



Département Ressources physiques et Ecosystèmes de fond de Mer  
Unité Recherches et Développement Technologiques  
Service Ingénierie et Instrumentation Marines

# Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) pour les prestations de bureau d'études mécaniques et électroniques **251000021**

Date: 19/12/2024 Référence service: RDT/SIIM/ 24-CR097 Référence projet: SOCLE RDT Analytique : R204-01		Nombre de pages: 11 Nombre de figures: 0 Nombre d'annexes: -	
Sujet/Titre : Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) pour les prestations de bureau d'études mécaniques et électroniques.			
Résumé :			
Mots clés :			
Révisions			
Indice	Objet	Date	Rédigé par
A	Création du document	19/12/2024	P. Woerther C. Renaut J.Legrand

## Sommaire

<b>Sommaire</b>	<b>3</b>
<b>1. Objectifs généraux de la prestation bureau d'études</b>	<b>4</b>
1.1. Objectif du document	4
1.2. Présentation du projet	4
1.3. Lotissage	4
1.4. Vocabulaire	4
<b>2. Objectifs généraux</b>	<b>5</b>
<b>3. Modalités d'exécution et d'organisation</b>	<b>5</b>
3.1. Déclenchement des prestations par bons de commande	5
3.2. Organisation des prestations	5
3.2.1. Suivi des prestations	5
3.2.2. Localisation des prestations à effectuer	6
3.2.3. Délai d'intervention pour la prise en charge de la prestation	6
3.2.4. Moyens informatiques	6
3.2.5. Engagement sur l'organisation	7
3.2.6. Formalisme des dossiers techniques	7
<b>4. Description des Unités d'Œuvre et des livrables attendus</b>	<b>7</b>
4.1. OTE Lot 1 - Mécanique	8
4.1.1. Mise à jour de dossier de plan (OTE1)	8
4.1.2. Réalisation de plans de détail et de fabrication à partir de plans d'ensembles (OTE2)	8
4.1.3. Réalisation d'études mécaniques (OTE3)	8
4.1.4. Réalisation d'avant-projets (OTE4)	9
4.1.5. Calcul mécanique par éléments finis (OTE5)	9
4.2. OTE Lot 2 - Electronique	9
4.2.1. Mise à jour de dossier de conception (OTE6)	9
4.2.2. Réalisation d'études électroniques (OTE7)	9
4.2.3. Réalisation d'avant-projets (OTE8)	10
<b>5. Principe d'estimation de l'évaluation des charges de travail par Unité d'Œuvre</b>	<b>10</b>
5.1. Charges incluses dans le coût global de l'Unité d'Œuvre (par défaut)	10
5.2. Cas particulier des prestations effectuées dans les locaux de l'Ifremer	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.

Le CCTP est un document contractuel qui rassemble l'ensemble des clauses techniques d'un marché public.

- Il est rédigé par l'acheteur et fait partie des pièces constitutives du marché public,
- Il est intégré au dossier de consultation des entreprises.

### 1.2. Présentation du projet

L'Ifremer, via le bureau d'Etudes et le laboratoire électronique du Service Instrumentation et Ingénierie Marine (REM/RDT/SIIM) est en charge des avant-projets, des études, des développements et de la réalisation de dossiers de plans en mécanique et en électronique pour les projets d'instrumentation océanographiques. Il conduit ses projets depuis l'expression du besoin jusqu'à leur mise en service opérationnel et mène les actions de recherche et développement sur les technologies stratégiques associées.

Domaine de compétences du bureau d'études mécaniques du service SIIM :

- La réalisation d'avant-projets
- La réalisation d'études mécaniques et électroniques
- La réalisation d'études globales
- La réalisation de plans de détail et de fabrication à partir de plans d'ensembles

Domaine de compétences du laboratoire d'électronique du service SIIM :

- La réalisation d'avant-projets
- La réalisation de plans de câblage
- La réalisation de cartes électroniques
- Le développement du logiciel associé aux cartes électroniques

L'objectif de l'Ifremer est de répondre aux besoins scientifiques au travers de développements techniques. Pour ce faire le service SIIM imagine, conçoit, réalise, teste et transfère des systèmes instrumentaux pour répondre aux besoins des scientifiques de l'Ifremer et des partenaires académiques et industriels. Les domaines d'intervention sont très variés comme :

- les observatoires côtiers et hauturiers,
- les instruments de mesures et de prélèvement,
- les énergies marines renouvelables,
- les profileurs dérivants ou les outils scientifiques pour les engins sous-marins de l'Ifremer.

### 1.3. Lotissage

Ce marché comprend 2 lots distincts pour les prestations en mécanique et en électronique.

### 1.4. Vocabulaire

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"> <li>– Une opération technique élémentaire (OTE) à réaliser,</li> <li>– Un livrable ou produit résultant d'un processus de production,</li> <li>– Un délai standard de réalisation,</li> <li>– La vérification de la satisfaction des exigences.</li> <li>– Un prix unitaire « global » correspondant à la réalisation d'une unité du produit.</li> </ul>
OTE	Opération technique élémentaire
Etude	L'étude regroupe toutes les actions permettant de finaliser l'étude d'avant-projet détaillée

## 2. Objectifs généraux

Pour mener à bien les opérations de développements, le service SIIM doit pouvoir s'appuyer sur l'assistance d'un réseau de prestataires dans le domaine de la mécanique et de l'électronique.

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

- D'assurer le développement de systèmes instrumentaux,
- D'assurer l'évolution des systèmes existant,
- De tenir à jour la base de données documentaire .

Compte tenu de la multiplicité et de la diversité des systèmes, l'Institut est dans l'incapacité de définir des études types. 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 les Unités d'Œuvre nécessaires à la réalisation du besoin.

Les Unités d'Œuvre objet du présent marché sont précisément définies à l'article 4 ci-dessous.

## 3. Modalités d'exécution et d'organisation

### 3.1. Déclenchement des prestations par bons de commande

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

### 3.2. Organisation des prestations

#### 3.2.1. Suivi des prestations

Le prestataire désigne en fonction de la complexité de la prestation à réaliser une équipe projet ou un intervenant possédant a minima un niveau de technicien (2 ans d'expérience mini). 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.

### 3.2.2. Localisation des prestations à effectuer

Les prestations seront effectuées dans les locaux de l’Ifremer au lancement des travaux et s’ils nécessitent un accès direct aux données gérées au sein de l’institut ou dans ceux du titulaire. Les autorisations d’accès sur le centre et aux ressources informatiques des centres de données seront mises en œuvre par l’Ifremer.

### 3.2.3. Délai d’intervention pour la prise en charge de la prestation

Le délai d’intervention pour la prise en charge de la prestation est le délai dans lequel le titulaire s’engage à initier la prestation. Pour les prestations dans les locaux d’Ifremer c’est le délai d’arrivée sur site du personnel du titulaire.

Dans tous les cas le délai d’intervention ne peut dépasser 15 jours calendaires.

Le point de départ du délai d’intervention s’entend à compter de la demande d’Ifremer (mail ou bon de commande).

### 3.2.4. Moyens informatiques

Prestation ayant lieu dans les locaux de l’Ifremer : l’Ifremer met 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-dessous.

Prestation ayant lieu dans les locaux du prestataire : le prestataire devra détenir les moyens informatiques conformes aux exigences citées ci-dessous.

#### 3.2.4.1 Outils Lot 1 - Mécanique

##### CAO

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

- Inventor (version en cours d’utilisation à l’Ifremer, actuellement 2025) pour les études mécaniques utilisant la CAO 3D,
- Autocad Mechanical (version en cours d’utilisation à l’Ifremer, actuellement 2025) pour les études mécaniques utilisant la CAO 2D,
- Vault Professional (version en cours d’utilisation à l’Ifremer, actuellement 2025) pour l’organisation, la gestion et le suivi des processus de création de données, de simulation et de documentation,
- Autodesk Inventor Nastran (version en cours d’utilisation à l’Ifremer, actuellement 2025)

Les livrables de CAO devront être remis aux formats natifs d’Inventor, c’est-à-dire que les fichiers doivent pouvoir être ouverts et modifiables directement dans Inventor.

Les pièces 3D seront des fichiers dotés de l’extension .ipt.

Les ensembles 3D sont stockées dans un fichier portant l’extension .iam.

Les données de dessin 2D sont stockées dans un fichier portant l’extension .idw.

Les fichiers de calcul Nastran sont stockées dans un fichier portant l’extension .nas.

#### 3.2.4.2 Outils Lot 2 - Electronique

##### CAO

- Altium (version en cours d’utilisation à l’Ifremer, actuellement 2025) pour la conception des cartes électroniques (schématique, routage),

Les livrables de CAO devront être remis aux formats natifs Altium, c'est-à-dire que les fichiers doivent pouvoir être ouverts et modifiables directement dans Altium.

Logiciel

A définir selon l'étude

### 3.2.4.3 Suite bureautique

Pour les travaux de bureautique (dossier justificatif de définition, note de calcul ou tout autre document contenant du texte ou des tableaux), la suite Microsoft Office (version en cours d'utilisation à l'Ifremer, actuellement Microsoft Office standard 2019) sera utilisée.

Les livrables devront être remis aux formats natifs de Microsoft Office, c'est-à-dire que les fichiers doivent pouvoir être ouverts et modifiables directement dans Microsoft Office.

### 3.2.5. 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 (OTE1). Dans tous les cas les livrables 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 fidélisés. Le soumissionnaire devra faire approuver par l'Ifremer d'éventuels changements d'intervenants.

Lorsque les travaux sont réalisés chez le prestataire, il mettra en place une structure permettant de garantir le contrôle systématique et exhaustif des travaux réalisés.

### 3.2.6. Formalisme des dossiers techniques

Le formalisme des dossiers devra suivre les recommandations précisées dans les documents suivant :

- RDT-SI2M 17-R070-a - Elaboration gestion de la documentation projet
- RDT-SIIM 17-R030 B Elaboration et gestion d'un dossier de plans

Les documents suivants devront respecter le formalisme des modèles fournis par l'Ifremer :

- Dossier justificatif de définition
- Note de calcul mécaniques par éléments finis

## 4. Description des Unités d'Œuvre et des livrables attendus

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.

Une Unité d'Œuvre (UO) se résume essentiellement par :

- 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.

Le délai standard de réalisation d'une unité d'œuvre est fixé à 1 jour d'exécution (durée 8 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 ci-après, par lot :

#### 4.1. OTE Lot 1 - Mécanique

##### 4.1.1. Mise à jour de dossier de plan (OTE1)

Définition / objectif de la prestation :

Il s'agit de mettre à jour les dossiers techniques existants en intégrant les évolutions ou d'en créer de nouveaux. Les évolutions seront définies soit à partir :

- de plans annotés,
- de relevés réalisés par le prestataire sur les équipements,
- de relevés d'évolutions.

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 archivés dans Vault notamment pour les prestations en régie.

##### 4.1.2. Réalisation de plans de détail et de fabrication à partir de plans d'ensembles (OTE2)

Définition / objectif de la prestation :

Il s'agit, à partir d'un dossier de plans de conception réalisé en étude d'établir les plans de détails et de fabrication de l'ensemble des pièces constituant un système mécanique.

Livrables attendus :

- mise en plan du plan d'ensemble, associé à une nomenclature (si dossier non lié à une phase étude),
- mise en plan des plans de détails de toutes les pièces avec cotation,
- fichiers informatiques archivés dans Vault notamment pour les prestations en régie.

##### 4.1.3. Réalisation d'études mécaniques (OTE3)

Définition / objectif de la prestation :

Il s'agit d'étudier, de contribuer à une étude ou de finaliser une étude d'un système ou sous système mécanique à partir d'un avant-projet détaillé.

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 archivés dans Vault notamment pour les prestations en régie,
- dossier justificatif de définition suivant le modèle fourni par l'Ifremer et toutes ses annexes.



#### 4.1.4. Réalisation d'avant-projets (OTE4)

Définition / objectif de la prestation :

Il s'agit de réaliser un avant-projet à partir d'un cahier des charges ou de spécifications techniques détaillées.

Livrables attendus :

- modèle numérique CAO 3D du système (Plan d'ensemble et plan de chaque sous-système),
- dossier justificatif de définition suivant le modèle fourni par l'Ifremer et toutes ses annexes,
- notes de calcul,
- justificatif des choix,
- fichiers informatiques archivés dans Vault notamment pour les prestations en régie.

#### 4.1.5. Calcul mécanique par éléments finis (OTE5)

Définition / objectif de la prestation :

Il s'agit de réaliser des calculs mécaniques par éléments finis à partir d'un cahier des charges ou de spécifications techniques détaillées.

Livrables attendus :

- modèle numérique des calculs (simulation statique linéaire, flambement linéaire ou dynamique)
- notes de calcul suivant le modèle fourni par l'Ifremer
- fichiers informatiques archivés dans Vault notamment pour les prestations en régie.

### **4.2. OTE Lot 2 - Electronique**

Les livrables logiciels sont l'ensemble des fichiers sources modifiables. Aucun fichier précompilé ou compilé ne sera accepté. Aucune bibliothèque précompilée ou compilée ne sera acceptée. Si le prestataire utilise des bibliothèques développées en propre, elles devront être fournies sous forme de fichiers sources entièrement modifiables par l'Ifremer, et libres de droits.

#### 4.2.1. Mise à jour de dossier de conception (OTE6)

Définition / objectif de la prestation :

Il s'agit de mettre à jour les dossiers techniques existants en intégrant les évolutions ou d'en créer de nouveaux. Les évolutions seront définies soit à partir :

- de schémas annotés,
- de relevés réalisés par le prestataire sur les équipements,
- de relevés d'évolutions.

Livrables attendus :

- mise à jour des schémas électroniques,
- mise à jour du routage,
- mise à jour du dossier de fabrication,
- Logiciel embarqué,
- Logiciel IHM,
- mise à jour de la nomenclature,
- mise à jour de la documentation,

#### 4.2.2. Réalisation d'études électroniques (OTE7)

Définition / objectif de la prestation :

Il s'agit d'étudier, de contribuer à une étude ou de finaliser une étude d'un système ou sous système électronique à partir d'un avant-projet détaillé.

Livrables attendus :

- Schémas électroniques,
- Dossier de fabrication,
- Logiciel embarqué,
- Logiciel IHM,
- Nomenclature,
- Documentation

#### 4.2.3. Réalisation d'avant-projets (OTE8)

Définition / objectif de la prestation :

Il s'agit de réaliser un avant-projet à partir d'un cahier des charges ou de spécifications techniques détaillées.

Livrables attendus :

- Schémas électroniques,
- Dossier de fabrication,
- Logiciel embarqué,
- Logiciel IHM,
- Nomenclature,
- Dossier justificatif de définition suivant le modèle fourni par l'Ifremer et toutes ses annexes,
- Notes de simulation,
- Justificatif des choix,

## 5. 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 ou les OTE requises pour l'exécution de la prestation sur la base du prix unitaire des Unités d'Œuvre (UO),
- La quantité des Unités d'Œuvre (UO) à mettre en œuvre pour réaliser la prestation,
- Le numéro d'imputation du projet,
- Le délai pour réaliser le travail.

### 5.1. Charges incluses dans le coût global de l'Unité d'Œuvre (par défaut)

Le coût des Unités d'Œuvre est défini en fonction de l'opération technique auxquelles elles se rapportent. Le coût de l'Unité d'Œuvre doit comprendre :

- Les coûts de coordination de la prestation (pilotage et suivi des projets par le prestataire, rédaction des livrables, etc.)
- Les coûts de plateforme technique de travail sont compris par défaut dans le coût global de l'Unité d'Œuvre (forfait). Ils sont identiques pour chaque Unité d'Œuvre. 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. Cas particulier des prestations effectuées dans les locaux de l'Ifremer

Pour les prestations qui se déroulent dans les locaux de l'Ifremer, un coût de plateforme technique vient minorer le coût de l'Unité d'Œuvre. 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.  
Le cas échéant, des frais de transport peuvent être inclus dans l'Unité d'Œuvre.