



La chaufferie nucléaire de propulsion

Des SNLE de 3^{ème} génération



LES ATOUTS DE LA PROPULSION NUCLEAIRE

La production d'énergie nucléaire ne nécessitant aucun apport d'oxygène et n'émettant pas de CO₂, le sous-marin à propulsion nucléaire n'a pas besoin de remonter régulièrement à la surface : la propulsion nucléaire lui confère des avantages décisifs en termes d'autonomie et de discrétion ; elle réduit sa vulnérabilité.

La capacité énergétique de l'uranium permet d'embarquer de très grandes quantités d'énergie dans un encombrement très faible : 1 g d'uranium 235 permet de produire plus d'énergie qu'une tonne d'hydrocarbures. L'autonomie du sous-marin à propulsion nucléaire est presque illimitée.

L'énergie nucléaire permet de maintenir durablement et en toute discrétion une vitesse élevée de navigation : les avantages opérationnels de la propulsion nucléaire sont déterminants.

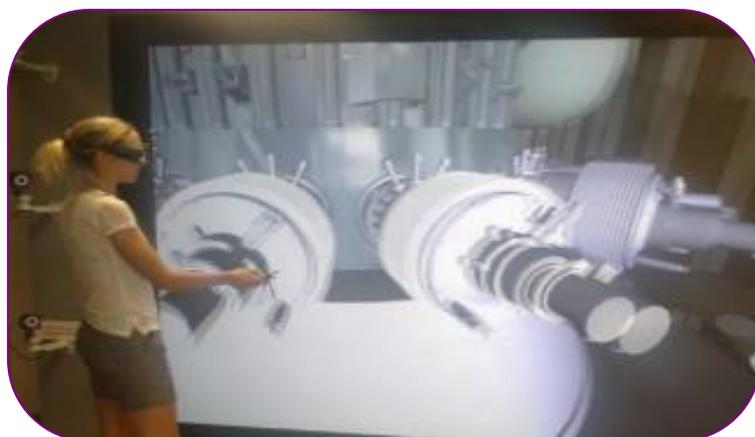
LA CHAUFFERIE NUCLEAIRE DU SNLE 3^{ème} GENERATION

La chaufferie nucléaire transmet l'énergie du cœur, sous forme de vapeur transportée par le circuit secondaire, vers les turbo-alternateurs et la turbine de propulsion, permettant de propulser le navire et de l'alimenter en énergie électrique.

Les chaufferies nucléaires de propulsion navale présentent un design spécifique particulièrement bien adapté à la propulsion des navires :

- **Compacité très élevée** permettant l'intégration dans un environnement exigu.
- **Très haut niveau de sûreté** répondant à un usage militaire ;
- **Très haut niveau de radioprotection** permettant aux personnels de vivre à proximité immédiate du réacteur

Le design de la chaufferie des sous-marins du programme SNLE de 3^{ème} génération s'inscrit dans une filiation technologique faite à la fois de reconduction de concepts éprouvés permettant de capitaliser un savoir-faire et un retour d'expérience de plus de 50 ans, mais aussi d'intégration permanente d'innovations permettant d'accroître les performances militaires du réacteur, sa disponibilité, la capacité énergétique de son cœur ou encore les garanties de sûreté nucléaires.



Les chaufferies du programme SNLE 3G constituent à cet égard un trait d'union entre les chaufferies du programme Barracuda de plus faible puissance et actuellement en cours de réalisation, et les chaufferies du futur porte-avions à propulsion nucléaire, de puissance significativement supérieure, et dont les études de design viennent d'être lancées suite à la décision du Président de la République le 8 décembre 2020.

LA REALISATION DES CHAUFFERIES

La maîtrise d'ouvrage des programmes de propulsion nucléaire est confiée au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA). Au sein du CEA, la Direction des applications militaires pilote ces programmes et s'appuie sur Technicatome et Naval Group.

TechnicAtome, maître d'œuvre, est en charge de la conception et de la réalisation des chaufferies nucléaires de propulsion, de leur système de soutien (outillages, formation) ainsi que de leur combustible (cœurs nucléaires).

Naval Group est en charge de la fabrication des capacités principales (cuve, générateur de vapeur) et de leur montage.

La construction modulaire permet de découpler le montage en atelier du chantier final d'intégration, en travaillant en parallèle sur plusieurs modules et en optimisant les temps de montage.

PRESTATIONS PRINCIPALES

- Développement de la chaufferie du sous-marin : études de conception et de dimensionnement, aménagement des installations, définition et qualification des équipements et des systèmes de la chaufferie, définition et qualification des combustibles nucléaires
- Etudes de sûreté et de production de la documentation réglementaire permettant d'obtenir les autorisations d'exploitation (en particulier le rapport de sûreté)
- Réalisation des chaufferies des 4 sous-marins : approvisionnement des équipements, montage des chaufferies, réalisation du contrôle-commande et déroulement des essais de démarrage.
- Développement et réalisation du système de soutien comprenant en particulier les outillages de chargement et déchargement du cœur ainsi que les plateformes d'entraînement pour la formation des personnels de la Marine Nationale.

PRINCIPALES ETAPES

- 2006 - 2010 : Phase d'études prospectives / premières esquisses
- 2011 - 2012 : Phase d'Avant-Projet Très Sommaire (APTS)
- 2012 - 2016 : Phase d'Avant-Projet Sommaire (APS)
- 2017 - décembre 2020 : Phase d'Avant-Projet Détaillé (APD)
- Février 2021 : Décision de lancement de la réalisation par l'Etat, et notification du marché de Réalisation
- A l'horizon ~2035 : Livraison du premier sous-marins de la génération SNLE 3G