Ingénierie des équipements sous pression : la réponse du Cetim

Pour apporter une réponse aux besoins des professionnels de l'industrie des équipements sous pression, le Cetim complète son offre logicielle en y intégrant les solutions de conception et de calcul de la société Coade.

En Europe, l'importance économique du secteur des équipements sous pression est loin d'être négligeable. Selon les estimations de la Commission Européenne, ce secteur représenterait à lui seul pas moins de 90 milliards d'euros de chiffre d'affaires généré chaque année. Comme beaucoup d'autres secteurs industriels, il a connu au cours de ces dernières années d'importants bouleversements, tant du point de vue réglementaire que de celui des relations entre clients, fournisseurs et organismes tiers. Le danger potentiel que représente l'exploitation d'équipements sous pression a motivé la mise en place de nombreuses réglementations dans la plupart des pays développés. Celles-ci sont toutes plus ou moins équivalentes. Cependant, leur multiplication a entraîné un morcellement du marché ; tant et si bien qu'aujourd'hui, pour espérer accéder à un marché international, les industriels doivent respecter plusieurs réglementations différentes, prévoir de multiples variantes pour leurs produits, et faire appel à plusieurs organismes de contrôle. Les exigences portent tant sur la conception des équipements, que sur les procédés de fabrication, ou encore sur le choix des matériaux. Les équipements doivent être conçus pour supporter des charges correspondant à l'usage envisagé, et cela dans des conditions raisonnablement prévisibles. Le dimensionnement doit être réalisé suivant une méthode de calcul qui peut différer d'une région à l'autre du globe. Des dispositions doivent également être prises pour assurer la sécurité de la manutention et du fonctionnement : dispositifs de fermeture et d'ouverture, soupapes de sécurité, etc. L'équipement doit en outre permettre les inspections nécessaires à la sécurité (orifices d'accès). Les risques de corrosion, d'abrasion, etc. doivent également être prises en compte.

Cetim : un acteur reconnu

Le Cetim (Centre Technique des Industries Mécaniques) possède une expertise reconnue dans le domaine de la conception et du contrôle des équipements sous pression. Fortement impliqué dans l'évolution des normes internationales, européennes et françaises, le centre intervient notamment dans le cadre de travaux normatifs et prénormatifs, mais également dans le cadre de prestations de services aux entreprises du secteur : dimensionnement des équipements, analyse du comportement en service, évaluation de la durée de vie résiduelle, contrôle de la frangibilité* des réservoirs verticaux, etc. Pour répondre aux besoins des différents acteurs du marché : sociétés d'ingénierie, organismes notifiés, fabricants et utilisateurs finaux, le Cetim s'est constitué un portefeuille complet d'outils logiciels orientés métier, réunissant des solutions pour le dimensionnement des équipements selon les codes en vigueur dans différents pays, le calcul par éléments finis, mais également le calcul de réservoirs, des assemblages à brides, la conception et le calcul de tuyauterie, etc. Une partie de ces solutions est développée par le Cetim lui-même, c'est le cas notamment de Castor ESP, logiciel de calcul par éléments finis dédié aux équipements sous pression, ou encore de Sicap, logiciel de calcul des équipements selon le Codap. En complément de ces solutions « maison », le Cetim a récemment choisi d'intégrer à son offre les solutions de la société texane Coade. Une décision qui s'inscrit parfaitement dans la tendance actuelle d'évolution du Cetim, organisme placé sous la tutelle de l'état et qui était jusqu'en 2004 financé à hauteur de 60 % par la taxe parafiscale. Comme le souligne Mansour Afzali, responsable du pôle Dimensionnement, Simulation, Logiciels :

** Un réservoir est dit « frangible » s'il est conçu de telle sorte que sous l'effet d'une élévation accidentelle de la pression interne, la rupture survienne à la jonction robe-toit et non pas dans la robe.*

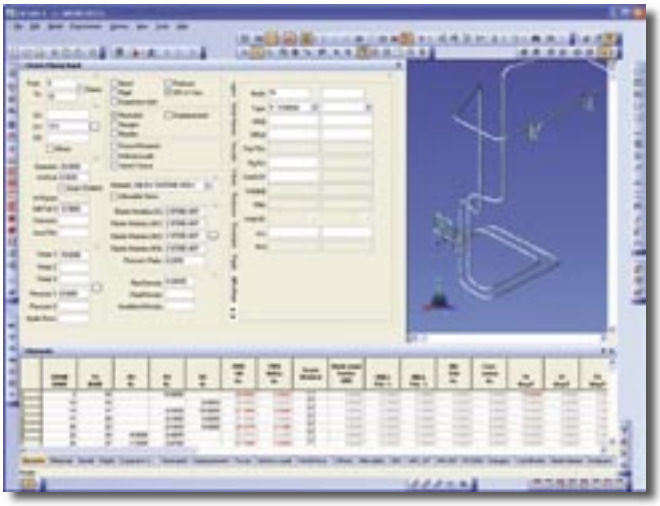
« Pendant longtemps la politique du Cetim a été de ne distribuer que ses propres logiciels. Désormais les règles du jeu ont changé et depuis trois ou quatre ans le centre se tourne également vers la solution du partenariat, qu'il soit technique, commercial, ou les deux à la fois, l'essentiel étant de posséder l'expertise suffisante permettant d'assurer la mise en œuvre, le support des solutions et la formation chez nos clients ».

Coade neuf docteur ?

La société Coade compte à ce jour 28 employés, et près de 5000 clients utilisateurs dans le monde. Au total, ce sont pas moins de 22 000 licences qui ont été vendues par la société depuis sa création, au travers d'un réseau d'environ 60 distributeurs répartis dans plus 65 pays. Les produits de Coade se classent en deux catégories : l'analyse tout d'abord, avec les solutions de calcul de tuyauterie Caesar II, de dimensionnement des équipements sous pression PVElite, et d'analyse des réservoirs de stockage des produits pétroliers Tank. Viennent ensuite les solutions de conception, avec les outils de la gamme CADWorks. Basés sur la plateforme AutoCAD, ceux-ci permettent de concevoir des installations industrielles complètes en y intégrant les équipements, les bâtis supports, les chemins de câbles ainsi que d'autres accessoires, échelles, escaliers, rampes, etc.

CAESAR II

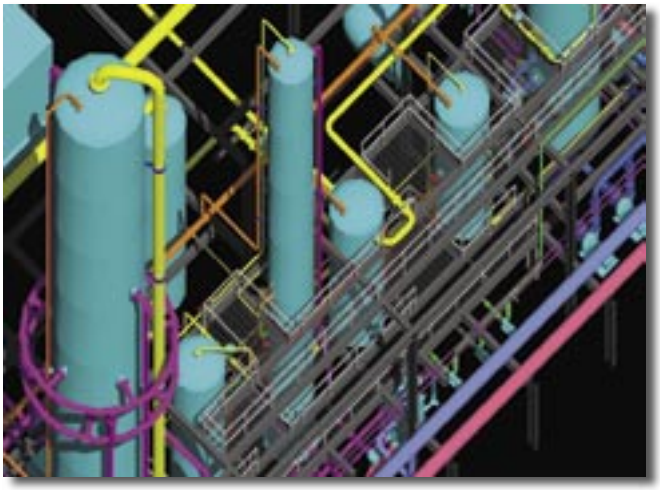
Ce logiciel développé par Coade se veut une référence en matière de calcul de tuyauterie. Caesar II évalue le comportement mécanique des réseaux de tuyauterie et calcule les valeurs de contrainte suivant les spécifications de nombreux codes de construction internationaux (29 au total). En plus de la vérification de la réponse d'un réseau aux sollicitations liées à la température, au poids propre et aux chargements de pression, le logiciel analyse les effets du vents, du tassement des supports, des chargements sismiques et des vagues. Les non-linéarités telles que le décollement des supports, la fermeture des jeux et la présence de frottements sont également prises en compte. En dynamique, les capacités de calcul incluent l'analyse modale, le calcul de réponse spectrale et l'analyse en régime transitoire. Caesar II intègre un module de détection des erreurs qui analyse les données définies par l'utilisateur et vérifie leur intégrité du point de vue des calculs aux éléments finis, mais aussi suivant les aspects géométriques liés à la définition d'un réseau de tuyauterie. Les bases de données de Caesar II incluent les principaux matériaux utilisés en tuyauterie, les dimensions normalisées des tuyaux, les compensateurs de dilatation, les sections en acier normalisées et les catalogues de plusieurs fabricants de boîtes à ressorts avec leurs caractéristiques mécaniques. Enfin, le logiciel offre un lien bidirectionnel avec la solutions de CAO CADWorx Plant, autorisant le passage des données de conception et d'analyse entre les deux logiciels sans perte d'information.



La nouvelle interface graphique de Caesar II 5.00.

CADWorx

Fondée sur la plateforme AutoCAD, la suite logicielle CADWorx permet de concevoir des installations industrielles complètes intégrant équipements, bâtis supports, chemins de câbles et autres accessoires tels qu'échelles, escaliers, rampes, etc., avec détection automatique des collisions. Le logiciel permet de concevoir la tuyauterie en 2D ou 3D en utilisant les commandes standards AutoCAD, accompagnées d'une bibliothèque de plus de 60 000 éléments. Il est capable de produire des isométriques, individuellement ou par l'intermédiaire de la base de données du projet, et offre la possibilité d'utiliser les données de calculs produites par Caesar II pour générer automatiquement des isométriques de calcul. CADWorx Plant intègre un module Charpente qui rend possible la création et la visualisation de structures métalliques complexes avec parties verticales

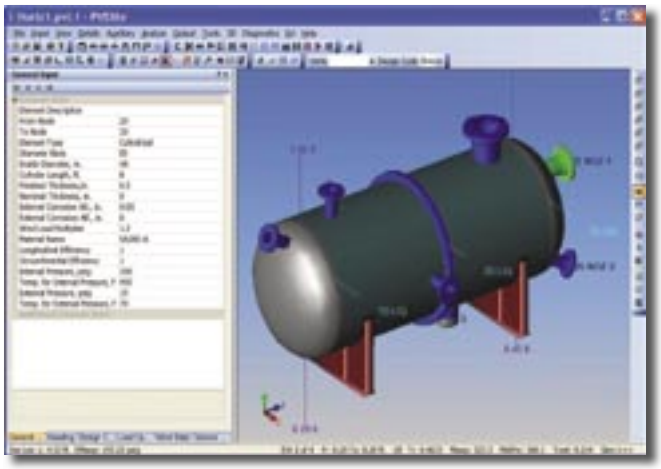


CADWorx permet de visualiser des installations complètes, avec parties verticales et niveaux multiples.

et niveaux multiples. Le module CADWorx Equipement permet la modélisation paramétrique d'équipements à base de composants tels que pompes, jupes, enveloppes, fonds, plateformes et échelles. Les liens bidirectionnels vers le logiciel de calcul de chaudronnerie PVElite permettent l'évaluation de l'appareil complet, toute modification ou création effectuée dans PVElite pouvant être réimportée dans CADWorx Equipement. La suite CADWorx inclut par ailleurs un module de gestion des diagrammes de process P&ID (Boucles d'instrumentation, Références Instruments, Références Equipements), ainsi qu'un module de publication au format Web permettant aux utilisateurs autorisés d'accéder aux informations, aux documents attachés et aux informations sous-jacentes à l'aide d'un navigateur.

PVElite

Logiciel pour la conception et l'analyse des équipements sous pression, PVELite réunit 19 applications permettant le calcul et la vérification de l'aptitude au service des équipements dans une installation industrielle. Il intègre les dernières mises à jour des codes de constructions et standards américains, britanniques et européens utilisés dans l'industrie. PVElite vérifie les équipements horizontaux ou verticaux en prenant en compte les charges mortes, situations de service ou situations exceptionnelles (vent, séisme), combinées avec la charge de pression.



PVElite réunit 19 applications permettant le calcul et la vérification de l'aptitude au service des équipements.

Les modèles sont construits à partir de composants prédéfinis, cylindriques, coniques, brides, et d'éléments de supportage (berceaux pour les appareils horizontaux et jupes pour les appareils verticaux). PVElite dispose d'une bibliothèque de matériaux associés aux différents codes de constructions, et intègre des fonctions de création de rapports de calcul avec entêtes personnalisées et commentaires. Parmi les principales nouveautés de la version 2006, citons : la prise en compte des pressions internes et externes pour la détermination des épaisseurs, le calcul des tubulures sur des fonds plats avec vérification de proximité, l'application de la règle des aires, la détermination des épaisseurs en pression interne et externe pour des sections coniques, une base de matières suivant les normes Européennes, l'analyse en fatigue lorsqu'un nombre de cycle est spécifié et lorsqu'au moins une tubulure existe. ◘

Le site de **cad-magazine** est en ligne depuis un an déjà. Vous pourrez y découvrir le sommaire des numéros parus, des articles en ligne classés par thèmes, tous les trucs et astuces présentés dans nos pages et toutes les informations pratiques sur la revue. Bon surf à tous !