

FST-51200. 50.18. 01 : Comblent les lacunes connues à propos des connaissances sur les accidents graves an 2/3

Responsable de projet : J. Buell Responsables techniques : J. Spencer, L. Gardner, L. Lebel, K. Stoll, R. Dickson, E. Lessard, H. Zahlan, K. Podila

Objectifs

- Améliorer la compréhension et les capacités de prévision de la progression d'un accident grave pour éclairer le diagnostic et le pronostic d'un accident nucléaire
- Les connaissances acquises contribueront aux outils du Centre des mesures d'urgence de la CCSN (modèles informatiques, paramètres d'entrée, terme source du produit de fission)

Intervenant (principal)



Expériences sur la pénétration du corium

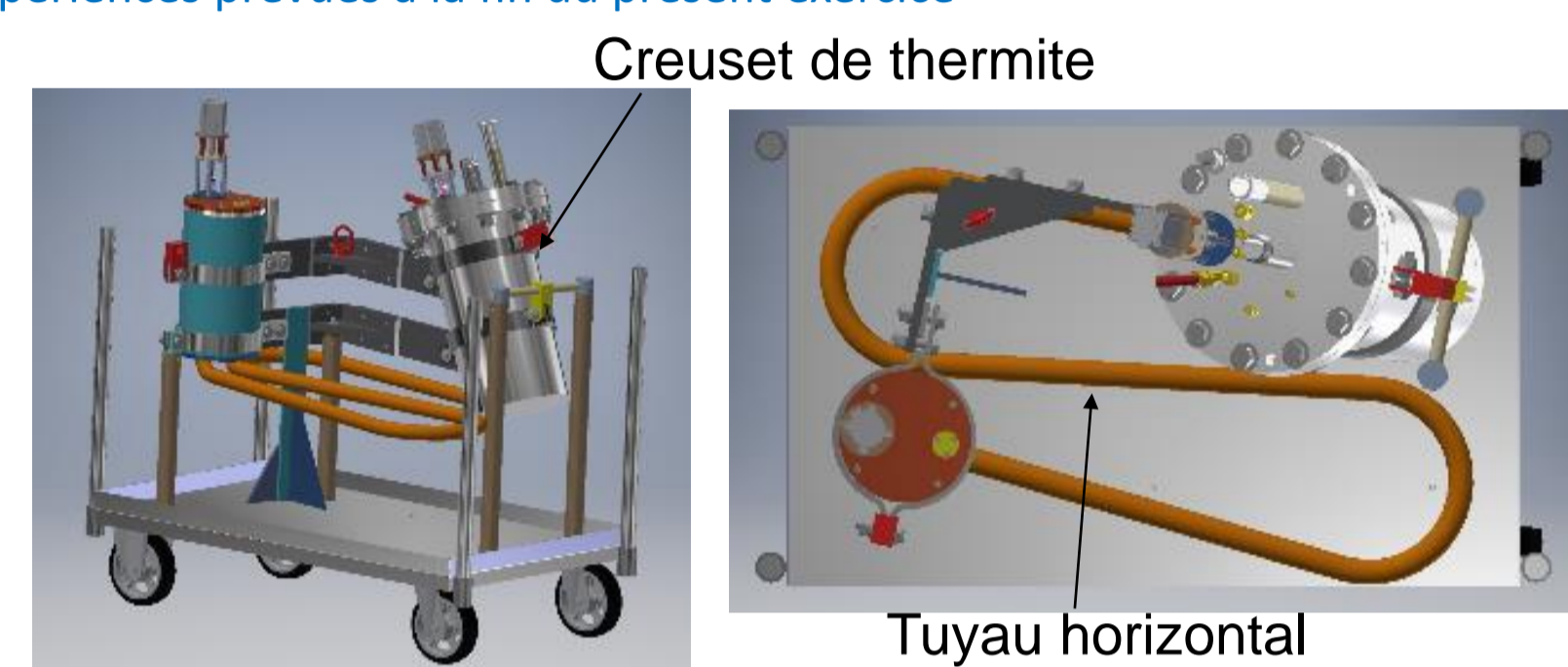
- La pénétration de l'écoulement de corium dans l'enceinte de la calandre peut menacer la rétention dans l'enceinte
- Expériences d'infiltration de corium dans un tuyau
 - Tuyau vertical ou horizontal
 - La réaction chimique de la thermitite fait fondre le corium prototype (2500 °C), qui entre par pénétration (tuyau refroidi à l'eau de manière externe) et forme un bouchon.
 - 25 kg de thermitite

Analyse de l'élément fini

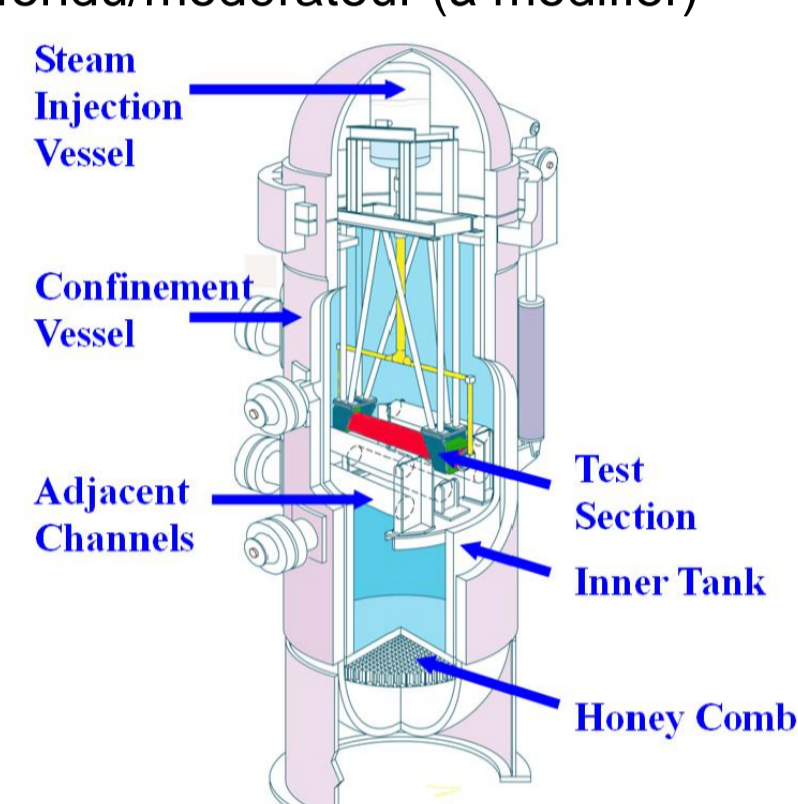
- Aide à comparer le logement du réacteur (embout de couplage) à l'installation expérimentale (tuyau); prévisions prétest

État actuel et travaux futurs

- Appareil en cours d'acquisition/construction
- Expériences prévues à la fin du présent exercice



Ancienne enceinte d'interaction combustible fondu/modérateur (à modifier)



Ventilation du confinement avec filtrage

- Rejet des gaz de l'enceinte de confinement nécessaire pour réduire la pression et éviter la fuite du confinement
- Les systèmes de ventilation du confinement avec filtrage sont utilisés pour capter les radionucléides et limiter le rejet dans l'environnement (réduction de 7 à 30 fois)
- Le moment de la ventilation modifiera les rejets dans l'environnement, potentiel de rejets secondaires de radionucléides
- Élaborer des stratégies et des méthodologies améliorées d'exploitation des systèmes de ventilation du confinement avec filtrage

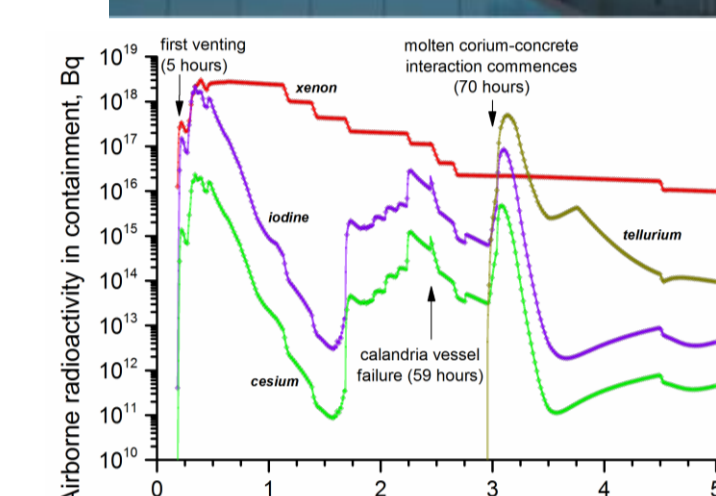
Simulations

- Gamme de scénarios d'accident grave à étudier
- CANDU 6 générique et réacteurs à tranches multiples

État actuel et travaux futurs

- Examen des systèmes de ventilation avec filtrage utilisés actuellement au Canada terminé. Élaboration d'une base de données de scénarios d'accidents graves, de conditions météorologiques, etc.
- Simulations en cours
- Proposition et évaluation de différentes stratégies de ventilation prototype

Point Lepreau



Élaboration du modèle de piscine de stockage de combustible

- Élaborer un modèle de piscine de stockage du combustible du CANDU

Expériences

- 9 grappes de combustible simulées dans une enceinte
- Expériences à réaliser dans un environnement d'air, de vapeur et d'air-vapeur

État actuel et travaux futurs

- Appareil presque terminé
- Mise en service dans l'air prévue en octobre 2019
- Tests de vapeur et air-vapeur prévus ultérieurement pendant l'exercice financier
- Élaboration de corrélations combustible-température

Grappes de combustible simulées

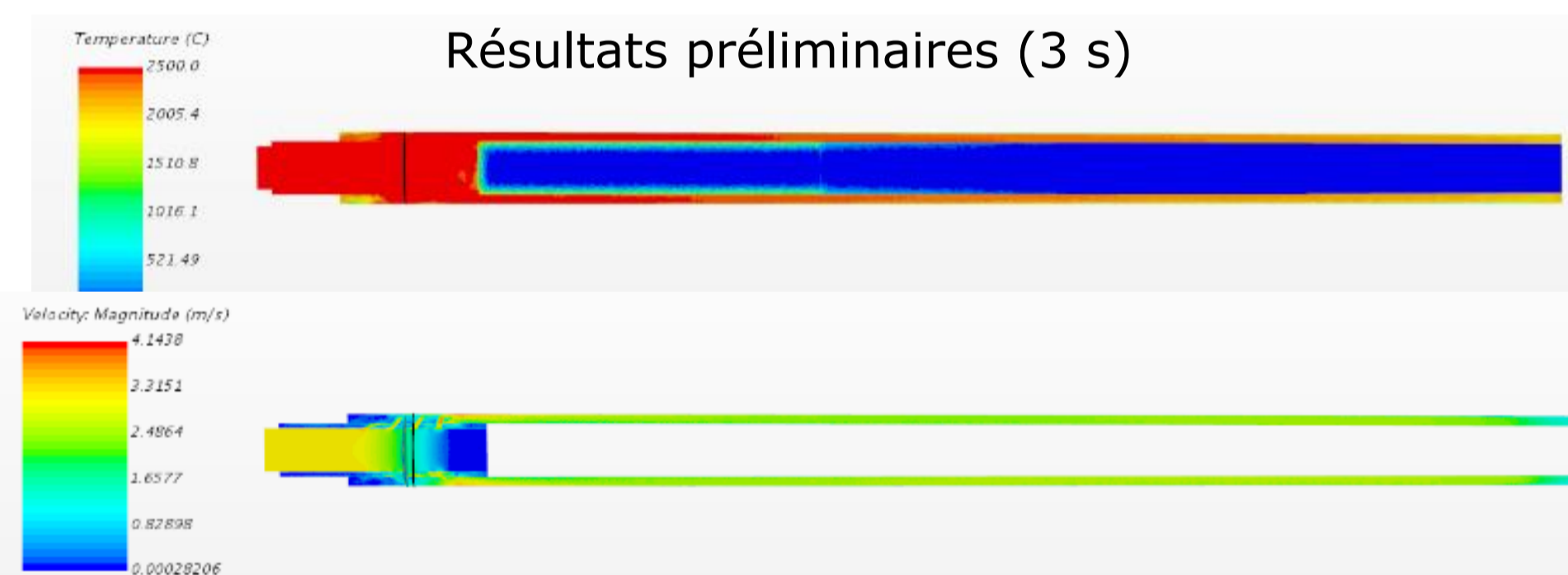
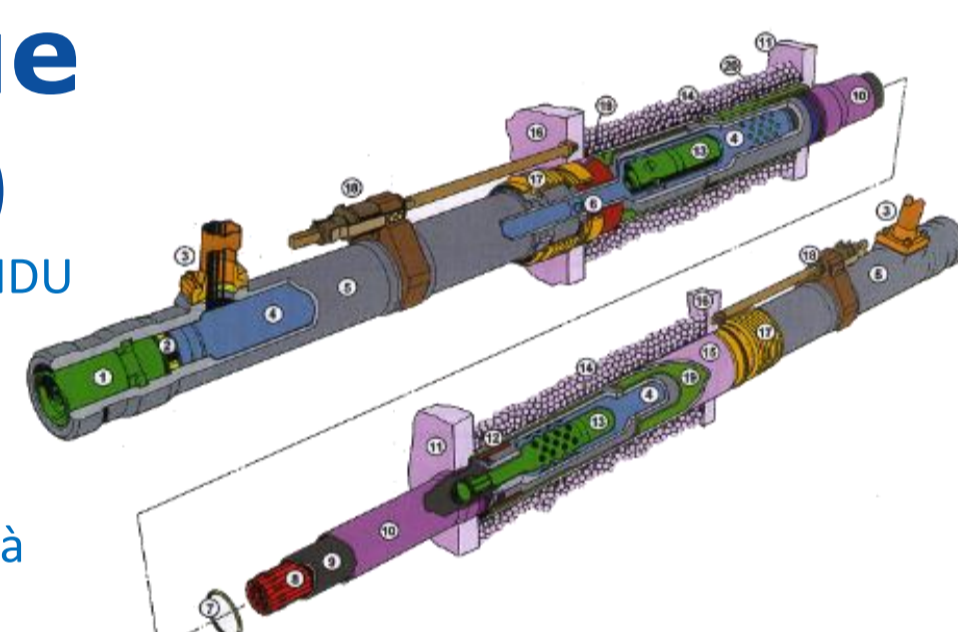


Modélisation de la dynamique des fluides numérique (CFD)

- Modélisation de l'infiltration du corium dans un raccord d'extrémité de CANDU
- Calcul de la rétention dans l'enceinte

État actuel et travaux futurs

- Simulations en cours
- Première simulation de la géométrie de l'embout de couplage du CANDU-6 à l'aide de la CFD

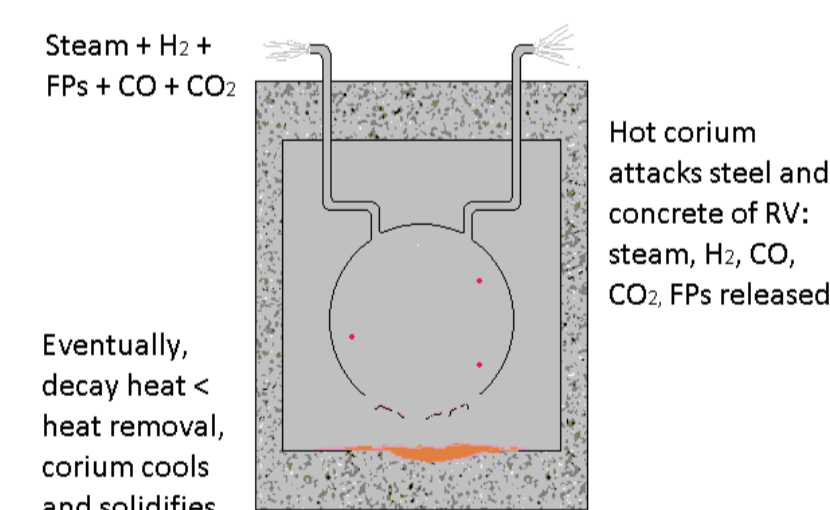


Expériences de recombiner autocatalytique passif (PAR) avec l'hydrogène, le CO et la vapeur

- En plus de l'hydrogène, une quantité importante de CO peut être produite par l'interaction entre le béton et le noyau fondu – le CO est inflammable
- Élaborer des expressions du taux de recombinaison du PAR incorporant l'oxydation du CO

État actuel et travaux futurs

- Nouvelle installation mise en service pour maintenir le recombiner d'hydrogène et la capacité expérimentale de combustion (version à l'échelle de l'installation de test de confinement de Whiteshell Laboratories)
- Conduites de rejet de sécurité à installer
- Expériences sur l'hydrogène, le CO et la vapeur et les PAR à réaliser



Nouvelle installation

Extraction de tubes de calandre

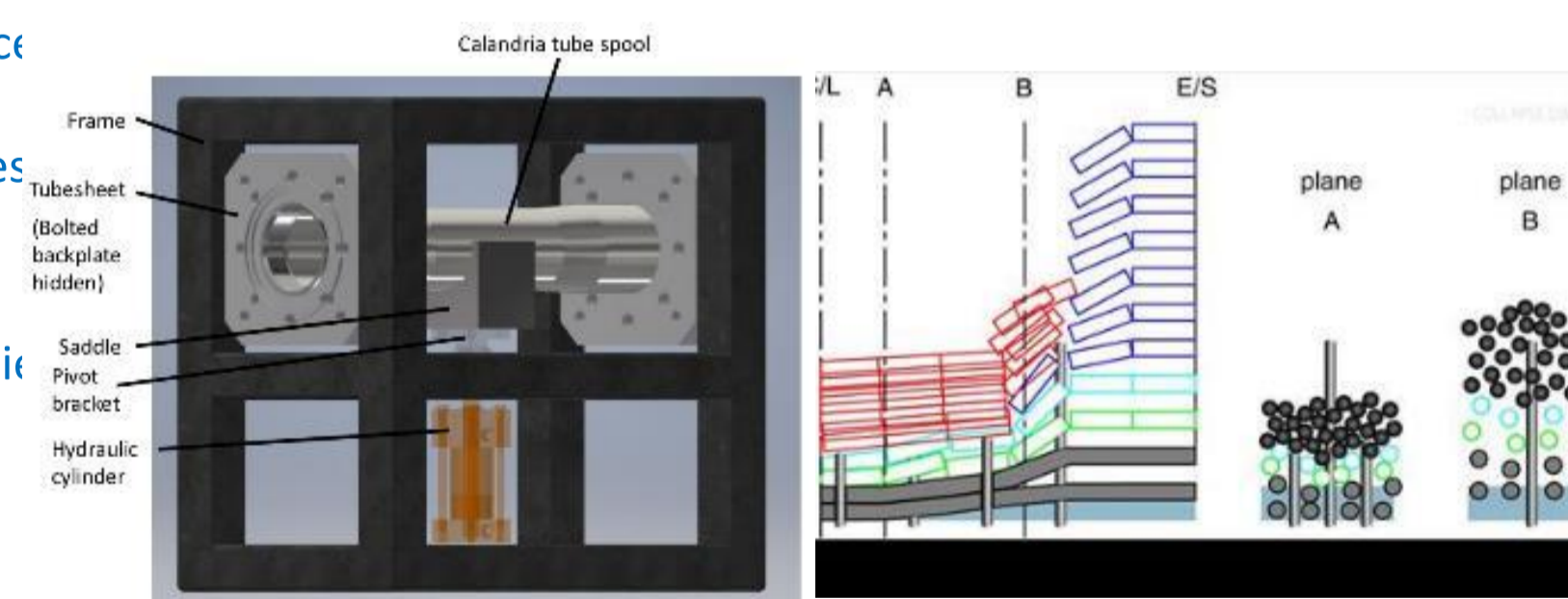
- Les canaux affaiblis et désassemblés reposent sur la rangée supérieure des tubes de calandre (CT)
- Les CT intacts soutiendront le poids des canaux désassemblés – à quel moment les joints roulés du CT vont-ils céder?

Expériences

- Les expériences détermineront la résistance roulés de CT
- Le CT et les joints roulés en place seront testés

État actuel et travaux futurs

- Appareil en cours de conception
- Mise en service à la fin de l'exercice financier
- Expériences prévues au prochain exercice



Expulsion du modérateur

- Le niveau de modérateur a un effet important sur l'évolution d'un accident grave (moment de la perte de stock de modérateur)
- Calcul de la rétention dans l'enceinte
- Les résultats de l'expérience seront appliqués au modèle de modérateur MAAP-CANDU pour les simulations des meilleurs résultats

État actuel

- Mise à l'échelle de l'appareil terminée
- Conception et achat/construction de l'appareil en cours

Travaux futurs

- Expériences prévues à la fin de l'exercice : variation des paramètres comme la température; la pression, la configuration du canal; le nombre de conduites de sûreté qui s'ouvrent

