision (Analytica[MD]), ils ont conçu des algorithmes de l'arbre de décision fondés sur les données d'entrée, les variables et les bases de données, pour choisir et classer par ordre de priorité les méthodes d'analyse ainsi que pour dresser les plans d'échantillonnage requis en vue de scénarios précis.

Les chercheurs procèdent actuellement à la détermination des éléments suivants : localisation des zones de production de la laitue et quantités et volumes de laitue produits; source et points d'entrée du matériel brut importé; localisation des usines d'emballage ou de conditionnement de la laitue et quantités traitées; localisation des grossistes en légumes frais et des distributeurs et volumes de laitue distribués; territoire couvert par chaque distributeur; délai de distribution de la laitue dans chaque segment du territoire; et localisation des points de vente. Des organigrammes illustrant la distribution de la laitue produite au Canada et de la laitue importée, à chaque maillon de la chaîne (de la ferme à l'assiette du consommateur), ont été dressés pour chaque région (p. ex. Colombie-Britannique et Prairies, Ontario, Québec et Canada atlantique). Plusieurs sources de données ont été exploitées à cette fin, notamment les bases de données sur la production canadienne d'Agriculture et Agroalimentaire Canada et les données du

Recensement en agriculture mené par Statistique Canada. Les données sur l'emballage, le conditionnement, la vente de gros et la distribution de la laitue fraîche proviennent de Statistique Canada et du secteur privé, notamment des associations sectorielles concernées.

Impact

La capacité accrue d'évaluation des risques et de modélisation qui est inhérente à cette démarche aidera immédiatement tous les intervenants chargés de la détermination et de l'élimination des vulnérabilités tout le long de la filière alimentaire. Cette démarche facilitera les exercices de simulation en améliorant l'exactitude des prévisions de la dissémination des menaces. Il s'agit là d'une information essentielle pour faciliter la planification des interventions en déterminant les points d'interception et de confinement appropriés pour des scénarios de contamination complexes. La démarche visée s'appliquera aussi aux stratégies de prévention et de préparation propres aux secteurs concernés, plus précisément en facilitant le retraçage des aliments contaminés ou la gestion des perturbations de la chaîne d'approvisionnement. Elle sera aussi transférable à d'autres secteurs et ne nécessitera que le regroupement des bases de données requises et de légères modifications aux outils de prévision visant à adapter ceux-ci à des besoins précis. Une tactique semblable peut être envisagée pour l'élaboration de stratégies de gestion de toute menace à la suite de modifications aux outils de prévision qui prendraient en compte le niveau de risque, l'impact et les écarts des taux de décroissance de la menace.

Auteurs

Pascal Delaquis, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique, Agriculture et Agroalimentaire Canada, pascal.delaquis@agr.gc.ca

Alvin Gajadhar, Centre de parasitologie alimentaire et animale, Agence canadienne d'inspection des aliments, alvin.gajadhar@inspection.gc.ca

Denyse LeBlanc, Centre de recherches de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture, Agriculture et Agroalimentaire Canada, denyse.i.m.leblanc@agr.gc.ca

PSTP 08-0100CIP

Intégration de l'évaluation des interdépendances entre les infrastructures essentielles dans la planification des événements majeurs

Responsable du projet : École Polytechnique de Montréal – Centre risque et performance

Partenaire fédéral : Sécurité publique Canada

Objectifs

Le projet vise à étudier comment le Centre risque et performance entend adapter et appliquer sa méthodologie d'évaluation des interdépendances entre les infrastructures essentielles à la planification des événements majeurs.

Pertinence

Lors d'événements majeurs, les infrastructures essentielles sont mises à rude épreuve. Les sites désignés pour ces événements doivent accueillir, sur une courte période, du personnel politique et de sécurité ainsi que des milliers de journalistes et de manifestants. De plus, depuis 2001, la planification des événements majeurs a pris un tournant résolument sécuritaire, les lieux choisis étant souvent isolés et hautement sécurisés. Ce fut le cas en 2007, lors du Sommet des leaders nord-américains à Montebello, au Québec. Pendant l'événement, les forces de l'ordre ont tenté d'endiguer le flot de manifestants en les gardant à l'intérieur d'un espace délimité où se trouvait un équipement essentiel de télécommunications. Ce genre de situation est au cœur de la problématique des interdépendances entre les infrastructures essentielles lors de la planification d'événements majeurs.

Au cours des dix dernières années, le Centre risque et performance de l'École Polytechnique de Montréal a développé des compétences spécialisées dans le domaine des interdépendances entre les réseaux grâce à ses projets de recherche à Montréal et à Québec. Le Centre a réuni une dizaine de partenaires publics et privés parmi les plus importants gestionnaires d'infrastructures essentielles au Québec. Ces travaux ont permis d'évaluer, de modéliser et de prévenir la réaction en chaîne liée aux interdépendances fonctionnelles et géographiques entre les infrastructures essentielles. Des outils concrets et opérationnels ont été conçus afin de répondre aux besoins des partenaires, tout en respectant la confidentialité de leurs données. Les résultats de ces travaux sont indéniables : modification des règles de gestion interne des réseaux, meilleure compréhension des vulnérabilités liées à l'utilisation de ressources alternatives et prolongation des délais d'alerte permettant une plus importante résilience des infrastructures essentielles.

Progrès récents et résultats

Les travaux débuteront en juin 2009. Le Centre risque et performance intégrera sa recherche actuelle pour élaborer une méthodologie d'évaluation des interdépendances en cas d'événement majeur ponctuel et de courte durée. Il s'agit donc de mettre en place des mesures temporaires dans des systèmes existants, tout en modifiant les processus de gestion et de prise de décisions des organisateurs afin de prévenir les réactions en chaîne imprévues et débilitantes.

Un cas concret sera utilisé pour valider la méthodologie développée : la planification du Sommet du G8 en Ontario en 2010. À partir des ressources utilisées et fournies par les infrastructures essentielles concernées par la planification de cet événement, le Centre risque et performance devra évaluer les liens d'interdépendances vulnérables et prévenir les réactions en chaîne.

Impact

Le Centre risque et performance travaillera de concert avec Sécurité publique Canada afin d'assurer une plus grande résilience des infrastructures essentielles touchées par l'organisation d'événements d'importance nationale et internationale. La méthodologie mise au point devra servir ensuite à la planification d'autres événements majeurs au pays. Parallèlement, une rétroaction de la planification des grands événements qui ont eu lieu récemment au Canada sera produite. Cette rétroaction permettra de tirer parti des expériences vécues et des leçons apprises par les organisateurs de ces événements en ce qui a trait à la gestion des interdépendances entre les infrastructures essentielles.

Auteurs

Benoît Robert, Centre risque et performance, École Polytechnique de Montréal, benoit.robert@polymtl.ca

Irène Cloutier, Centre risque et performance, École Polytechnique de Montréal, irene.cloutier@polymtl.ca

PSTP 08-0103BTS

Évaluation des réseaux de radars cachés à zones étendues, pour le renforcement de la surveillance, du renseignement et de l'interdiction à l'égard des navires et des aéronefs volant à basse altitude

Responsable du projet :	Gendarmerie royale du Canada – Intégrité des frontières
Partenaire fédéral :	Centre des opérations de la sûreté maritime – Grands Lacs et Voie maritime du Saint-Laurent
Partenaire de l'industrie :	Accipiter Radar Technologies Inc.

Objectifs

Le but de cette étude est d'examiner la faisabilité du déploiement de réseaux de radars pour la surveillance du fleuve Saint-Laurent et des Grands Lacs afin d'assurer la sécurité le long de la frontière canado-américaine. Cette étude évaluera la performance opérationnelle du système radar d'Accipiter Radar Technologies Inc., un réseau de capteurs pour la surveillance continue de zones étendues qui fournit de l'information en temps réel et chronologique relative à la circulation aérienne et de surface pendant des déploiements prolongés.

Cette étude vise aussi à combler les lacunes actuelles en ce qui concerne la capacité de surveillance secrète continue, selon les principaux objectifs suivants :

- offrir aux agents à la frontière de l'expérience en matière de surveillance radar dans des situations opérationnelles pendant une période suffisamment longue;
- déterminer, en utilisant des méthodes empiriques dans des conditions opérationnelles, des mesures de rendement des installations radar destinées aux navires et aux aéronefs volant à basse altitude
- connaître les paramètres d'un déploiement à grande échelle offrant la couverture la plus efficace, au meilleur coût et de façon à utiliser les ressources humaines le plus efficacement possible;
- obtenir une rétroaction et des recommandations des utilisateurs quant à l'utilité des produits d'information;
- consolider l'apprentissage tiré de tous les objectifs précités en une feuille de route documentée, aux fins des futurs déploiements à grande échelle.

Pertinence

Dans la région frontalière des Grands Lacs et de la Voie maritime du Saint-Laurent, il n'y a à l'heure actuelle pratiquement pas de capacité de surveillance de zones étendues, continue ou pouvant être déployée, qui soit capable de fournir une connaissance de la situation en temps réel ou chronologique de la circulation des aéronefs ou des navires liée aux activités criminelles à la frontière. Accipiter a conçu un tel système en se fondant sur son expérience acquise au Canada et aux États-Unis avec les organismes chargés de l'exécution de la loi aux frontières. Les qualités de ce système quant à la performance technique ont été démontrées, mais les caractéristiques et les avantages relatifs à la performance opérationnelle pendant des déploiements prolongés n'ont pas encore été testés.

Cette étude tient compte de l'exigence opérationnelle de base déterminée par le Groupe de travail technique de l'Intégrité des frontières de la GRC, qui consiste à prévoir, enregistrer et observer afin de réduire et de prévenir efficacement les activités criminelles frontalières entre les bureaux d'entrée. Des lacunes et des exigences supplémentaires seront déterminées grâce à l'établissement des mesures de rendement et des capacités concernant la surveillance de cibles aériennes et maritimes récalcitrantes, qu'elles soient de petite ou de grande taille. Ceci permettra de planifier des déploiements futurs.

Progrès récents et résultats

Le projet en est aux étapes initiales de la précision et de l'acquisition.

Impact

Cette étude améliorera considérablement la vigilance dans le secteur maritime dans la région des Grands Lacs. Elle permettra au service de l'Intégrité des frontières de la GRC et au Centre des opérations de la sûreté maritime de suivre, de comprendre et de prévoir la circulation dans la région du lac Ontario. Elle favorisera la capacité opérationnelle de faire face aux passages illégaux et la planification d'opérations d'interdiction maritime importantes par l'utilisation d'une stratégie de planification axée sur le renseignement. Ce projet élargira et intensifiera les relations de coopération existantes (la communauté de pratique) afin de fournir des capacités renforcées de surveillance pour la police des frontières.

Auteurs

Christopher McBryan, GRC, chris.mcbryan@rcmp-grc.gc.ca

Carl Krasnor, Accipiter Radar technologies Inc., ckrasnor@accipiterradar.com

PSTP 08-0107ESEC

Lutte contre les réseaux de zombies et leurs unités de commande

Responsable du Projet : Bell Canada

Partenaire Fédéral : Gendarmerie royal du Canada

Objectifs

Le présent projet présente une méthodologie utilisée pour l'analyse fondée sur les risques et la corrélation de plusieurs sources, de classe transporteur de renseignements sur les menaces. Par l'application de méthodes scientifiques, il vise à améliorer la capacité de la grappe eSécurité à prédire et à interdire les cyberattaques contre le Canada. Le projet représente un point de départ essentiel, se fondant sur une anecdote, une doctrine et des politiques de sécurité comme moyens communs de gérer les risques à partir d'éléments aussi dangereux que les zombies contrôlés par des agents de menace sophistiqués.

Ce travail nécessitera une enquête approfondie et une analyse en temps réel, afin de concevoir une surveillance systématique des réseaux de menace, qui permettra de mieux comprendre les technologies furtives. Parmi les agents de menace dangereux, les techniques d'espionnage sophistiquées et en évolution constante seront minutieusement étudiées.

Pertinence

Les mesures des zombies sont rassemblées et utilisées dans les opérations des transporteurs à des débits de données exceptionnellement élevés. L'interdiction des menaces à l'échelle mondiale est possible; néanmoins, la divulgation d'incidents antérieurs, les vérifications de conformité et les enquêtes qualitatives indiquent que le niveau d'exposition du gouvernement du Canada aux zombies reste inconnu. Dans les normes ou les politiques actuelles de sécurité, peu d'éléments traitent de cette menace et très peu sont détectables par les vérifications de la conformité de la Gestion de la sécurité des technologies de l'information (GSTI) ou les évaluations de la menace et des risques (EMR).

Il est impératif que le Canada soit capable de se défendre contre une attaque par déni de service distribué (DDoS), telle que celle ayant frappé l'Estonie en 2007 et qui avait rendu les réseaux informatiques du pays inutilisables. Une défense électronique proactive et sophistiquée permettra la surveillance, le renseignement et l'interdiction d'une cybermenace émergente. D'excellents résultats sont attendus avec peu de risques, car la plupart de ces connaissances sont déjà opérationnelles dans la nébuleuse du réseau du transporteur, espace public ou semi-public des lignes de transmission. Le projet permettra de produire des conceptions pragmatiques et explicites, visant à fournir une plus grande assurance au réseau pour le gouvernement du Canada, tout en réduisant le coût d'ensemble pour la sécurité informatique.

Progrès récents et résultats

Actuellement, le projet examine tous les aspects du zombie et d'autres cyberattaques ainsi que les préoccupations associées, telles que les facteurs économiques, la technologie des zombies et des logiciels malveillants ainsi que les tendances dans le milieu du crime technologique.

L'espace de problème a été défini sur la base de rapports et de recherches universitaires publiés sur des sources ouvertes. À l'aide de mesures des menaces en quasi-temps réel, une image nationale statistiquement valide de la cybermenace impliquant des zombies a été élaborée. La menace actuelle pour l'infrastructure cruciale du Canada, et notamment du gouvernement, est minutieusement examinée.

De plus, une architecture de haut niveau pour les solutions mondiales, nationales et celles du gouvernement du Canada face aux zombies est en cours d'élaboration. Elle inclut des commentaires sur les opérations réactives et proactives, la facilitation, la mise en forme des menaces et les opérations d'infiltration nationales et étrangères.

Les rôles actuels et futurs, les lacunes quant aux moyens, les occasions et la feuille de route pour rendre l'application de la loi dans le cyberespace possible sont également en cours d'élaboration. Un modèle soutiendra les agences d'application de la loi dans la collecte et l'analyse de renseignements sur l'utilisation criminelle des zombies, y compris leurs applications bivalentes.

Impact

Des capacités sophistiquées et à grande échelle d'atténuation et de mise en quarantaine des zombies existent sur les réseaux de télécommunications depuis les années 1990. Les centres d'analyse et de traitement des codes malveillants fournissent un environnement virtuel sécurisé, visant à bloquer ou à purger la majorité du trafic menaçant issu du cyberespace. Le présent projet balisera la route à partir d'une nébuleuse vers des moyens à l'échelle de l'entreprise pour le gouvernement du Canada, où aucun n'existe actuellement. Il exposera la manière dont le gouvernement peut profondément réduire son exposition cybernétique, tout en économisant sur les coûts d'exploitation.

Auteur

Dave McMahon, Bell Canada, dave.mcmahon@bell.ca

PSTP 08-0115ESEC

Système automatisé de gestion des risques

Responsable du projet :	Bell Canada
Partenaire fédéral :	RDDC Ottawa
Autre partenaire :	Université d'Ottawa

Objectifs

L'état de préparation national nécessite la prévision de l'effet d'entraînement, à l'échelle du système, d'un accident compromettant la sécurité et des répercussions sur les opérations. Non seulement de tels effets d'entraînement élargiront considérablement l'impact d'un seul accident, mais ils déclencheront aussi probablement de nouveaux accidents mettant en jeu d'autres services d'infrastructure. Le projet du Système automatisé de gestion des risques (SAGR) examine des techniques et des solutions liées à l'intelligence artificielle (IA), ainsi que des modèles de risques, des outils d'analyse des risques et des techniques d'atténuation des risques afin de calculer les mesures quantitatives qui déterminent l'exposition aux risques des biens liés à la technologie de l'information (information, composantes, etc.). Ceci est fondé sur l'infrastructure de technologie de l'information qui change de façon dynamique et sur les priorités opérationnelles sans connaissances préalables de l'infrastructure. De plus, les technologies examinées seront évaluées en fonction de leur capacité de simuler l'effet d'entraînement des risques sur l'information, les réseaux, les systèmes et les opérations causé par des scénarios d'accidents compromettant la sécurité.

L'étude se penchera sur les enjeux suivants : découverte de l'interdépendance des systèmes automatisés; application des exigences opérationnelles à un modèle de risque principal; modélisation de systèmes complexes, d'infrastructures et d'interactions par l'entremise de moteurs autonomes et semi-intelligents de gestion des risques; mesures calculables et quantitatives de la criticité; effet d'entraînement de la perte d'infrastructure et du risque associé.

Pertinence

Les technologies de l'information et des communications (TIC) sont l'un des dix secteurs des infrastructures essentielles cernés par Sécurité publique Canada. De plus, les secteurs qui restent dépendent beaucoup des TIC. Le projet SAGR se penche sur l'exigence du Programme technique de sécurité publique d'améliorer les capacités afin de permettre au gouvernement et au secteur privé de connaître les menaces et les risques, de la source à la cible, de les évaluer et d'y faire face, de façon à réduire l'incidence des menaces.

L'étude du SAGR sera donc axée sur le problème de l'automatisation de la gestion des risques afin de déterminer la faisabilité de l'évaluation semi-intelligente et autonome des vulnérabilités de l'infrastructure pour cerner et éliminer les menaces, d'énumérer les avantages d'une telle capacité et de fournir un cadre en fonction duquel un tel système pourrait être élaboré.

Progrès récents et résultats

Le projet SAGR débutera pendant le deuxième trimestre de 2009.

Impact

Le SAGR permettra de mener une étude examinant et comparant les techniques existantes et émergentes qui peuvent être appliquées à la résolution de ces problèmes. Le résultat sera un rapport de recherche publié qui définit les éléments nécessaires pour aller de l'avant en vue d'obtenir un démonstrateur de validation de conception. La méthodologie combine une recherche originale avec l'exploitation de connaissances spécialisées, la recherche antérieure et la technologie de série. Les organisations participantes réaliseront en collaboration les travaux dans le domaine d'étude.

Ces travaux auront une valeur importante pour ce qui est de déterminer les orientations de la recherche pour réduire les risques découlant d'incidents compromettant la sécurité. Par exemple, lorsque les planificateurs connaissent les biens dont la perte causerait la perturbation la plus importante à l'infrastructure, ils peuvent réduire leur exposition en modifiant l'infrastructure et en encourageant la mise en place de mesures de protection adéquates; notamment en reproduisant les composantes essentielles de l'infrastructure. Le SAGR portera particulièrement sur l'automatisation de la gestion des risques de manière à répondre d'une façon automatique aux accidents compromettant la sécurité.

Auteurs

Eugen Bacic, Bell Canada, eugen.bacic@bell.ca

Glen Henderson, Bell Canada, glen.henderson@bell.ca

PSTP 08-0119BTS

L'impact des nouveaux systèmes informatiques de détection maritime sur l'amélioration de la connaissance de la situation dans le Nord

Responsable du projet :	RDDC Atlantique
Partenaires fédéraux :	Transports Canada; Garde côtière canadienne
Partenaires de l'industrie :	C-Core; International Communications and Navigation; Rutter Technologies

Objectifs

L'objectif de cette étude est de présenter un rapport complet sur l'état actuel de la technologie et de la mise en œuvre d'un certain nombre de nouveaux systèmes informatiques de détection maritime, et de rechercher comment intégrer ces systèmes en vue d'améliorer la connaissance de la situation dans le Nord. Trois sociétés ont été sélectionnées pour étudier les domaines suivants : les nouveaux systèmes informatiques maritimes, les nouveaux systèmes de détection à terre et embarqués, et les nouveaux systèmes de détection spatiale. RDDC Atlantique intègrera les résultats de l'étude et déterminera les corrélations, dans le but d'améliorer la connaissance de la situation dans le Nord. Un atelier important se tiendra à l'issue de l'étude, puis des résultats seront communiqués à la communauté d'intérêts à l'échelle nationale et internationale.

Pertinence

Au cours des deux dernières années, les nouveaux systèmes informatiques de détection maritime ont eu un impact phénoménal, à la fois sur la connaissance de la situation maritime à l'échelle internationale et régionale et sur la connectivité des communications dans les régions maritimes éloignées. RadarSat II a été lancé en décembre 2007, le système d'identification automatique (SIA) est devenu totalement opérationnel en 2007, et le système d'identification et de suivi à distance sera complètement au point en janvier 2009. Au moins autant de nouveaux systèmes informatiques de détection maritime devraient influer sur la connaissance de la situation dans le Nord dans les trois à cinq prochaines années. Le recours à la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B) à bord des aéronefs se généralisera pendant ce laps de temps, les SIA de classe B seront probablement installés sur de nombreux autres petits navires dans le monde entier et l'utilisation de radars à haute résolution deviendra de plus en plus fréquente dans les applications côtières, embarquées et aéroportées. Réunies, ces nouvelles technologies émergentes devraient permettre d'améliorer de beaucoup la connaissance de la situation dans les régions maritimes du Nord et dans l'Arctique.

Progrès récents et résultats

Cette étude débutera au deuxième trimestre de l'année 2009. À ce jour, l'équipe de projet de la RDDC Atlantique a rencontré chaque société à St. John's, en Terre-Neuve-et-Labrador, afin de s'entretenir sur la portée de l'étude et sur le calendrier d'exécution des livrables du projet.

Impact

Dans toutes les régions d'intérêt souverain et stratégique pour le Canada, la connaissance de la situation représente un élément central du processus décisionnel relatif à la sécurité, à la sûreté et à l'efficacité des mouvements. La connaissance de la situation repose sur une connaissance précise et opportune des navires, des véhicules, des aéronefs, des personnes et des marchandises présents dans ces régions. Développer et maintenir une connaissance de la situation dans les régions urbaines est devenu un défi important. Cependant, en ce qui concerne les régions éloignées et peu densément peuplées du Canada, comme le Nord canadien, un climat défavorable, un manque de puissance et un défaut de connectivité des communications posent des difficultés bien plus importantes. Ces difficultés sont particulièrement évidentes dans les grandes régions maritimes sous responsabilité canadienne, ce qui inclut les eaux du Nord et les îles de l'Arctique, qui représentent 30 p.cent de la masse terrestre du Canada. Étant donné l'intérêt grandissant, dans les régions du Nord, pour l'exploitation des ressources, et, au niveau des itinéraires commerciaux des régions maritimes du Nord, pour un système de transport international, il est temps de relever les défis posés par la connaissance de la situation dans le Nord. L'approche adoptée par la RDDC Atlantique pour gérer ces difficultés est de documenter l'état actuel des systèmes informatiques de détection maritime existants et émergents, aux fins d'utilisation dans les régions du Nord, puis d'étudier les corrélations entre ces systèmes, afin d'améliorer le niveau de connaissance de la situation dans le Nord.

Auteurs

Mark McIntyre, RDDC Atlantique,
mark.mcIntyre@drdc-rddc.gc.ca

Mark Stoddard, RDDC Atlantique,
mark.stoddard@drdc-rddc.gc.ca

PSTP 08-0120CIP

Une approche orientée scenarios pour la protection des infrastructures essentielles de télécommunications en Colombie-Britannique : assurer la continuité des activités économiques durant un cas majeur de produits dangereux.

Responsable du projet :	CAE Professional Services (Canada) Inc.
Partenaire fédéral :	Industry Canada
Partenaires de l'industrie :	Bell Canada, TELUS, BC Hazmat Management Ltd.

Objectifs

Cette étude utilisera une approche orientée scénarios pour la protection des infrastructures essentielles de télécommunications en Colombie-Britannique afin d'assurer la continuité des activités économiques durant un cas majeur de produits dangereux chimiques et/ou biologiques. La simulation évaluera une capacité innovatrice et peu coûteuse qui regroupe des experts techniques en télécommunication avec des experts en mesures d'urgence pour des cas de produits dangereux, dont le rôle est d'assurer la maintenance et le dépannage dans des environnements de produits dangereux.

L'objectif primaire de cette étude est la conduite d'une simulation en direct de cas de produits dangereux qui permettra (a) d'évaluer la capacité de réponse regroupant les experts techniques en télécommunications avec les experts en cas de produits dangereux, (b) d'évaluer la capacité de commandement du centre des opérations conjointes de Bell et TELUS, d'où la gestion de l'incident impliquant des produits dangereux sera exercée, appuyée par les conseils du personnel de BC Hazmat Management Ltd. Cet exercice assistera Bell et TELUS dans leur planification des préparatifs nécessaires durant des incidents impliquant des produits dangereux. Deux objectifs complémentaires incluent le développement de deux documents essentiels : un plan d'implémentation, ainsi qu'un manuel de réponse aux incidents impliquant des produits dangereux en Colombie-Britannique pour Industrie Canada. Le plan d'implémentation décrira la vue d'ensemble et les prérequis afin de mettre sur pieds une capacité de réponse qui aura été évaluée au cours de l'exercice. Le manuel de réponse aux incidents impliquant des produits dangereux décrira les responsabilités, les processus, et les outils nécessaires afin d'assurer la continuité des activités économiques dans la région de la Colombie-Britannique, si un cas majeur de produits dangereux se produisait dans la région.

Pertinence

L'infrastructure essentielle de télécommunication (IET)est la pierre angulaire qui permet à la plupart des secteurs de l'infrastructure essentielle de conduire ses opérations commerciales quotidiennes et de garantir la sécurité ainsi que la sûreté des Canadiennes et des Canadiens. La plus grande part de l'IET appartient à des prestataires de services du secteur privé, qui travaillent pour garantir la fiabilité de la continuité opérationnelle dans le secteur des télécommunications et à l'externe pour les autres secteurs de l'infrastructure essentielle. La continuité opérationnelle dans le secteur des télécommunications est assurée, au moins en partie, grâce à l'entretien manuel du matériel sur les sites de l'infrastructure essentielle, réalisé par des équipes techniques expérimentées.

La Colombie-Britannique a été sélectionnée comme site réservé à cette étude en raison de plusieurs facteurs. En tant que propriétaires de TCI, Bell et TELUS travaillent main dans la main conformément à un protocole d'entente (PE) visant à maintenir la continuité opérationnelle pour des installations spécifiques en C.-B. Par ailleurs, la province a mis en place des plans proactifs visant à gérer les urgences, y compris les incidents CBRNE.

Les conclusions tirées de cette étude seront transmises aux communautés opérationnelles par l'élaboration et la communication d'un Manuel de réaction aux incidents HAZMAT en C.-B. Ce manuel sera fourni par Industrie Canada aux planificateurs des mesures d'urgence; il les informera sur les responsabilités, les processus et les outils nécessaires pour garantir la continuité opérationnelle. Le Manuel de réaction aux incidents HAZMAT en C.-B. peut être adapté, afin de répondre aux besoins uniques d'autres secteurs de l'infrastructure essentielle et d'autres régions canadiennes pour renforcer davantage la résilience générale de l'infrastructure essentielle du Canada. Les résultats seront multipliés dans un environnement synthétique de modélisation et simulation, afin de faciliter les tests et la validation des plans de mise en œuvre proposés et garantir l'efficacité de tout comportement du système complexe qui en résulte.

Progrès récents et résultats

Une étude récente menée par le PTSP, en collaboration avec Industrie Canada, Bell Canada, a documenté les résultats d'une évaluation, fondée sur une simulation, des moyens d'intervention en cas d'urgence pour une menace CBRN dans un emplacement d'infrastructure essentielle au Canada.

Les recherches ultérieures ont tiré une recommandation de cette étude et déterminé les exigences opérationnelles pour la mise en place de moyens d'intervention rapide HAZMAT centrés sur les télécommunications, qui seraient équipés pour intervenir en cas d'événement de type CBRN menaçant potentiellement l'infrastructure physique associée au secteur canadien des télécommunications. Une option priorisée (Option A) pour la mise en place de ces moyens d'intervention rapide au Canada a été déterminée grâce aux recherches. Une recommandation, basée sur les renseignements de l'Association canadienne de la gestion d'urgence en télécommunications et l'équipe d'intervention en cas d'incident Verizon Business Major Emergency Response Incident Team, a été diffusée pour enquêter sur la mise en place de cette option priorisée qui mènerait en dernier ressort à la mise en œuvre des moyens d'intervention rapide au Canada.

Impact

Il est attendu que les résultats de cette étude confirmeront le besoin accru d'une collaboration à tous les niveaux du gouvernement ainsi qu'avec les premiers répondants au secteur opérationnel, les communautés d'expertise technique, et les représentants régionaux d'entreprises propriétaires d'infrastructures de télécommunications, dans les initiatives de planification vis-à-vis des situation d'urgence impliquant des produits dangereux. Il en découle que les législateurs et législatrices, décideurs et décideuses impliqués seront mieux informés quant aux circonstances uniques et particulières concernant la Colombie-Britannique et ses capacités existantes permettant la continuité des activités économiques dans de telles situations. L'impact de cette étude culminera dans la production d'un cadre de développement technologique pouvant être appliqué à des situations majeures en Colombie-Britannique (p. ex. les Jeux Olympiques de 2010), établissant ainsi des relations durables entre les partenaires de la planification des mesures d'urgence.

Auteur

Kelly Forbes, CAE Professional Services,
kelly.forbes@cae.com

PSTP 08-0130EMSI

Nouveaux cadres, normes et architectures favorisant l'interopérabilité en matière de sécurité publique

Responsable du projet :	Sécurité publique Canada
Partenaires fédéraux :	ministère de la Défense nationale; RDDC Atlantique; et Ingénierie de capacités de la RDDC
Partenaire de l'industrie :	Advanced Systems Management Group

La capacité des organismes de partager l'information avec leurs pairs au sein de la communauté de pratique en matière de gestion des mesures d'urgence et d'interopérabilité des systèmes présente aujourd'hui des lacunes. Il existe des environnements et des solutions capables de saisir et de présenter la plupart des renseignements nécessaires à la communauté pendant une intervention d'urgence. Nous ne savons pas encore dans quelle mesure ces renseignements peuvent être partagés par la communauté de pratique en matière de gestion des mesures d'urgence et d'interopérabilité des systèmes et s'il existe un cadre commun et intégré d'interopérabilité ainsi qu'un modèle d'échange et de partage de l'information pour la communauté ou en son sein.

Cette étude permettra d'examiner et d'évaluer des approches nouvelles et évolutives fondées sur des normes, y compris les normes ouvertes, pour un partage de l'information contrôlé et en constante évolution ainsi que des approches Web axées sur le service, qui soutiendront les divers ensembles de communautés contribuant aux opérations d'urgence à différents stades d'un incident. L'étude permettra de déterminer les normes existantes et émergentes, qui semblent favoriser l'échange d'information par réseau, dans le domaine de la gestion des mesures d'urgence et de l'interopérabilité en matière de sécurité publique.

Objectifs

Le projet offrira l'occasion de décrire un cadre de capacités reposant sur des normes, afin d'orienter la création et le développement d'un contexte partagé de l'information permettant d'équilibrer le partage et la protection de l'information, lors d'une opération conjointe. Le cadre favorisera la gestion de toutes les exigences en matière d'interopérabilité, ce qui inclut les domaines comme le partage de l'information, la protection des données, l'assurance de l'information, la qualité de l'information et le contexte, compte dûment tenu du respect de la vie privée et de la sécurité. L'intégration des normes ouvertes fournira à chaque organisme la possibilité d'utiliser un logiciel disponible sur le marché (LDSM), une source ouverte ou des solutions élaborées sur mesure et de mieux gérer les coûts du cycle de vie de ces produits.

Pertinence

L'étude des nouveaux cadres favorisant l'interopérabilité en matière de sécurité publique, élaborés en vertu du programme technique de sécurité publique (PTSP), présente un intérêt tout particulier, en raison de son analyse de plusieurs normes de données, ontologiques et techniques applicables au partage de l'information. Théoriquement, cette étude servira à la communauté d'intérêts de la sécurité publique, grâce à la délimitation d'un cadre, afin d'organiser de façon cohérente les normes existantes et évolutives, ce qui permettra de faire évoluer la pensée actuelle sur l'utilisation et la promotion des normes au sein de la communauté de la sécurité publique. Ce cadre de référence permettra d'aligner les études et les initiatives visant à inciter les organismes responsables des normes ouvertes à promouvoir une connaissance efficiente de la situation destinée à la communauté d'intérêts de la sécurité publique.

Progrès récents et résultats

L'arrêté de projet vient d'être achevé et le contrat de l'étude devrait être publié pendant ce symposium. Les promoteurs de l'étude ont déjà partagé de l'information sur les initiatives existantes, qui n'en sont encore qu'à leurs prémices, et la collaboration avec les autres parties intéressées a déjà commencé. La coordination annoncée avec le Object Management Group (OMG) (groupe de gestion des objets) a été amorcée par le Advanced Systems Management Group (ASMG) et l'environnement de sécurité de l'information d'entreprise (ESIE). Les autres parties intéressées peuvent obtenir des renseignements supplémentaires de la part de Sécurité publique Canada, de l'ESIE ou de l'ASMG.

L'ESIE et l'ASMG ont commencé leur travail avec l'OMG, afin de participer au projet relatif à la gestion des situations d'urgence, des crises et des incidents majeurs, et travaillent dans le cadre de l'étude des nouveaux cadres favorisant l'interopérabilité en matière de sécurité publique, élaborés en vertu du programme technique de sécurité publique, afin de mettre sur pied un forum permettant de définir les activités continues relatives aux normes applicables aux

cadres et à l'architecture. Le OMG a conclu un accord avec le groupe d'intérêts par domaine concernant le projet relatif à la gestion des situations d'urgence, des crises et des incidents majeurs, afin d'aligner les efforts d'autres groupes d'intérêts ou groupes de travail, propres à l'OMG et en coopération avec d'autres groupes de formulation de normes, notamment au vu du cadre d'échange d'information, des services partagés d'échange des aperçus opérationnels, du gouvernement électronique et des soins de santé. Les membres du groupe d'intérêts par domaine ont exprimé le souhait de partager de l'information dans le cadre du projet relatif à la gestion des situations d'urgence.

Impact

Les résultats de cette étude offriront une feuille de route propice à la coopération et à l'orientation fonctionnelle au plus haut niveau de gouvernement, grâce à des normes entérinées par la communauté d'intérêts de la sécurité publique, ce qui permettra de poser les bases d'une interopérabilité accrue des systèmes des systèmes canadiens. Cette feuille de route n'a pas de finalité normative, mais fournira un mécanisme capable d'influencer le réalignement des normes transfrontalières, aux fins du partage de l'information, par l'intermédiaire d'au moins un groupe de formulation de normes ouvertes. Cette étude devrait permettre d'établir un cadre capable de fixer des approches évolutives et flexibles en matière de mise au point de systèmes et de produits respectant les normes ouvertes.

La normalisation des interfaces entre les frontières des systèmes et l'assurance que plusieurs producteurs adopteront ces normes garantiront le fait que les différentes parties prenantes à un incident compromettant de façon importante la sécurité publique seront en mesure d'utiliser les systèmes à portée de main. Ces systèmes communiqueront efficacement entre eux et permettront aux organismes de préparer et de simuler les échanges d'information au moyen d'ontologies et de cadres stratégiques prévus par le système.

Auteurs

Mike Abramson, Advanced Systems Management Group Ltd., abramson@asmg-ltd.com

Jean-Claude Lecomte, Advanced Systems Management Group Ltd., jclecomte@asmg-ltd.com

PSTP 08-0135EMSI

Nouvelles approches pour accroître le degré d'interopérabilité dans les échanges d'information horizontaux entre les organismes de soutien en cas d'urgence

Responsable du projet : CAE Professional Services (Canada) Inc.

Partenaires fédéraux : Agriculture et Agroalimentaire Canada; Agence canadienne d'inspection des aliments; Défense nationale – Environnement de sécurité de l'information d'entreprise

Objectifs

Les responsabilités associées à la gestion des mesures d'urgence sont partagées par de nombreuses structures organisationnelles. La mise en œuvre de mesures d'intervention efficaces en cas d'incident nécessite la capacité de partager les hypothèses de planification et de mettre en commun les connaissances de la situation en utilisant à la fois les communications vocales et les communications électroniques. En résumé, tout système d'échange d'information horizontal fiable doit être fondé sur la collaboration. Les systèmes de commandement et de contrôle sont basés sur des protocoles d'échange d'information, et la transition depuis les anciens systèmes constitue un défi. Le recours à des normes ouvertes et à un modèle de données commun fondé sur d'autres modèles de données acceptés (p. ex. HL7, CPSIN, JC3IEDM, NIEM) pourrait offrir une solution à ce défi. Néanmoins, la collectivité canadienne de la gestion des mesures d'urgence n'a pas encore adopté de telles normes ouvertes.

Le présent projet, qui doit durer 18 mois, a pour objectif d'évaluer les échanges d'information horizontaux au niveau du centre des opérations d'urgence (COU) et de déterminer les exigences en matière d'interopérabilité. Les COU jouent un rôle essentiel pour assurer des commandes coordonnées et un contrôle uniforme, grâce à la mise en œuvre d'un Système de commandement des interventions et d'un Système de commandement unifié, et pour faciliter l'interopérabilité des intervenants et l'activation des fonctions de soutien en cas d'urgence du Plan fédéral d'intervention d'urgence. L'équipe de projet se servira d'un scénario de cas d'utilisation pour illustrer ces avantages.

Pertinence

Le projet déterminera les contraintes en matière d'interopérabilité et de sécurité en vue d'améliorer les communications à l'occasion des interventions de sécurité publique et de gestion des situations d'urgence. Le projet visera de plus à aider les décideurs à déterminer la meilleure utilisation des technologies disponibles. Voici un aperçu des produits livrables du projet : la tenue d'un exercice de planification fondée sur les capacités; une analyse des échanges d'information horizontaux au sein des Centres nationaux des opérations d'urgence de l'Agence canadienne d'inspection des aliments et d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), afin d'avoir une connaissance approfondie des exigences en matière de manipulation et d'hébergement des données sécurisées; l'analyse des options; la création de produits d'architecture; et la préparation d'un rapport final.

Progrès et résultats récents

En 2008, un exercice de poste de commandement réel auquel participait le Centre national des opérations d'urgence d'AAC a été mené à l'occasion d'un partenariat entre le Programme technique de sécurité publique et AAC. L'exercice visait à valider les processus documentés de gestion des mesures d'urgence du Centre national des opérations d'urgence d'AAC qui peuvent être mis en œuvre à l'occasion d'un événement axé vers l'interne au sein de l'organisme. L'exercice a réuni des décideurs du Bureau de la gestion des mesures d'urgence et de la planification de la continuité des activités d'AAC, qui devaient répondre à un scénario de pandémie de grippe. Le scénario comportait différents messages reflétant une gamme d'incidents possibles pouvant influer sur la mise en application des processus internes de gestion des mesures d'urgence. Au cours de l'exercice, les processus importants ont été captés à l'aide d'une planification axée sur les capacités, des outils d'architecture et d'une méthode d'évaluation spécifique. Les résultats ont souligné la nécessité de renforcer l'expérience des équipes des centres des opérations d'urgence à l'occasion d'exercices réalistes et contrôlés.

Les résultats de l'exercice de poste de commandement, et tout particulièrement les conclusions relatives aux besoins en matière de communications des centres des opérations d'urgence, constituent le fondement de l'étude de cas du projet. Plusieurs des partenaires ayant participé à l'exercice se sont joints à l'équipe de projet pour l'aider à déterminer les exigences en matière d'interopérabilité.

La première phase du projet, à savoir la détermination des exigences et l'analyse des capacités, se terminer d'ici la fin de juin, tandis que l'exercice de planification fondé sur les capacités se déroulera vers la fin de l'automne 2009.

Impact

Le projet actuel mettra à profit les constatations tirées de l'exercice de poste de commandement de 2008 et visera à améliorer les échanges d'information au moyen d'une modélisation axée sur l'architecture pour examiner les besoins actuels et futurs en matière de communications. La modélisation incorporera des éléments tels que des normes ouvertes, des modèles d'échange d'information et une architecture axée sur les services. On s'attend à ce que les résultats du projet permettent de rehausser la capacité du Canada à réagir aux incidents de sécurité publique pouvant avoir des conséquences importantes, en facilitant l'échange d'information essentielle entre différents ministères et organismes fédéraux en vue de gérer efficacement les interventions d'urgence.

Auteur

Kelly Forbes, CAE Professional Services,
kelly.forbes@cae.com