

# Réalisation complète d'une étude d'enceinte à l'aide de la plate-forme Aster-Salomé

S. Ghavamian (NECS), V. Godard (EDF R&DIAMA)

Les enceintes de confinement font l'objet de divers types d'études qui adressent plusieurs problématiques pour lesquelles il faut étudier le comportement :

- thermique (propagation de chaleur, ...);
- mécanique (fluage, fissuration, déformation, ...);
- hydrique (hydratation, séchage, transport, ...);
- hydraulique (transport, fuite, ...);
- multiphysique (thermo-mécanique, thermo-hydro-mécanique, ...).

Pour réaliser ces études il faut disposer non seulement des lois de comportement et des algorithmes de résolution nécessaires, mais également de la description géométrique la plus adaptée sous forme de maillage aux éléments finis. Un maillage est défini par le type d'éléments finis (formulation des variables) et la finesse de discrétisation qui peut varier plus ou moins fortement d'une région à l'autre selon les sollicitations dans les matériaux.

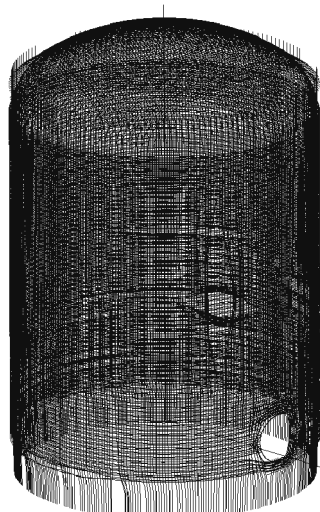


Figure 1 : Tracé des câbles de précontraintes du palier CP0, Fessenheim

La structure d'une enceinte de confinement en béton armé précontraint est assez complexe si l'on cherche à intégrer tous ses éléments constitutifs (différentes parties en béton, armatures longitudinales et transversales, câbles de précontrainte horizontaux et verticaux, éventuellement le liner et autres pièces métalliques assurant la fonction d'étanchéité, virole et tampon du SAS matériel et autres ouvertures, ...). A titre d'exemple, une enceinte peut contenir jusqu'à 700 câbles de précontrainte (fig. 1), et les variations spatiales de taux de ferrailage sont importantes. Ceci nécessite un découpage plus ou moins fins du modèle aux éléments finis.

Pour ces raisons, la tâche de préparation d'un modèle aux éléments finis peut s'avérer assez lourde si on intègre le processus complet depuis la lecture des plans de coffrage, de ferrailage et tracé de câbles de précontrainte, jusqu'à la préparation des fichiers de modélisation et d'analyse,

mise au point des paramètres matériaux, conditions aux limites et chargements, réalisation des calculs, post-traitement des résultats et leur analyse.

Il est donc important d'innover en terme de méthodologie de réalisation d'étude pour éviter les actions à répétition (lecture des plans, préparation de modèle physique, choix d'hypothèses, ...) et ainsi, réduire les coûts d'étude et minimiser les risques d'introduction d'erreur dans les données.

Pour cela l'une des meilleures façons de procéder consiste à élaborer un modèle CAO de la structure, avant de l'employer pour la construction de différents maillages aux éléments finis dont la discrétisation peut alors obéir à différentes règles selon les études à mener. En effet, la finesse des maillages adaptés aux différents types d'études (ex. thermique et mécanique) peut différer de manière significative, bien qu'il s'agisse de la même structure.

# Réalisation complète d'une étude d'enceinte à l'aide de la plate-forme Aster-Salomé

S. Ghavamian (NECS), V. Godard (EDF R&D/AMA)

Salomé, et ici sa déclinaison en une plateforme dédiée à la mécanique, doit répondre à ce besoin.

Dans le cadre d'une étude, NECS a été missionnée pour évaluer la plate-forme Aster-Salomé (fig. 2) pour réaliser cette démonstration autour du cas de l'enceinte du palier CPO du site de CNPE de Fessenheim.

Pour cela, NECS a réalisé une étude thermique, et une étude mécanique en se basant sur un cahier des charges techniques, et les plans d'exécution de la structure, et utilisé la plate-forme Salomé pour effectuer les tâches de représentation géométrique (CAO) et création de maillage, ainsi que de post-traitement des résultats.

Pour valider les différentes fonctionnalités de Salomé nous avons réalisé à la

fois un maillage libre et un maillage réglé. Pour ce dernier, à l'aide des règles de discrétisation (nombre de maillages dans les différentes parties et selon les différentes directions de l'espace, fig. 3) et selon l'algorithme de maillage, il est possible de générer plusieurs maillages de finesses différentes en fonction de l'étude visée.

Cette présentation a pour but de montrer la manière dont ce travail a été réalisé, et d'illustrer l'atout de la solution intégrée offerte par la plate-forme Aster-Salomé.

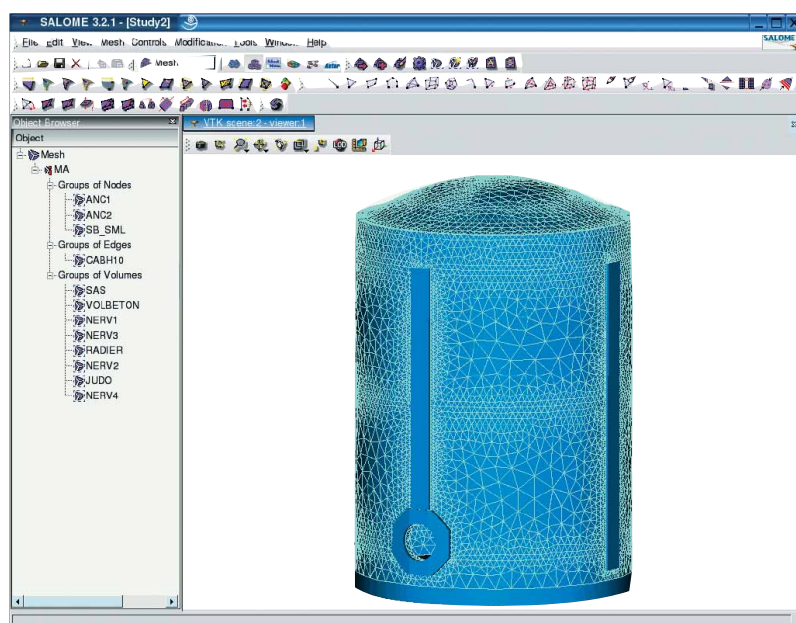


Figure 2 : Vue de la fenêtre principale de Salomé

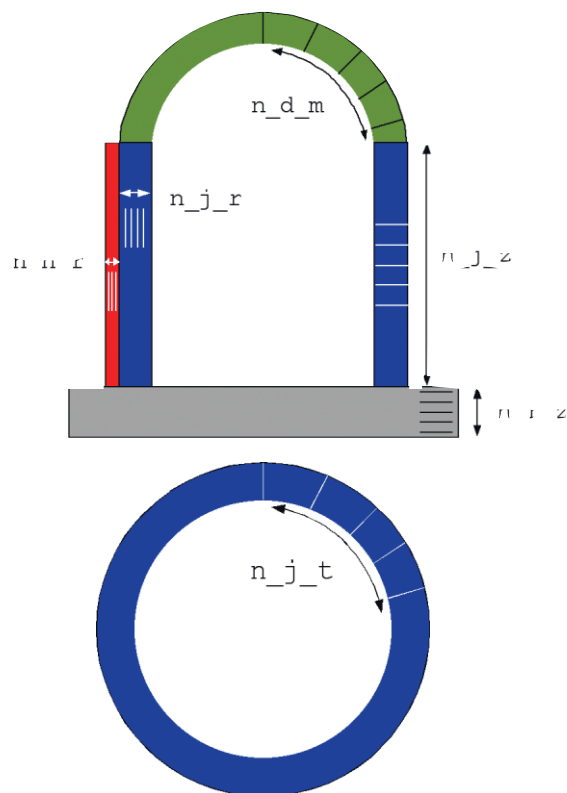


Figure 3 : Paramètres pilotant l'algorithme de discrétisation pour le maillage réglé