

La rupture du colis de déchets transuraniens au Nouveau Mexique:

L'accident du 14 février 2104 au Waste Isolation Pilot Plant près de Carlsbad, Nouveau Mexique, USA

Arjun Makhijani, Ph.D.

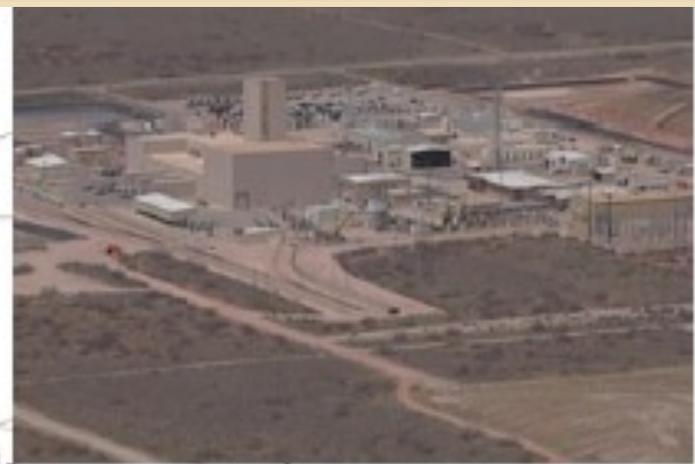
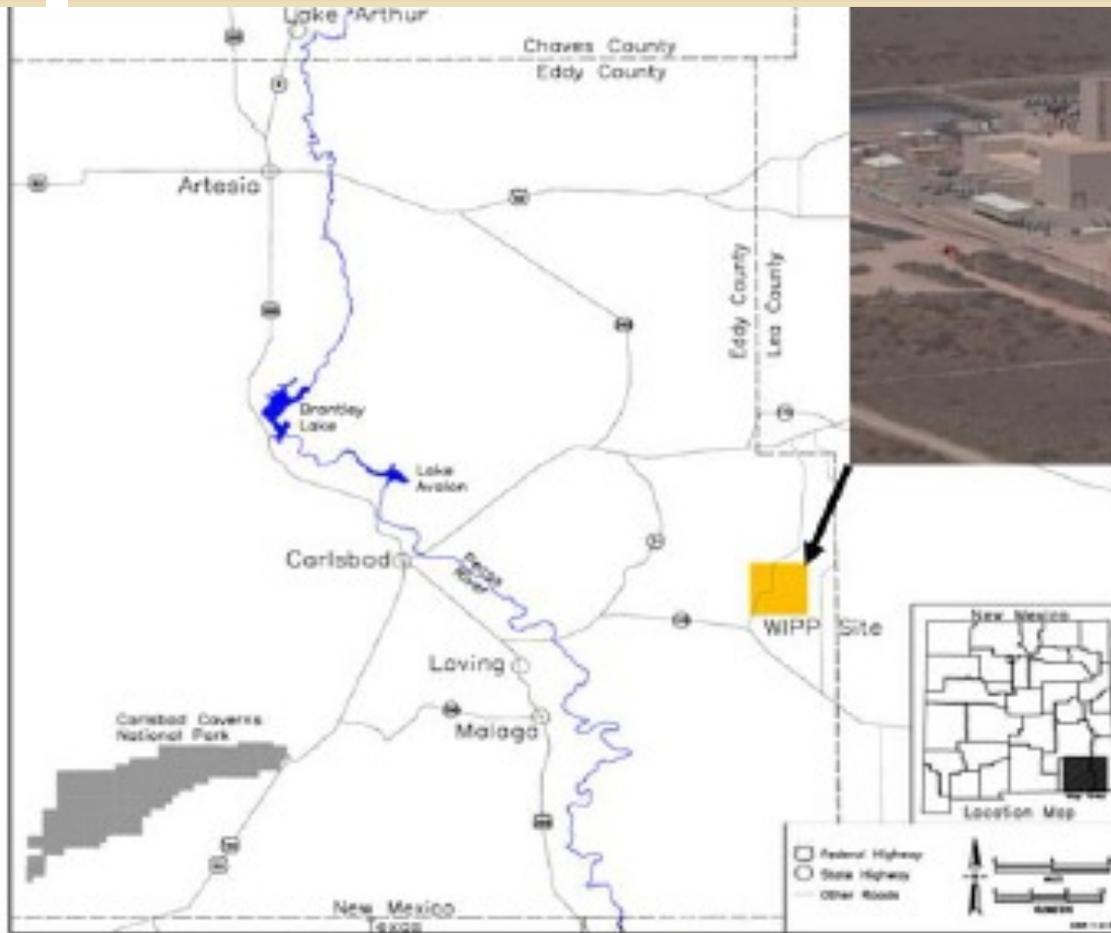
Institute for Energy and Environmental Research

IRSN, CLIS, ANCLI Séminaire

9-10 avril 2015

Paris, France

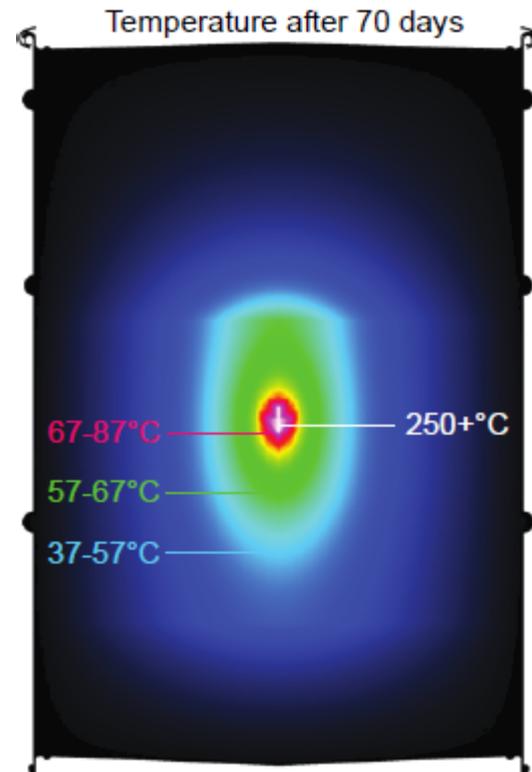
Arjun Makhijani



Waste Isolation Pilot Plant (WIPP), New Mexico

Vue d'ensemble (Photo: Modélisation du fût)

- Le Waste Isolation Pilot Plant est un site dédié à l'enfouissement des déchets transuraniens (radionucléides TRU émetteurs alpha $>3\,700\text{ Bq/g}$, période radioactive >20 ans) issus de la production des armes nucléaires
- Un tel accident n'était pas envisagée par les autorités – néanmoins elle s'est produite en 2014, le jour de la Saint Valentin. Le fût provenait de Los Alamos.
- Le non respect des procédures et des mises en garde officielles concernant le conditionnement des déchets font partie des causes.
- Bien que la cause finale ne soit pas encore établie l'évaluation officielle ,à ce jour, estime que des réactions thermiques intensives, une haute température, et une déflagration dans un colis ont toutes joué un rôle
- L' accident a porté un coup sévère et coûteux à la gestion des déchets transuraniens et a crée un conflit entre l'état de Nouveau Mexique et le gouvernement fédéral



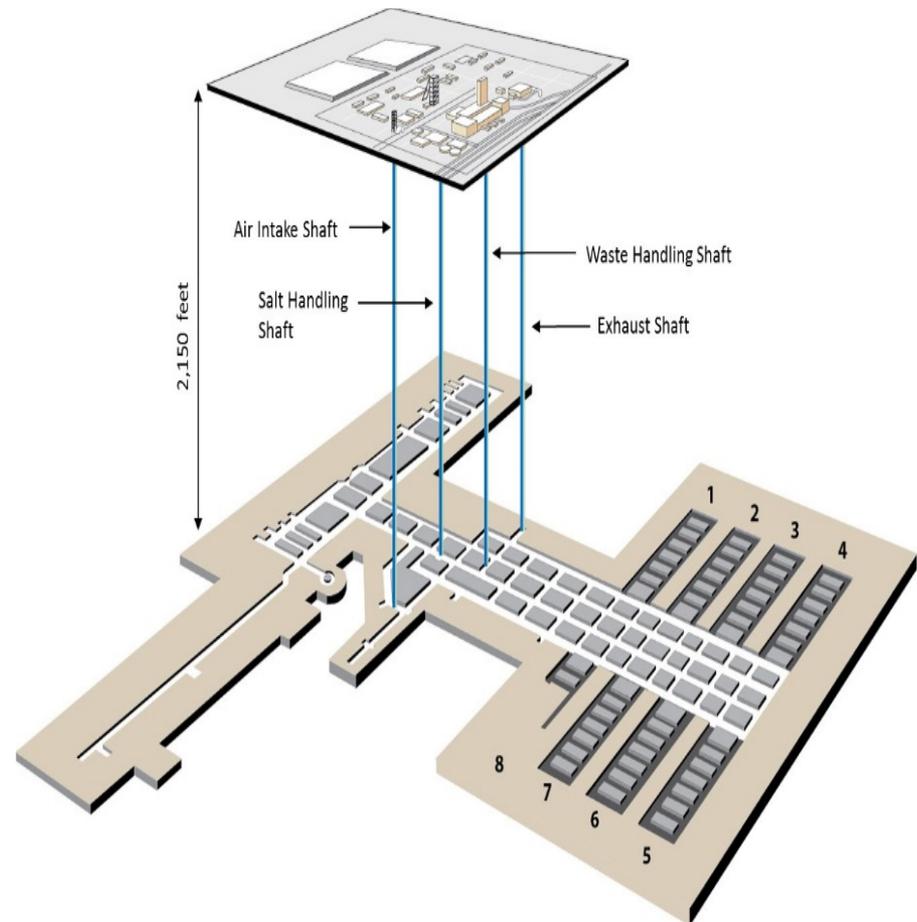
La mission et l'aménagement de WIPP

Les déchets destinés pour être stockés à WIPP sont divisés en deux catégories:

- • des déchets transuraniens mixtes avec des composants non-radioactifs dangereux et,
- • des déchets transuraniens non-mixtes

Quantité totale de stockage prévue:
175 000 m³

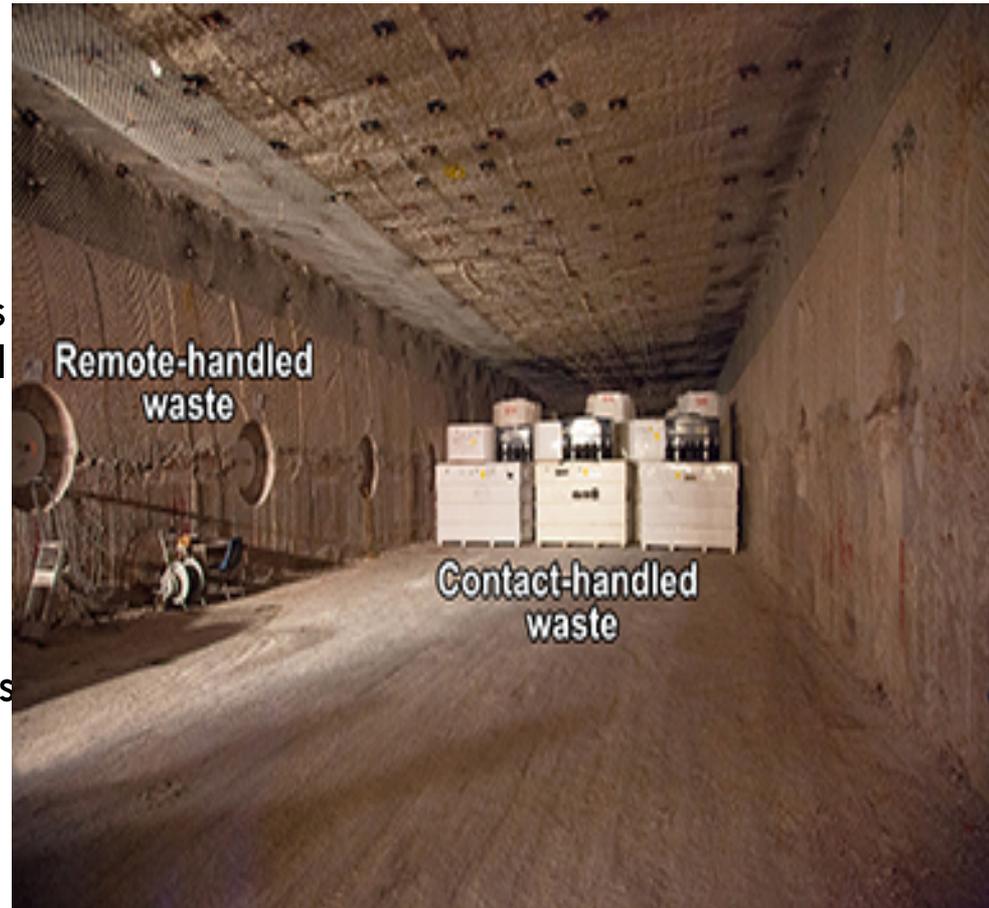
Quantité totale stockée avant
l'accident: 90 800 m³ provenant de
22 sites



Normes de stockage

Les deux catégories se sont elles-mêmes divisées en deux catégories

- déchets de manipulation directe (« contact-handled ») avec un débit de dose de surface de moins de 2 mSv/h (200 millirems par heure) stockés à même le sol et,
- les déchets manipulés par télécommande (« remote-handled ») avec un débit de dose de surface de plus de 2 mSv/h, stockés dans des alvéoles creusées perpendiculairement dans la roche



Provenance des déchets destinés pour WIPP (Savannah River Site photo)

- Ce sont des déchets militaires créés après 1970 provenant de divers sites (y compris Los Alamos, Rocky Flats, Idaho National Laboratory, Hanford, Savannah River Site), et issus de la fabrication des armes nucléaires américaines.
- Au laboratoire de Los Alamos deux companies (Los Alamos National Security, LLC et son sous-traitant, Energy Solutions) sont responsables du conditionnement et de la mise en colis des déchets transuraniens



Déchets transuraniens pré-1970: seuls les déchets pré-1970 du site de l'Idaho seront récupérés (Photo 1969: Des déchets à Idaho lors d'une inondation)



Cadre de réglementation et conception. Photo: le millième colis de déchets, Los Alamos

Pendant l'exploitation du site, WIPP doit satisfaire aux réglementations sur la sécurité des travailleurs (Mine Safety and Health Administration), Environmental Protection Agency (EPA), le Département aux transports (Department of Transportation), le Département du Nouveau Mexique pour l'environnement (NMED)

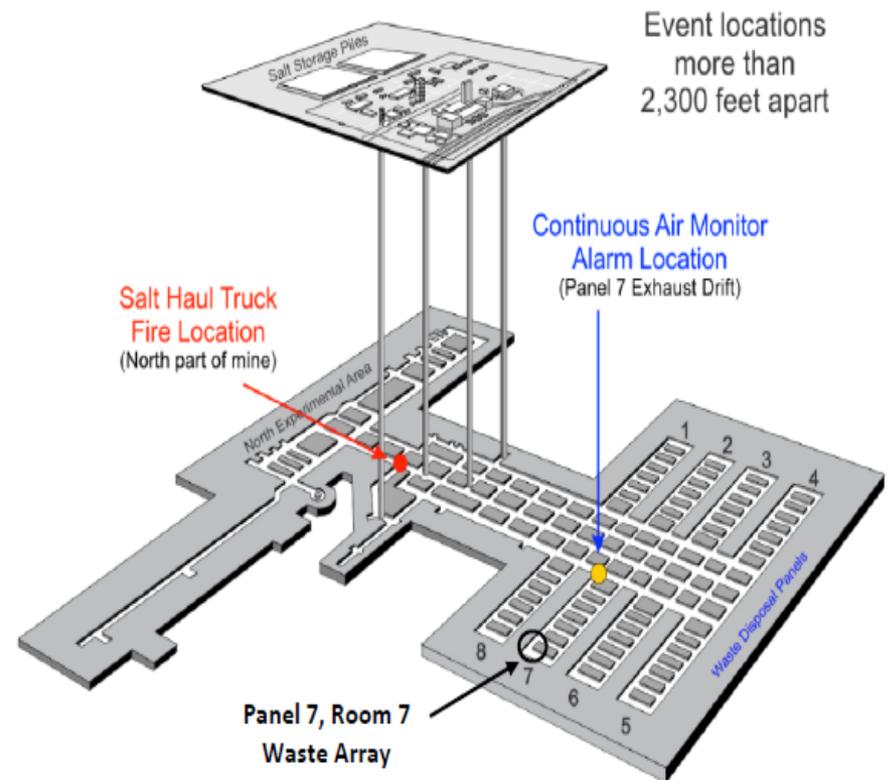
En plus la commission pour la sécurité des installations nucléaires de la Défense (DNSFB), conformément à son mandat statutaire, publie des examens périodiques des activités sur le site WIPP.

Un accident radiologique de l'ampleur du 14 février n'était pas envisagé dans le cadre des possibilités réalistes que ce soit dans la conception du site ou dans le déroulement des opérations.



Deux accidents en succession rapide: 5 fév. et 14 fév. 2014

- Le 5 février un camion diesel utilisé pour évacuer le sel excavé prend feu. De la fumée et de la suie provoquent l'évacuation des travailleurs et l'hospitalisation de plusieurs.
- Suite à cet accident le stockage des déchets est suspendu, seules des équipes pour évaluer les conséquences de l'accident descendent dans le site.
- Le 14 février, peu après 23 heures une balise située près d'une cavité en cours de remplissage (panel 7, room 7) détecte un taux élevé de radioactivité qui contamine une partie souterraine du site. Aucun employé n'était présent au moment de l'accident
- Grâce à ce concours de circonstances une sérieuse potentielle exposition des travailleurs à la radioactivité a été évitée
- Il semble qu'il n'y a pas de lien entre les deux incidents, selon le TAT.



Les aspects techniques de l'accident

- Toutes les évidences disponibles indiquent que des réactions chimiques à l'intérieur du fût étaient à l'origine de l'emballement de réactions thermiques et de la déflagration ("subsonic combustion") qui s'est ensuivie. Ces phénomènes sont la cause des rejets des matériaux chimiques et radioactifs
- Les données obtenues du site et les expérimentations en laboratoire menées pour simuler les conditions et les conséquences de l'emballement thermique et de la montée de la pression font parties des évidences
- Les sacs d'oxyde de magnésium (MgO) à proximité du fût 68660 présentaient des signes d'incendie ou de fonte des matériaux d'emballage (carton/polypropèlyne)



Drum 68660 at 16-4 in WIPP P7R7

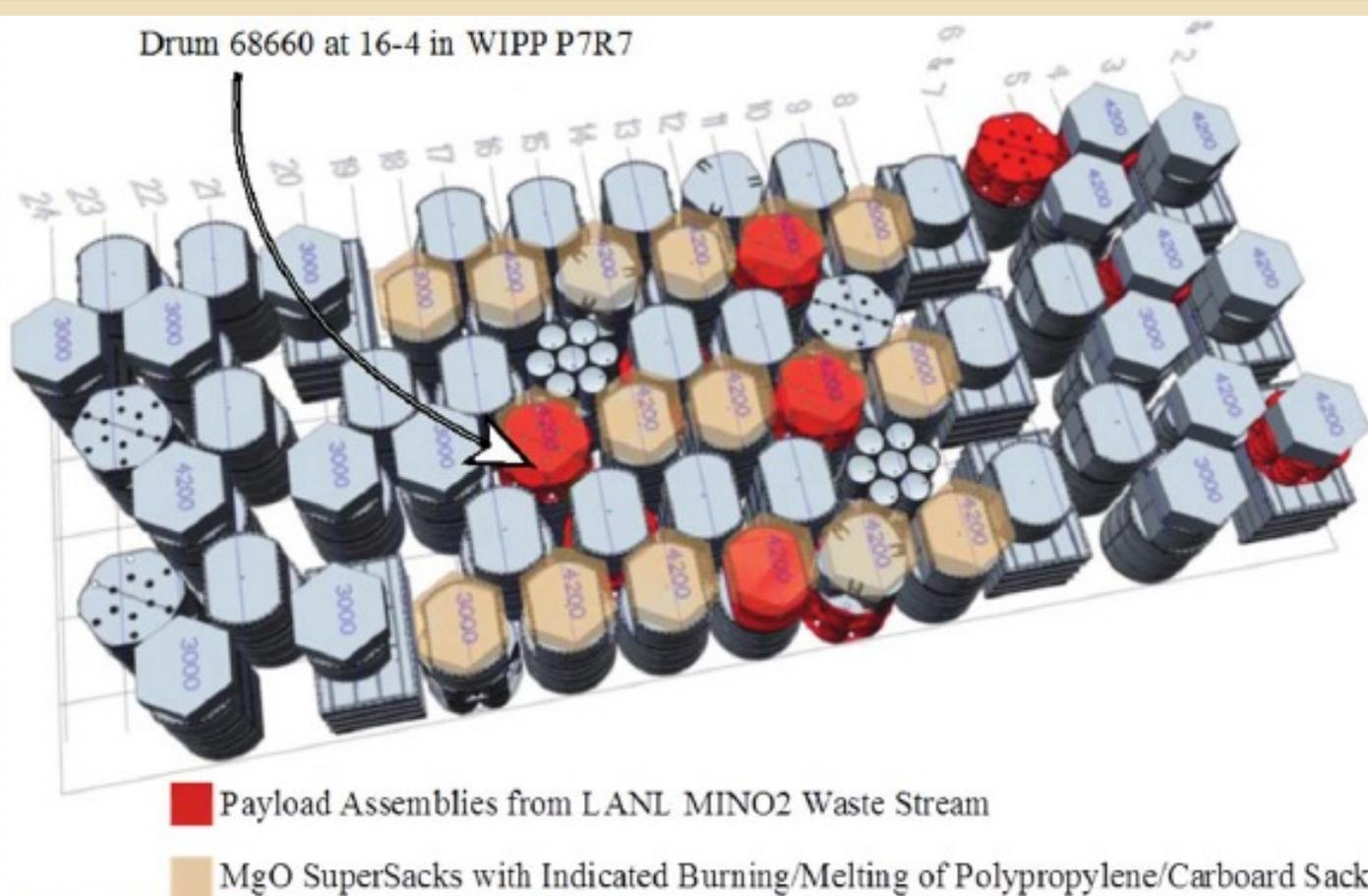


Figure 2-1. Panel 7 Room 7 configuration

Position du fût endommagé et des ccsacs

Sacs de MgO avec des signes de fonte ou de feu: Panel 7 Room 7

La présence des sacs de MgO a pour objet de décroître la solubilité des actinides des déchets dans l'éventualité d'une fuite se produisant après la fermeture. 17 sacs ont été endommagés.

Conclusion principale de la “Technical Assessment Team”, mars 2015

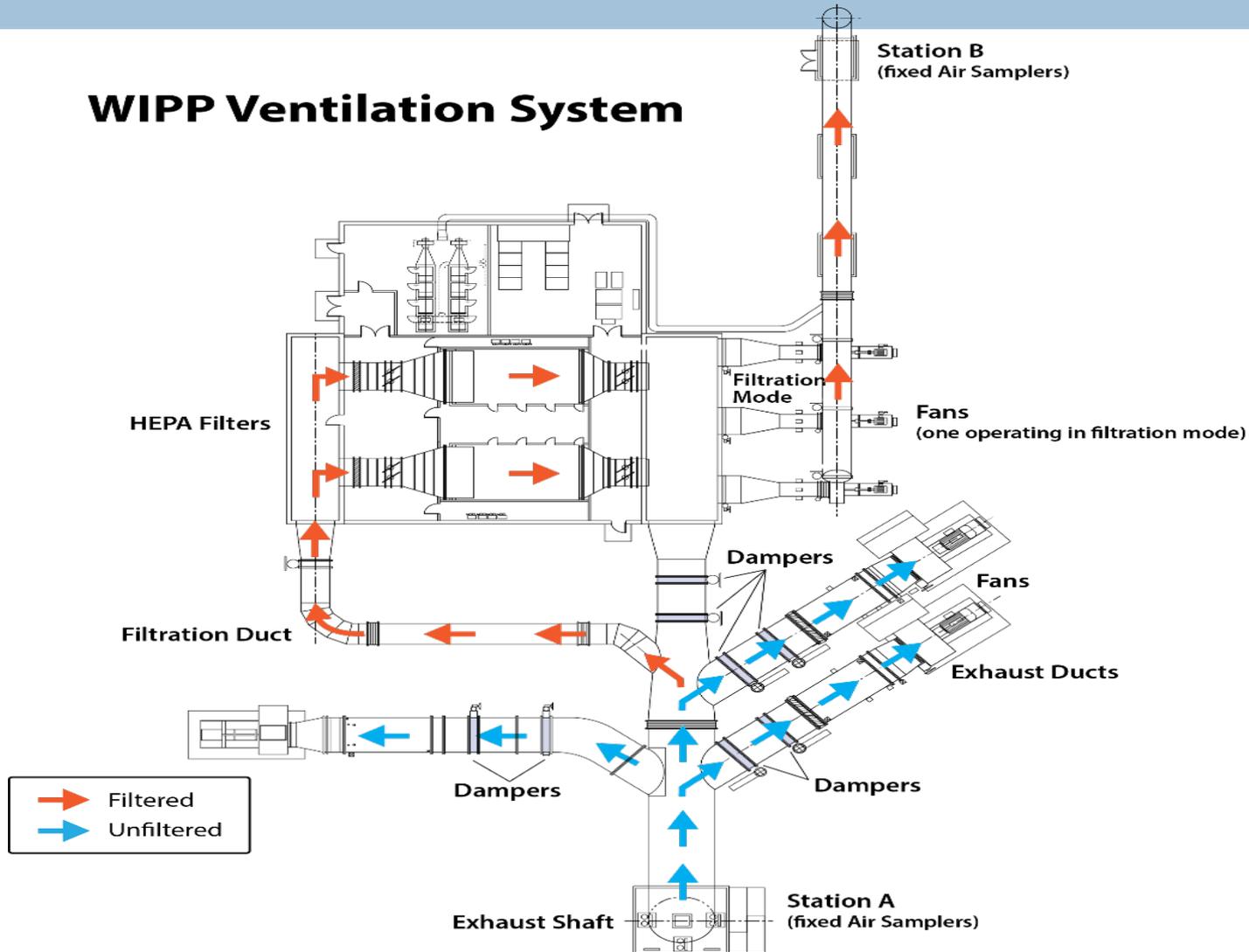
- « La conclusion fondamentale de la TAT est que des produits chimiquement incompatibles présents dans le fût 68660 de LANL en association avec des conditions physiques (comme par exemple, la configuration des matériaux dans les fûts) ont entretenu des réactions chimiques exothermiques conduisant à un emballement thermique; l'accumulation de gaz qui s'est ensuivie à l'intérieur du fût a déplacé le couvercle, avec pour conséquence l'échappement de matières radioactives et à température élevée qui ont réagi avec l'air ou avec d'autres matériaux à l'extérieur du fût pour provoquer les dommages observés dans WIPP P7R7. »

Chronologies des événements pré-accident

- Des modifications de procédure relatives au conditionnement des déchets à nitrate (un oxydant) ont été faites sans être conformes aux directives techniques du DOE. LANL a aussi ignoré une étude de cas de l'EPA spécifiant que mélanger des oxydants avec des solvants organiques est intrinsèquement dangereux.
- Les sous traitants ont également été instruits début 2012 de cesser l'absorption des sels de nitrate liquides (qui sont des oxydants) avec un polymère organique, à base de carbone.
- Une procédure de mai 2012 faisait référence aux zéolites ou matériaux absorbants de la litière pour chat; la litière pour chat est ordinairement inorganique.
- La procédure a été modifiée en août 2012 apparemment à partir de notes écrites à la main. Les responsables ont négligé de s'assurer que les modifications apportées au conditionnement des déchets étaient documentées, relues, approuvées et conformes aux exigences réglementaires.
- Il apparaît que les procédures de révision requises ont été souvent contournées, parfois en plaçant les signatures requises sur les documents vierges.
- L'équipe d'évaluation technique a conclu qu'il y avait une «forte» indication qu'un absorbeur de zéolite n'aurait pas donné lieu à une réaction d'emballement thermique (page 28)

La Station A est en amont des filtres, la Station B est en aval. Les filtres sont normalement contournés. Le contournement a été annulé peu après l'alerte: 14 février 2014, 23 heures 14. Il y a eu néanmoins une fuite au niveau des registres

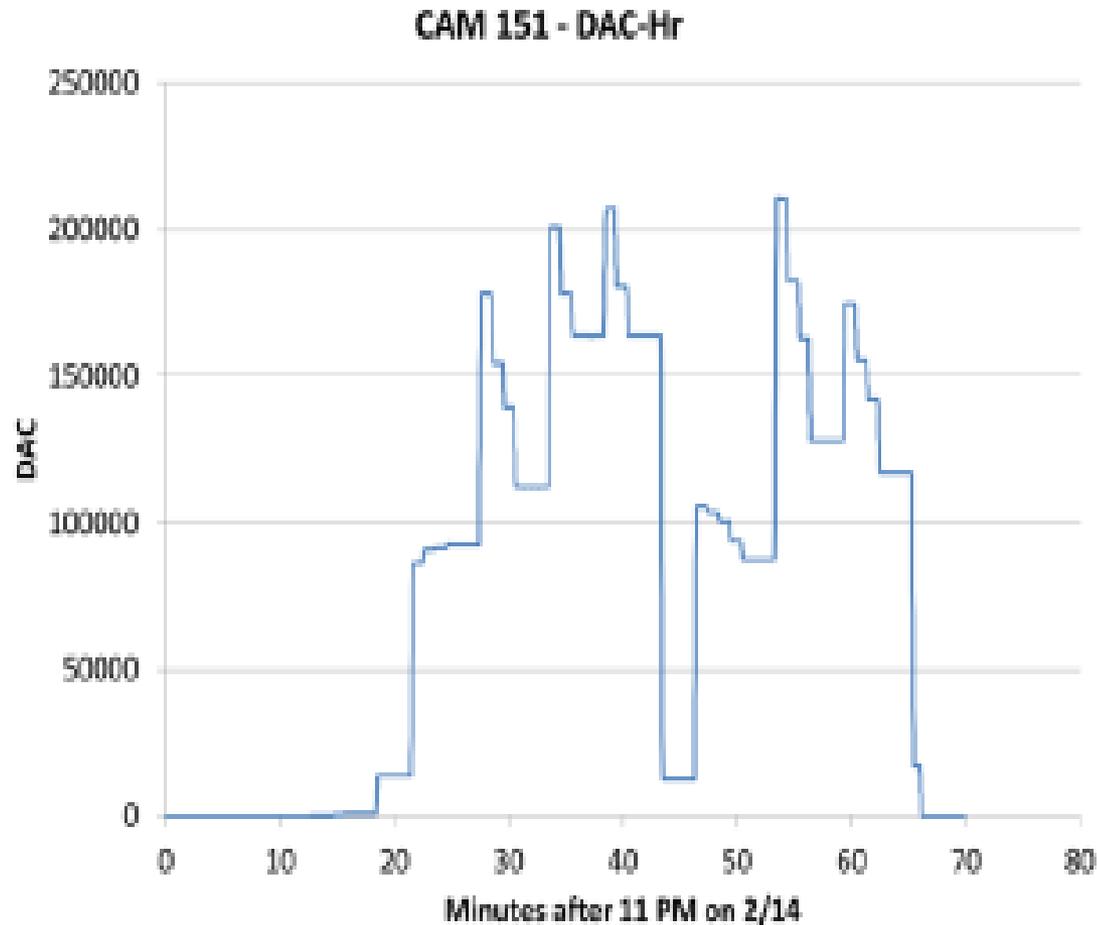
WIPP Ventilation System



Systeme de ventilation à la surface



La balise du Panel 7 a enregistré des concentrations de radioactivité jusqu'à 200 000 fois des limites admissibles, qui sont des limites annuelles



L'impact radioactif

- La contamination externe n'a pas été détectée sur les employés
- 22 prélèvements d'échantillons biologiques sont positifs (un d'urine et 21 fécaux)
- La dose maximale est estimée à 0,08 mSv
- "Des traces" de radioactivité ont été détectées à environ 1 km du site
- Des rejets occasionnels ont été détectés sur plusieurs mois après l'accident

Causes de l'accident

Les incertitudes demeureront, mais à ce jour les évaluations indiquent que:

- Les contenus des fûts n'ont pas été adéquatement caractérisés ou documentés
- Les procédures n'ont pas été suivies et sont insuffisamment documentées
- Le fût de déchets en cause contenait des déchets qui n'étaient pas en conformité avec la Loi sur la conservation et la récupération des ressources
- Les réactions chimiques post-conditionnement et post-stockage ont joué un rôle majeur dans l'accident, avec une possibilité que la radiolyse ait aussi joué un rôle supplémentaire.

Considérations du terme source

- Le terme source du fût en cause et les questions s'y rapportant ont été examinés par l'équipe d'évaluation technique.
- Cependant, les rapports officiels sur l'accident n'ont pas encore reconnu les grandes incertitudes du terme source du plutonium dans les déchets transuraniens de Los Alamos.
- Un mémorandum officiel de 1996 du Département de l'énergie, écrit avant la publication du rapport du Département, Plutonium : Les 50 premières années, avait noté que la comptabilité du plutonium de la sécurité nationale estimait à 610 kg de plutonium dans les déchets de Los Alamos, alors que la division de la gestion de l'environnement les estimait à juste au-dessus de 1375 kg, un énorme écart de 765 kg. Des écarts avaient aussi été relevés à d'autres sites, mais celui de Los Alamos était de loin le plus grand
- Selon le mémorandum du Département de l'énergie de 1996, un groupe de travail pour étudier la question devait être mis en place.
- Il n'y a aucune information publique si tel groupe ait été mis en place, et s'il l'a été, ses conclusions et recommandations n'ont pas été rendues publiques.
- En 1998, le secrétaire adjoint de l'Énergie, Carolyn Huntoon, a écrit une lettre à l'IEER qui reconnaissait que l'IEER avait correctement conclu que les estimations officielles du plutonium dans les déchets transuraniens ne semblaient reposer sur aucune base scientifique (<http://ieer.org/wp/wp-content/uploads/1997/10/Letter-Carolyn-CCWM.pdf>)

Les avertissements en 1998 avant le début des opérations de stockage sont ignorés

- L'IEER a évalué la caractérisation officielle des 36 premiers fûts à être stockés pour le « Attorney General » du Nouveau Mexique
- Les conclusions ont été faites avant le stockage des premiers fûts
- Les contenus des fûts n'ont pas été adéquatement caractérisés et les données officielles étaient souvent incomplètes et incohérentes
- La caractérisation incomplète rendait difficile de savoir si les déchets étaient en conformité avec la Loi sur la conservation et la récupération des ressources
- Los Alamos n'a pas suivi la procédure établie pour déterminer si les déchets étaient corrosifs, selon les règlements
- Même si au moment de la caractérisation les déchets étaient conformes à la réglementation, ils contenaient des matières organiques comme le PCV qui pouvait se dégrader sous l'effet de la radiolyse et rendre les déchets non conformes
- La position officielle de Los Alamos était de ne pas évaluer l'effet de la radiolyse dans son évaluation de la composition des déchets

Les conclusions de l'IEER sur l'accident du 14 février 2014

- Il y a eu un manque systématique d'attention aux précautions techniques élémentaires et bien connues notamment le danger de neutraliser des déchets contenant de l'acide nitrique avec des solvants organiques et le danger d'utiliser des absorbants organiques avec des sels de nitrate
- Il y a eu un grand contournement et un mépris des procédures requises
- En conséquence, des déchets dangereux non conformes à loi sur la conservation et la récupération des ressources et donc non autorisés à être stockés dans WIPP, ont été créés et stockés.
- Il y a de bonnes raisons de conclure qu'une attention sérieuse aux précautions scientifiques, règlements et procédures de révision aurait probablement empêché l'accident de se produire.

Considérations post-accident

- Les opérations de stockage des déchets ont été suspendues
- Il existe 26 colis similaires à Los Alamos, 116 à un site d'entreposage au Texas
- 294 sont stockés dans le Panel 6
- Le Panel 7 en compte 55 de plus
- On ne sait pas si les colis des panels 6 et 7 seront retirés
- Si les déchets des Panels 6 et 7 ne sont pas retirés, le risque d'accidents continuera d'exister
- Il n'existe encore aucune initiative pour réexaminer le problème global des incertitudes du terme source des déchets transuraniens.

Le redémarrage du WIPP

- La date provisoire de réouverture du WIPP pour "opérations limitées" est le premier trimestre 2016, selon le plan de redémarrage de septembre 2014 et du témoignage du Secrétaire de l'Énergie devant le Congrès en février 2015.
- Le redémarrage complet nécessitera un nouveau système de ventilation. Son installation prendra plus de temps. La date provisoire est 2019.
- Le WIPP doit obtenir des permis et / ou des dérogations de conformité avant de reprendre des opérations limitées et la réautorisation avant de reprendre les opérations complètes
- Les coûts sont estimés à \$242 millions auxquels s'ajoutent entre \$77 millions et \$309 millions pour le nouveau système de ventilation, avec un nouveau puits d'extraction d'air
- Je signale pour le contexte que les grands projets du Département de l'énergie ont souvent pris des années de retard et dépassé le budget de deux fois, trois fois ou plus.

Conflit entre Nouveau Mexique et gouvernement fédéral

- Le Département de l'environnement du Nouveau Mexique a imposé une amende de \$ 54,3 millions au Département de l'Energie, créant une bataille juridique et financière entre les autorités étatiques et fédérales.
- \$ 36,6 millions sont pour les violations du permis de Los Alamos; \$ 17,7 millions pour les violations à WIPP.
- On ne sait pas si le gouvernement fédéral payera l'amende, et s'il la paie, comment l'argent sera utilisé.
- Une possibilité est que l'argent proviendra de coupes dans le budget d'assainissement de Los Alamos pour 2016.
- Le Nouveau-Mexique a menacé d'une somme supplémentaire de 100 millions de dollars en amendes si une solution satisfaisante n'est pas trouvée.
- Contexte: Le gouvernement fédéral est le plus grand employeur du Nouveau-Mexique. Principales installations: Los Alamos, Sandia, WIPP, Kirtland Air Force Base.