

IRSN

 INSTITUT
 DE RADIOPROTECTION
 ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

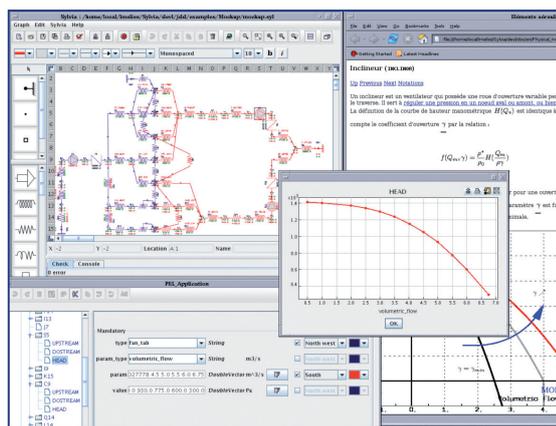
Faire avancer la sûreté nucléaire

Logiciels de calcul SYLVIA

[SYSTÈME DE LOGICIELS POUR L'ÉTUDE DE LA VENTILATION DE L'INCENDIE ET DE L'AÉROCONTAMINATION]

Le système de logiciels SYLVIA simule les conséquences d'un incendie dans une installation industrielle comportant un réseau de ventilation. Il calcule le développement du foyer, le transport des gaz chauds et des suies, la remise en suspension et le transport d'aérosols radioactifs, le colmatage des filtres et éventuellement l'endommagement des équipements de sectorisation comme les portes ou les clapets coupe-feu.

SYLVIA est l'outil de calcul de référence de l'IRSN utilisé en support aux évaluations de la sûreté des installations nucléaires ; ses bonnes performances informatiques (faible temps de calcul) permettent en particulier de réaliser les centaines de simulations associées aux Études Probabilistes de Sûreté.



Une utilisation souple et conviviale

SYLVIA traite l'ensemble des différents phénomènes mis en jeu (incendie, ventilation, aérocontamination) de façon entièrement couplée et avec différents niveaux de modélisation. Une IHM (Interface Homme Machine) facilite la saisie des données par l'utilisateur, assure le contrôle de leur cohérence et pertinence et permet de traiter de façon graphique les résultats des calculs. SYLVIA couplé à SUNSET, outil de propagation des incertitudes de l'IRSN, permet de réaliser des études paramétriques et de sensibilité.

Implémentation et portabilité

L'implémentation du logiciel SYLVIA s'appuie sur la plate-forme PELICANS de composants logiciels développée à l'IRSN et disponible en licence libre (<https://gforge.irsn.fr/gf/project/pelicans>).

La portabilité de SYLVIA est assurée sous LINUX et Windows XP/7 en 32 et 64 bits.

Modèles physiques

L'incendie est modélisé par une approche à zones : le volume de chaque local est divisé en deux zones de hauteur variable dans lesquelles les propriétés thermodynamiques (pression, température et concentration des espèces gazeuses et particulaires) sont uniformes, la zone supérieure contenant les gaz chauds et les fumées. Le réseau de ventilation est modélisé grâce à un ensemble d'éléments, conduites, filtres, clapets, ventilateurs... Des corrélations d'échange de masse et de chaleur (entre zones, flamme et parois) complètent les équations de bilan de masse et d'énergie des zones. Des modèles de combustion de foyers solides complexes (boîtes à gants, armoires électriques, chemins de câbles électriques, fûts de déchets...) en constante amélioration sont disponibles. Les taux de remise en suspension et de dépôt des aérosols sur les parois des locaux et dans le réseau de ventilation sont également estimés.

Un effort permanent est consacré à la validation du logiciel, en particulier sur la base des nombreux essais globaux à échelle réelle réalisés par l'IRSN.

Couplage ISIS-SYLVIA

SYLVIA est couplé au logiciel 3-D ISIS qui simule un incendie de manière détaillée. ISIS est développé par l'IRSN et disponible en licence libre (<https://gforge.irsn.fr/gf/project/isis>). Ce logiciel couplé permet de bénéficier à la fois de la précision d'une simulation 3-D du développement de l'incendie, dans le local traité avec ISIS, et des capacités de SYLVIA à décrire un réseau complet de ventilation.

Accès au logiciel SYLVIA

SYLVIA est distribué sous licence payante pour les industriels et peut être mis à disposition gratuitement pour les universitaires dans le cadre de contrats spécifiques.

Contact

sylvia@irsn.fr.

www.irsn.fr