

IRSN

 INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

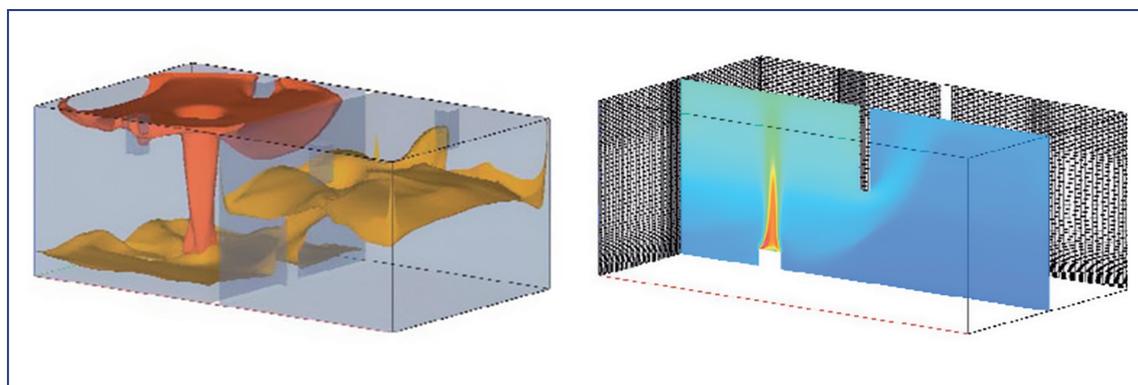
Logiciel de calcul ISIS

[SIMULATION 3-D D'UN INCENDIE DANS DES LOCAUX INDUSTRIELS]

Le logiciel de calcul ISIS est un outil de simulation numérique dédié à l'étude des incendies dans une installation industrielle.

Il est diffusé sous licence libre CECILL (<https://gforge.irsn.fr/gf/project/isis>).

(Contact : isis@irsn.fr)



Modèles physiques

ISIS permet de simuler en 3-D des écoulements faiblement compressibles, turbulents et réactifs.

Un ensemble cohérent de modèles pour la turbulence de l'écoulement, la combustion, la production de suies et les transferts thermiques permet de décrire le développement d'un incendie dans des compartiments de grande taille, soit ventilés naturellement, soit confinés et ventilés mécaniquement. ISIS est validé sur un ensemble d'essais analytiques et globaux.

Schémas numériques

Sur le plan numérique, le système d'équations de bilan de masse, de quantité de mouvement et d'énergie est discrétisé en temps avec des méthodes à pas fractionnaire. La discrétisation spatiale, basée sur des schémas à mailles décalées permet de simuler des locaux de géométries complexes à l'aide de maillages non structurés et/ou localement raffinés.

Implémentation et portabilité

ISIS s'appuie sur la plate-forme de composants logiciels PELICANS développée à l'IRSN et mise en open source (<https://gforge.irsn.fr/gf/project/pelicans>). Des bibliothèques de solveurs parallèles sont utilisées et permettent ainsi des simulations numériques avec plusieurs millions de mailles.

La portabilité d'ISIS est assurée sous LINUX, SOLARIS et MAC OSX.

ISIS utilise les maillages générés soit par PELICANS soit par des outils externes (eg GAMBIT®, Gmsh®). Le post-traitement s'effectue avec des outils comme GMV® ou PARAVIEW®.

Couplage ISIS-SYLVA

Le logiciel ISIS est couplé au système de logiciels SYLVIA, développé par l'IRSN, qui simule le développement d'un incendie dans une installation composée d'un ensemble de locaux et d'un réseau complexe de ventilation. Ainsi, une simulation avec SYLVIA d'un incendie dans une installation réelle (nombreux locaux, réseaux de ventilation) peut bénéficier de la précision de calcul avec ISIS dans le local siège du feu et éventuellement les locaux voisins.

Un effort permanent est consacré, d'une part à la validation du logiciel, d'autre part à l'amélioration des modèles physiques et de la performance des méthodes numériques pour une meilleure compréhension des phénomènes complexes se déroulant lors d'un incendie. Cet effort est mené en étroite collaboration avec des organismes de recherche, notamment des universités françaises et étrangères.