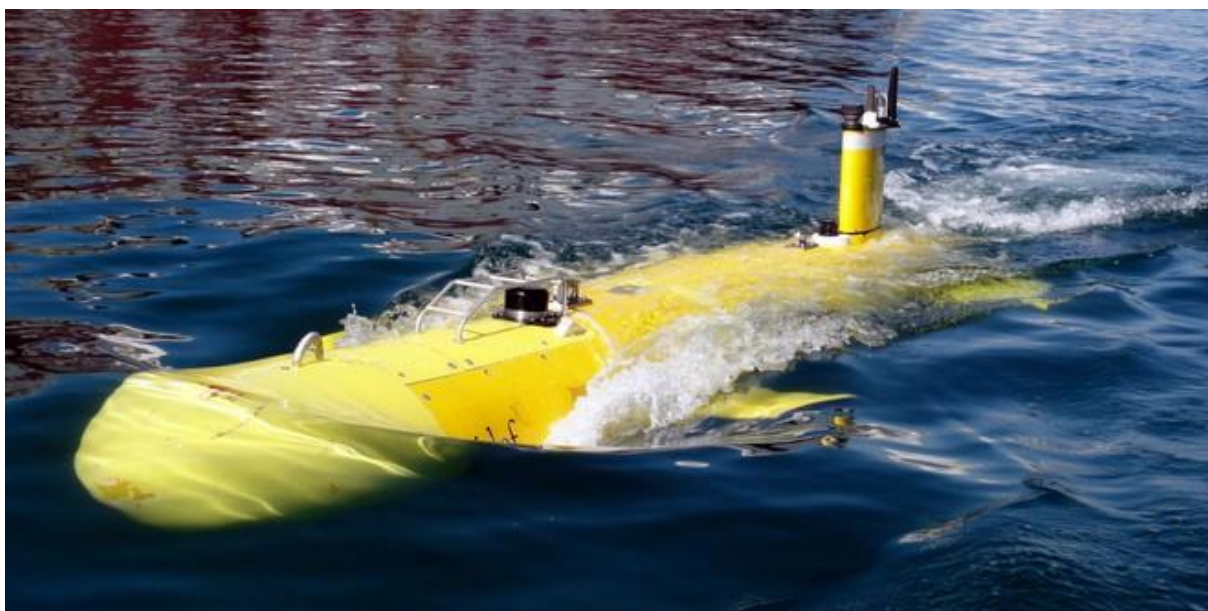


Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) pour les prestations de bureau d'études mécaniques et électriques en lien avec les systèmes sous-marin de l'IFREMER

Ewen RAUGEL

Unité Systèmes Sous-Marins

PDG/DFO/SM/IIDM/2025.070 Indice A du 03/11/2025



Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) pour les prestations de bureau d'études mécaniques et électriques en lien avec les systèmes sous-marin de l'IFREMER

Diffusion : (facultatif)

Visibilité GED :

- ☐ Libre
- ☐ Restreinte SM
- ☐ Restreinte SMD
- ☐ Documentation opérationnelle
- ☐ Archiver

Référence : DFO/SM/IIDM/2025.00xx indice A

Résumé :

Le CCTP fixe les dispositions techniques (clauses techniques) nécessaires à l'exécution des prestations de bureau d'étude demandé par l'Ifremer dans le cadre d'un marché dédié.

Mots-clés / Catégorie(s) / Classement GED :

Révisions

Indice	Objet	Rédigé par	Vérifié par	Validé par Responsable
A	Version initiale	10/09/2025 E. Raugel 	11/09/2025 M. Martin 	03/11/2025 J. Opderbecke 

Sommaire

1. Objectifs généraux de la prestation bureau d'études.....	4
1.1. Objectif du document	4
1.2. Présentation du client.....	4
1.3. Objectifs généraux	4
1.4. Terminologie	5
2. Modalités d'exécution et d'organisation	5
2.1. Déclenchement des prestations par bons de commande	5
2.2. Engagement sur l'organisation	5
2.3. Formalisme des dossiers techniques	5
2.4. Logiciels	5
2.5. Description des unités d'œuvre et des livrables attendus.....	6
2.6. Principe d'estimation de l'évaluation des charges de travail par unité d'œuvre	6
3. Lot 1 : prestations réalisées dans les locaux Ifremer	6
3.1. Localisation des prestations à effectuer	6
3.2. Moyens informatiques	7
3.3. Suivi des prestations	7
3.4. Types d'opérations techniques élémentaires	7
4. Lot 2 : prestation dans le bureau d'étude du titulaire (mécanique uniquement).....	10
4.1. Localisation des prestations à effectuer	10
4.2. Moyens informatiques	10
4.3. Engagement sur l'organisation	10
4.4. Types d'opérations techniques élémentaires.....	10

1. Objectifs généraux de la prestation bureau d'études

1.1. Objectif du document

Les CCTP (cahiers des clauses techniques particulières) fixent les dispositions techniques (clauses techniques) nécessaires à l'exécution des prestations d'un marché. Ce sont les stipulations qui donnent une description précise des prestations à réaliser et permettent à la personne responsable de suivre le déroulement du marché et la bonne exécution de ces prestations.

1.2. Présentation du client

L'Ifremer, via notamment l'Unité Systèmes sous-Marins (DFO/SM) est en charge des développements et du suivi des systèmes et méthodes d'intervention, de reconnaissance et de surveillance sous-marines à caractère opérationnel ou exploratoire. Elle conduit ses projets depuis l'expression du besoin jusqu'à leur mise en service opérationnel et elle mène les actions de recherche et développement sur les technologies stratégiques associées. Elle assure également le maintien en conditions opérationnelles avec le suivi et les évolutions des systèmes et elle contribue à la préparation et à l'exécution des opérations à la mer.

Les services IIDM (Ingénierie d'Intervention et Développements Mécaniques) et SEEE (Systèmes Electroniques Electriques Embarqués) dépendent de cette Unité ; ils s'inscrivent dans la mission de concevoir, développer, de mettre en œuvre les systèmes sous-marins et de gérer leur cycle de vie.

1.3. Objectifs généraux

Pour mener à bien les opérations de développements et de maintenance des systèmes et sous-systèmes sous-marins de la flotte océanographique française, l'Ifremer doit pouvoir s'appuyer sur l'assistance d'un réseau de sous-traitants dans les domaines de compétences du service IIDM (Ingénierie d'Intervention et Développements Mécaniques) et du service SEEE (Systèmes Electroniques Electriques Embarqués) de l'Unité Systèmes Sous-Marins.

Le présent marché a donc pour objet de permettre à l'Ifremer :

- D'assurer le développement de systèmes ou sous-systèmes sous-marins,
- D'assurer l'évolution des systèmes existants,
- De tenir à jour la base de données documentaire opérationnelle.

Compte tenu de la multiplicité et de la diversité des systèmes, l'Institut est dans l'incapacité de définir une assistance type. En revanche quel que soit le système à développer ou à faire évoluer, l'Ifremer a pu identifier des tâches élémentaires dénommées Unité d'œuvre. Ainsi, dès qu'un besoin est identifié l'Ifremer déclenche par bons de commande les unités d'œuvre nécessaires à la réalisation du besoin. Les unités d'œuvre objet du présent marché sont précisément définies dans les paragraphes du chapitre 2.5.

1.4. Terminologie

Terme	Définition
Unité d'œuvre (UO)	<p>Une unité d'œuvre correspond à un processus standardisé concourant à la réalisation d'un service ou d'un produit qui est « formaté ». Exprimer la réalisation de prestations en unité(s) d'œuvre permet ainsi de fixer financièrement dans le contrat la réalisation d'un engagement de résultat, le fournisseur étant lié par un livrable à fournir, quels que soient les moyens qu'il aura réellement employés au cours de son processus.</p> <p>Une unité d'œuvre (UO) se résume essentiellement par :</p> <ul style="list-style-type: none">• Une opération technique élémentaire (OTE) à réaliser,• Un livrable ou produit résultant d'un processus de production,• Un délai standard de réalisation,• La vérification de la satisfaction des exigences.• Un prix unitaire « global » correspondant à la réalisation d'une unité du produit.
OTE	Opération technique élémentaire (voir paragraphe 2.5)

2. Modalités d'exécution et d'organisation

2.1. Déclenchement des prestations par bons de commande

Les prestations sont déclenchées par bons de commande dans les conditions définies au CCAP.

2.2. Engagement sur l'organisation

Le prestataire garantit la bonne organisation et la mise à disposition des compétences nécessaires dans des délais requis pour réaliser les prestations demandées. Il intégrera une ou plusieurs phases de validation par l'Ifremer en fonction de la complexité des travaux d'études. Dans tous les cas les livrables ne seront acceptés qu'après vérification par le responsable technique de l'Ifremer.

Afin de faciliter les échanges et garantir la qualité des prestations, le soumissionnaire proposera un interlocuteur unique.

Afin que les travaux réalisés répondent au mieux aux spécifications des bureaux d'études de l'Ifremer, il est important que les intervenants soient pérennes sur tous les projets avec l'Ifremer. Le soumissionnaire devra faire approuver par l'Ifremer d'éventuels changements d'intervenants.

2.3. Formalisme des dossiers techniques

Le formalisme des dossiers devra suivre les recommandations précisées par l'Ifremer notamment pour les cartouches et les règles de numérotation.

2.4. Logiciels

Les logiciels imposés pour établir les dossiers de plan sont les outils de la société Autodesk.

- Inventor (version en cours d'utilisation à l'Ifremer lors du passage de la commande) pour les études mécaniques utilisant la CAO 3D,
- Autocad (version en cours d'utilisation à l'Ifremer lors du passage de la commande) pour les études mécaniques utilisant la CAO 2D et pour les dossiers électriques,
- Vault pro (version en cours d'utilisation à l'Ifremer lors du passage de la commande) pour la gestion et l'archivage de l'ensemble des fichiers de CAO.
- E3 Cables (version en cours d'utilisation à l'Ifremer lors du passage de la commande) pour la conception des plans de câblage et la des câbles électriques

Les règles spécifiques pour l'utilisation du logiciel Inventor sont définies dans le document BE.00.00.RP07 à l'indice en vigueur.

Pour les travaux de bureautique, les suites Microsoft Office ou Open Office pourront être utilisées.

2.5. Description des unités d'œuvre et des livrables attendus

Le **délai standard de réalisation** d'une unité d'œuvre est fixé à **1 jour d'exécution (durée 7 heures)**.

L'unité d'œuvre est un élément unitaire qui est définie en fonction des types de prestation énoncées dans les OTE. Elle correspond à un délai d'exécution de la prestation d'une journée pour une tâche à effectuer, comprenant la réalisation, le pilotage et l'administration de la prestation.

A chaque unité d'œuvre, on associe une charge standard qui est définie en fonction des OTE. Celle-ci doit aussi tenir compte des compétences et du niveau des personnes.

Les unités d'œuvre se déclinent en plusieurs types d'opérations techniques élémentaires (OTE) définies dans les lots ci-après.

2.6. Principe d'estimation de l'évaluation des charges de travail par unité d'œuvre

Au niveau de l'évaluation des charges, celle-ci se fait en suivant une approche fonctionnelle métier et sur la base du coût unitaire de l'unité d'œuvre défini à l'acte d'engagement et en annexe financière.

L'évaluation des charges est arrêtée à la passation de chaque bon de commande.

Chaque bon de commande comporte les informations suivantes :

- Le bon de commande définit le ou les OTE requises pour l'exécution de la prestation sur la base du prix unitaire des unités d'œuvre (UO),
- Le bon de commande définit la quantité des unités d'œuvre (UO) à mettre en œuvre pour réaliser la prestation.

Le coût des unités d'œuvre est défini en fonction de l'opération technique auxquelles elles se rapportent.

3. Lot 1 : prestations de bureaux d'études mécanique réalisées dans les locaux Ifremer

3.1. Lieu de réalisation des prestations à effectuer

Les prestations seront effectuées dans les locaux de l'Ifremer à la Seyne sur Mer. L'Ifremer s'engage à mettre à disposition du prestataire un local et un poste de travail (chauffage, climatisation, électricité, PC), l'accès à un réseau informatique, la gestion des droits d'accès aux serveurs, une adresse de messagerie, etc.

3.2. Moyens informatiques

L'Ifremer mettra à disposition un poste de travail équipé des outils nécessaires. Si l'Ifremer se trouve dans l'incapacité de mettre à disposition ce poste, le prestataire en sera informé au moment de l'émission de la demande de prestation. Il devra fournir un poste de travail équipé des logiciels nécessaires à la prestation et conformes aux exigences citées ci-dessus.

Les autorisations d'accès aux ressources informatiques de centre de données seront mises en œuvre par l'Ifremer.

3.3. Suivi des prestations

Le prestataire désigne en fonction de la complexité de la prestation à réaliser un ou plusieurs intervenants possédant les compétences requises.

La coordination technique des études est réalisée par Ifremer

Le suivi de la prestation est effectué par un groupe qui sera constitué à *minima* du représentant du prestataire, du représentant de l'Ifremer et des principaux intervenants dans le projet. Le prestataire doit présenter un tableau de bord nécessaire au suivi de la prestation.

3.4. Types d'opérations techniques élémentaires

3.4.1. Expertise technique mécanique (OTE 1)

- Définition / objectif de la prestation :
 - Mener des études mécaniques à partir d'un cahier des charges, en proposant une ou plusieurs solutions techniques viables :
 - Analyse de concept / étude de faisabilité
 - Expertise technique
 - Avant-projet ou conception préliminaire
 - Dimensionnement
 - Conception détaillée
- Livrables attendus :
 - Dossier d'étude
 - Modèles numériques CAO 3D
 - Fichiers informatiques

Cette OTE exige un ingénieur avec une bonne connaissance en génie mécanique ou électrique ainsi qu'une expérience significative idéalement dans un secteur d'activité proche.

3.4.2. Etude de conception mécanique (OTE2)

- Définition / objectif de la prestation :
 - Réaliser l'étude d'un système ou sous-système mécanique à partir d'un avant-projet détaillé :
 - Dimensionnement
 - Conception détaillée
- Livrables attendus :
 - Modèle numérique CAO 3D du système (définition de chaque pièce constituant le système)
 - Mise en plan du plan d'ensemble, associé à une nomenclature,
 - Fichiers informatiques

Pour l'OTE2, l'Ifremer exige un profil ingénieur en mécanique avec au moins 2 ans d'expérience, ou un profil projeteur confirmé.

3.4.3. Dossier de plan de fabrication (OTE3)

- Définition / objectif de la prestation :
 - Finaliser la conception détaillée, en coordination avec l'ingénieur en charge.
 - Etablir les plans de fabrication de l'ensemble des pièces constituant le système mécanique, à partir de la maquette numérique
 - Si demandé, intégrer les dossiers dans le système de gestion documentaire (Vault Pro)
- Livrables attendus :
 - Mise en plan du plan d'ensemble, associé à une nomenclature (si dossier non lié à une phase étude),
 - Mise en plan de toutes les pièces,
 - Fichiers informatiques.

Pour l'OTE3, l'Ifremer exige à minima un profil projeteur avec au moins 2 ans d'expérience.

3.4.4. Mise à jour de dossier de plan (OTE4)

- Définition / objectif de la prestation :
 - Mettre à jour les dossiers techniques existants en intégrant les évolutions qui seront définies soit à partir de plans annotés, de relevés réalisés par le prestataire sur les équipements ou de relevés d'évolution.
 - Gestion des dossiers dans le système de gestion documentaire (Vault Pro)
- Livrables attendus :
 - Mise à jour des pièces (plan 3D et mise en plan),
 - Mise à jour du plan d'ensemble (plan 3D et mise en plan),
 - Mise à jour de la nomenclature,
 - Fichiers informatiques.

Pour l'OTE4, l'Ifremer exige, à minima, un profil projeteur.

4. Lot 2 : prestations de bureaux d'études électriques réalisées dans les locaux Ifremer

4.1. Lieu de réalisation des prestations à effectuer

Les prestations seront effectuées dans les locaux de l'Ifremer à la Seyne sur Mer. L'Ifremer s'engage à mettre à disposition du prestataire un local et un poste de travail (chauffage, climatisation, électricité, PC), l'accès à un réseau informatique, la gestion des droits d'accès aux serveurs, une adresse de messagerie, etc.

4.2. Moyens informatiques

L'Ifremer mettra à disposition un poste de travail équipé des outils nécessaires. Si l'Ifremer se trouve dans l'incapacité de mettre à disposition ce poste, le prestataire en sera informé au moment de l'émission de la demande de prestation. Il devra fournir un poste de travail équipé des logiciels nécessaires à la prestation et conformes aux exigences citées ci-dessus.

Les autorisations d'accès aux ressources informatiques de centre de données seront mises en œuvre par l'Ifremer.

4.3. Suivi des prestations

Le prestataire désigne en fonction de la complexité de la prestation à réaliser un ou plusieurs intervenants possédant les compétences requises.

La coordination technique des études est réalisée par Ifremer

Le suivi de la prestation est effectué par un groupe qui sera constitué à *minima* du représentant du prestataire, du représentant de l’Ifremer et des principaux intervenants dans le projet. Le prestataire doit présenter un tableau de bord nécessaire au suivi de la prestation.

4.4. Types d’opérations techniques élémentaires

4.4.1. Expertise technique électrique (OTE 1)

- Définition / objectif de la prestation :
 - Mener des études électriques à partir d’un cahier des charges, en proposant une ou plusieurs solutions techniques viables :
 - Analyse de concept / étude de faisabilité
 - Expertise technique
 - Avant-projet ou conception préliminaire
 - Dimensionnement
 - Conception détaillée
- Livrables attendus :
 - Dossier d’étude
 - Modèles numériques CAO 3D
 - Fichiers informatiques

Cette OTE exige un ingénieur avec une bonne connaissance en génie mécanique ou électrique ainsi qu’une expérience significative idéalement dans un secteur d’activité proche.

4.4.2. Schéma électrique (OTE2)

- Définition / objectif de la prestation :
 - Mettre à jour des dossiers de plans électriques existants en intégrant les évolutions ou d’en créer de nouveaux à partir de plans annotés, de spécifications, de relevé d’évolution.
 - Si demandé, intégrer les dossiers dans le système de gestion documentaire (Vault Pro)
- Livrables attendus :
 - Mise à jour des plans,
 - Création de plans électriques au format IFREMER,
 - Fichiers informatiques.

5. Lot 3 : prestation de bureaux d'études mécaniques dans les locaux du titulaire

5.1. Localisation des prestations à effectuer

Les prestations seront effectuées dans les locaux du titulaire.

Les **coûts de plateforme technique de travail** sont compris dans le coût global de l'unité d'œuvre (forfait). Les coûts de plateforme intègrent la mise à disposition d'un local et d'un poste de travail, le chauffage, l'électricité, l'accès à un réseau informatique, la gestion des droits d'accès aux serveurs, etc.

5.2. Moyens informatiques

Le prestataire devra détenir les moyens informatiques, matériels et logiciels, adaptés.

Les logiciels imposés pour établir les dossiers de plan sont les outils définis dans le paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

L'utilisation de Vault Pro pourra être demandée en fonction des besoins de l'étude. Dans ce cas, les autorisations d'accès aux ressources informatiques de centre de données seront mises en œuvre par l'Ifremer.

5.3. Engagement sur l'organisation

La coordination technique est assurée par le prestataire qui devra mettre en place une structure permettant de garantir le contrôle systématique et exhaustif des travaux réalisés ainsi que la tenue des délais.

Le suivi des travaux par l'Ifremer sera réalisé à minima au travers de revues techniques qui seront définies dans le cahier des charges :

- Revue de démarrage (ou kick-off)
- Revue de conception
- Revue finale

D'autres réunions pourront être réalisées en fonction des besoins spécifiques à l'étude, à la demande du prestataire ou de l'Ifremer.

5.4. Types d'opérations techniques élémentaires

5.4.1. Expertise & coordination d'étude (OTE1)

Il s'agit de mener et de coordonner des études mécaniques à partir d'un cahier des charges.

Les livrables attendus d'une OTE1 sont les suivants :

- Dossier d'étude
- Compte rendu de réunion
- Modèles numériques CAO 3D
- Fichiers informatiques

Cette OTE exige un ingénieur avec une bonne connaissance en génie mécanique, ainsi qu'en coordination technique et gestion de projet.

5.4.2. Etude (OTE2)

Il s'agit de réaliser l'étude d'un système ou sous système mécanique à partir d'un avant-projet détaillé en autonomie (responsable de la prestation) ou piloté par une OTE1.

Les livrables attendus d'une OTE2 sont les suivants :

- Dossier d'étude
- Compte rendu de réunion
- Modèle numérique CAO 3D
- Fichiers informatiques

Pour l'OTE2, l'Ifremer exige un profil ingénieur en mécanique avec, à minima, 2 ans d'expérience.

5.4.3. Dossier de plan de fabrication (OTE3)

Les missions attendues sont les suivantes :

- Finaliser la conception détaillée, en coordination avec l'ingénieur en charge (OTE1 ou OTE2)
- Etablir les plans de fabrication de l'ensemble des pièces constituant le système mécanique, à partir de la maquette numérique
- Si demandé, intégrer les dossiers dans le système de gestion documentaire (Vault Pro)

Les livrables attendus d'une OTE3 sont les suivants :

- Mise à jour des pièces (plan 3D et mise en plan),
- Mise à jour du plan d'ensemble (plan 3D et mise en plan),
- Mise à jour de la nomenclature,
- Fichiers informatiques.

Pour l'OTE3, l'Ifremer exige à minima un profil projeteur.

5.4.4. Réalisation de calculs (OTE4)

Il s'agit de réaliser des calculs mécaniques (RDM ou analyse par éléments finis) selon les spécifications de calculs et les fichiers CAO fournis par l'Ifremer ou issus de la prestation d'étude.

Les livrables attendus d'une OTE5 sont les suivants :

- Note de calculs
- Fichiers informatiques associés aux calculs et notamment la totalité des fichiers au format natif du logiciel utilisé (pré et post-traitement)

L'Ifremer utilise la suite MSC Patran / Nastran pour les calculs mécaniques. Ce logiciel sera à privilégier. Néanmoins, l'utilisation d'un autre logiciel faisant référence pourra être proposé. Ce choix devra alors être argumenté dans l'offre.

Cette OTE exige une bonne connaissance dans les calculs mécaniques : phénomènes mécaniques (flexion, compression, torsion, flambement...), méthodologie de calcul, maillage, paramétrage de modèles, interprétation des résultats...

Selon la méthodologie de calcul proposée par le contractant, il pourra être proposer plusieurs niveaux de compétence pour cette OTE, par exemple un expert calcul associé à un profil moins expérimenté pour la mise en œuvre du modèle.