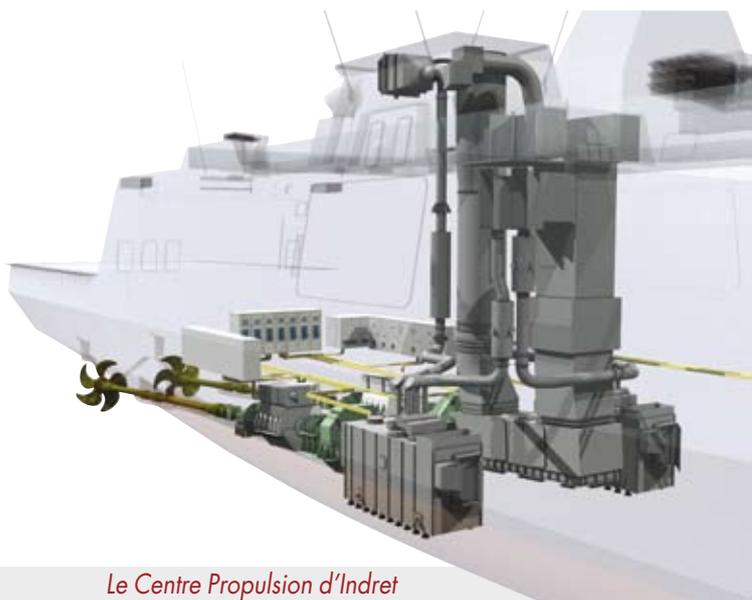


Quand la densité rime avec l'intégration CFAO

La conception de navires militaires répond à des problématiques très différentes des autres secteurs d'activité industrielle : très grande densité d'équipements, variété des technologies, y compris le nucléaire, absence de standard. etc. L'outil de conception doit donc être à la fois parfaitement intégré CAO/FAO et très orienté métier.

L La DCN a rajouté un S depuis la prise de participation à hauteur de 25 % de Thales dans le capital de l'entreprise. Le groupe DCNS emploie aujourd'hui 13 000 personnes sur sept sites et réalise un chiffre d'affaires de 2,5 milliards d'euros. Premier constructeur naval militaire en Europe, l'entreprise conçoit et fabrique des bâtiments pour la Marine nationale, mais aussi pour les marines étrangères.



Le Centre Propulsion d'Indret développe tous les équipements et systèmes situés entre la source d'énergie et l'hélice.

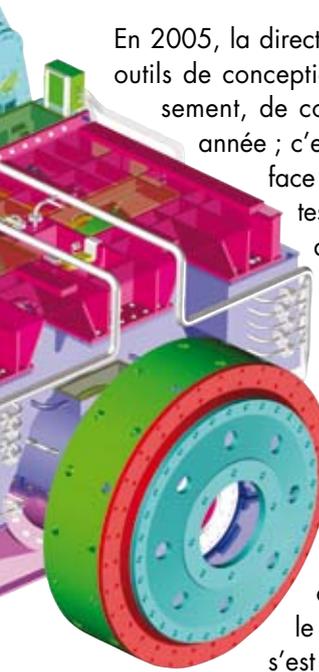
Première spécificité d'un navire armé, qu'il s'agisse d'un porte-avion ou d'un sous-marin nucléaire, c'est d'être une pièce unique. Par ailleurs, pendant sa phase de développement qui dure plusieurs années, le projet subit de très nombreuses évolutions. Cela signifie que le standard n'existe pas ou presque. Même les boulons d'assemblage sont spécifiques ! Seconde particularité : l'extrême diversité des éléments qui se côtoient dans la même enveloppe. Aucune construction ne rivalise en effet en densité et en complexité technologiques avec celle d'un SNLE (sous-marin nucléaire lanceur d'engins) par exemple. Si DCNS est le maître d'œuvre et intégrateur de l'ensemble des systèmes et équipements du sous-marin, la sophistication d'un tel projet nécessite près de 6000 partenaires sous-traitants !

L'assemblage d'un mécano géant

Nous avons pu visiter le Centre Propulsion situé à Indret près de Nantes. Le site est organisé autour d'une division ingénierie, qui développe les systèmes intervenant entre la source d'énergie initiale et l'hélice, et d'une division produits qui développe et réalise les équipements stratégiques : composants de réacteurs nucléaires (sous la maîtrise d'œuvre d'Areva), échangeurs thermiques, réducteurs, et équipements de transmission mécaniques (lignes d'arbre, hélices).

Chaque unité de conception/fabrication fonctionne finalement comme un équipementier au service de l'ingénierie globale du bâtiment. « Classiquement, l'évolution du projet respecte des jalons clairement identifiés suivant un cycle en V, et des revues de conception sont organisées régulièrement. Elles permettent des échanges entre chaque division pour une consolidation des données techniques et la validation des performances. C'est l'ingénierie navire qui, à un niveau supérieur, se chargera de l'intégration globale de tous ces équipements et systèmes au sein de la structure du navire » explique François Triconnet, chef de projet CFAO. Un mécano géant donc et particulièrement complexe...





En 2005, la direction de DCNS décide de renouveler ses outils de conception numérique. Le processus d'investissement, de consultation et de benchmark dure une année ; c'est Missler qui est finalement sélectionné face à des sociétés de tailles plus imposantes... 120 postes de CFAO TopSolid sont donc venus remplacer les logiciels Euclid sur l'ensemble des métiers du fabricant. Les licences flottantes sont partagées sur quatre sites à travers un serveur général. Le budget de l'investissement s'est

Exemple de maquette numérique sous TopSolid d'un réducteur pour le sous-marin Barracuda.

réparti à parts égales entre les licences, les serveurs et stations de travail et le déploiement. C'est d'ailleurs Missler qui s'est chargé de la totalité du projet, depuis la réponse à l'appel d'offres, jusqu'à la formation des opérateurs en passant par le déploiement des licences sur le parc informatique de son client. Une responsabilité lourde vue l'importance de l'investissement et les enjeux techniques.

Concevoir mais aussi fabriquer !

TopSolid est employé pour modéliser les équipements mécaniques, depuis les châssis mécano-soudés jusqu'aux pièces de tôlerie en passant par les assemblages et les lignes de tuyauterie. Quant à TopSolid'Cam, il permet de générer les programmes d'usinage. C'est d'ailleurs l'aspect intégration entre fabrication et conception qui a séduit DCNS lors de son choix. Les usinages sont en effet nombreux, parfois de pièces de taille gigantesque et vont du tournage simple au fraisage 5 axes continus. La vérification des programmes de commande numérique s'appuie sur l'outil spécialisé de Spring Technologies : NCSimul.

La conception de chaque équipement est répartie entre les différentes équipes. Pour assurer leur cohérence, il est possible d'importer l'environnement navire. Ainsi, chaque dessinateur développe les éléments qui lui sont confiés, tout en vérifiant leur parfait interfaçage avec les équipements adjacents de ses collègues.

L'outil d'analyse de structure DesignSpace d'Ansys intégré à TopSolid est employé par les dessinateurs pour résoudre des chargements statiques et pré-dimensionner les pièces. Pour l'étude des chargements complexes, DCNS fait appel à l'expertise de son service calcul. Ce dernier utilise notam-

ment des solutions comme WorkBench d'Ansys. Notons d'ailleurs que son intégration avec le modeleur Parasolid (adopté aussi par TopSolid) facilite les échanges de géométries entre CAO et code de calcul. Comme l'explique François-Xavier Boulaire, dessinateur étude : « D'une manière générale, le concepteur mécanicien n'est jamais seul. Nous pouvons nous appuyer sur des ingénieurs calcul, pour résoudre des problèmes de structure ou de thermique. Différents codes comme ceux d'Ansys Fluent sont utilisés pour dimensionner, valider et certifier les développements. » Missler a d'ailleurs élaboré des passerelles spécifiques pour optimiser les échanges entre les solutions employées par les différents services de l'entreprise. Une interface permet par exemple à chaque concepteur d'exporter la géométrie globale de son travail vers l'ingénierie navire qui, elle, s'appuie sur Cadds 5 et sur WindChill pour gérer l'ensemble des données du navire.



Quelle construction peut rivaliser en densité et en complexité technologiques avec celle d'un sous-marin nucléaire lanceur d'engins ?

Il manquait un maillon à la chaîne numérique mise en place au sein de la Business Unit Propulsion : la gestion des maquettes numériques. Un aspect réglé depuis le mois de juin. Grâce au déploiement de l'outil PDM proposé par Missler et intégré à TopSolid, les dessinateurs peuvent désormais gérer leurs fichiers CAO, mais aussi les programmes CNC associés. Notons qu'au niveau de l'entreprise, c'est une base de données Oracle en lien avec la GPAO qui assure la consolidation des données entre tous les intervenants de chaque projet. ●

