

Cahier des clauses techniques particulières (CCTP)

Développements et maintenance
de l'application **Observatoire
numérique du littoral**

Sommaire

1. Objet du document	5
2. Présentation des besoins	5
2.1. Le système d'information QUADRIGE	5
2.2. Les outils du SI QUADRIGE	6
2.2.1. Bancarisation et gestion des données.....	6
2.2.2. Diffusion et extractions des données.....	7
2.3. Le projet observatoire numérique du littoral	7
2.3.1. Du bulletin de la surveillance à un observatoire du littoral	7
2.3.2. Le volet Océan Indien	8
2.3.3. Objectif de l'observatoire numérique du littoral	8
3. Description des unités d'œuvre et des livrables attendus	11
3.1. Rédaction de spécifications techniques détaillées d'une application informatique (OTE1)	11
3.2. Modélisation des données d'une application informatique (OTE2)	12
3.3. Architecture d'une application informatique (OTE3).....	12
3.4. Développements spécifiques d'une application informatique (OTE4).....	12
3.5. Tests de bout en bout (unitaires, validation, intégration, non régression et performance) d'une application informatique (OTE5).....	13
3.6. Expertise qualité système d'information auprès d'Ifremer (OTE6)	13
3.7. Diagnostic et résolution de dysfonctionnements d'une application informatique en mode unité d'œuvre forfaitisée (OTE7).....	13
3.8. Développements spécifiques d'une application informatique avec garantie (OTE8).....	14
4. Principe d'estimation de l'évaluation des charges de travail par unité d'œuvre	15
4.1. Définition des fonctions métiers	15
4.2. Les niveaux de complexité rattachés aux fonctions métier	15
4.2.1. Les coefficients appliqués aux niveaux de complexité.....	15
4.2.2. Définition des niveaux de complexité	16
4.3. Tableau de synthèse de l'évaluation des charges	18
4.4. Charges forfaitaires.....	20
5. Modalités d'exécution et d'organisation.....	21
5.1. Nature des travaux	21
5.2. Réunions de travail	21
5.3. Engagements sur l'organisation de l'équipe	21
5.4. Modalités des interventions.....	21
5.4.1. En mode nominal	22
5.4.2. En cas de dysfonctionnement de l'applicatif	22
5.5. Localisation des prestations	23

5.6. Délais d'intervention	23
5.7. Documentation et réversibilité	23
5.8. Contraintes techniques.....	23
5.8.1. Choix technologiques.....	23
5.8.2. Outil de suivi des travaux	23
5.8.3. Plate-forme de développement	24
5.8.4. Dépôt de code source	24
5.8.5. Constitution du livrable	24
5.8.6. Hébergement applicatif	24
5.8.7. Design, UX et UI	24
6. Annexes	24

Préambule

Les éléments fournis dans ce dossier sont la propriété de l'Ifremer. Ils sont confidentiels et ne peuvent en aucun cas être utilisés ou dupliqués pour un usage autre que la réponse à la présente consultation. Ils sont détruits une fois que la notification du résultat de la consultation est réalisée.

Le présent appel d'offres a pour but de mettre en place les prestations suivantes pour l'assistance à la maîtrise d'œuvre de **l'observatoire numérique du littoral**.

Cette assistance couvre les années 2025 à 2028.

Cette prestation est placée sous la responsabilité du département Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes et du Service Valorisation de l'Information pour la Gestion Intégrée et la Surveillance (VIGIES) de l'Ifremer.

1. Objet du document

Le présent document constitue le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) du marché « Développement de l'Observatoire numérique du Littoral ».

Le CCTP fixe les dispositions techniques nécessaires à l'exécution des prestations du marché.

2. Présentation des besoins

2.1. Le système d'information QUADRIGE

Afin de gérer les données des réseaux d'observation et de surveillance du littoral, l'Ifremer a développé le système d'information Quadrigé (figure 1) qui associe une base de données complétée par une panoplie d'outils couvrant deux grands types de besoins fonctionnels :

- le stockage de données « brutes » avec des outils d'intégration / saisie et d'extraction,
- une interprétation/valorisation/diffusion de la donnée.

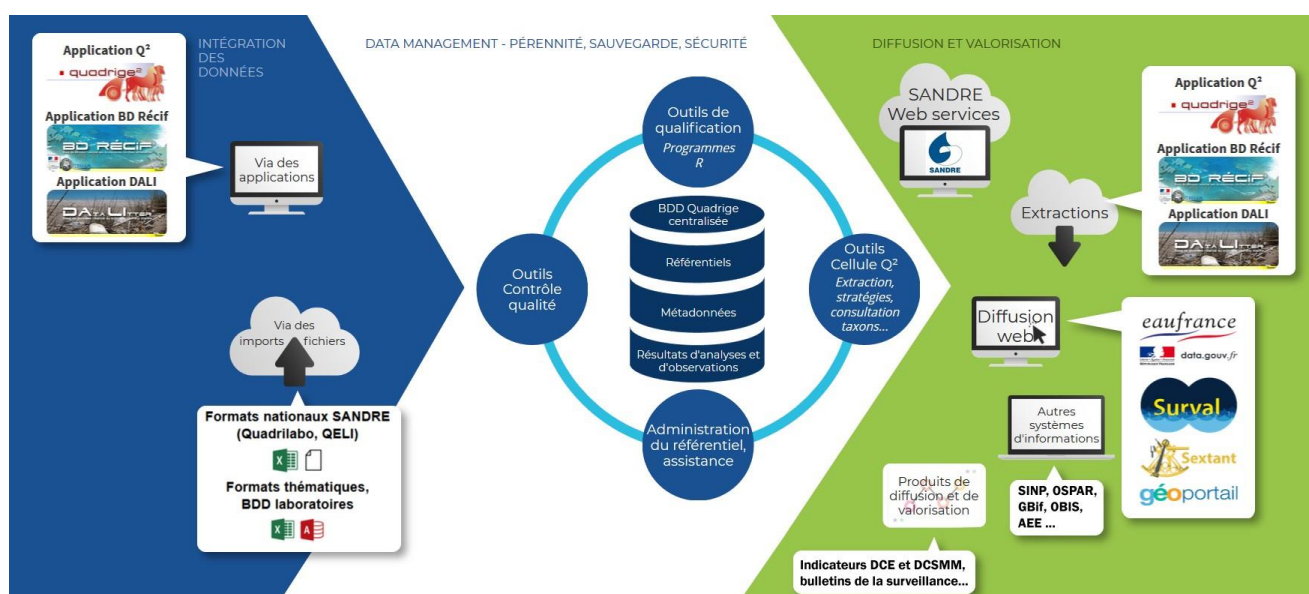


Figure 1 : Système Quadrigé : panorama des briques fonctionnelles

Quadrige constitue un élément du Système d'Information sur l'Eau (SIE), et à ce titre, contribue aux travaux du Secrétariat d'Administration National des Données Relatives à l'Eau (SANDRE). Le système via son applicatif socle Quadrige² est en exploitation depuis 2008. Il est sous la responsabilité du laboratoire VIGIES (Valorisation de l'Information pour la Gestion Intégrée Et la Surveillance).

Quadrige est le référentiel fédérateur pour les réseaux de surveillance de l'environnement littoral. Il permet à la France de répondre à ses engagements européens, en particulier dans le cadre des Directives Cadre sur l'Eau (DCE) et Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM). Il fournit également des services de bancarisation dans le cadre de la mise en œuvre réglementaire du contrôle sanitaire qui est effectué dans les zones de production conchylicole. Cela participe à la bonne mise en œuvre du Règlement Sanitaire conchylicole européen.

Depuis sa création, l'Ifremer investit continuellement pour dépasser le cadre réglementaire de la surveillance environnementale et sanitaire dont il a la mission, et permettre à Quadrige d'être utilisé pour gérer d'autres données, principalement de surveillance et d'observation (e.g. surveillance de la croissance et de la mortalité des ressources aquacoles, suivi des Aires Marines Protégées, Réseau de suivi des POrts Maritimes), toujours dans un esprit de sauvegarde et pérennisation des données scientifiques sur le milieu littoral et marin et d'accessibilité à ces données (interopérabilité, diffusion, valorisation).

Les données du SI Quadrige sont valorisées continuellement depuis les années 80 tant au niveau grand public, qu'institutionnel et scientifique. Le laboratoire VIGIES propose ainsi des outils d'analyses et de produits de valorisation en réponse à la demande nationale et européenne dans un esprit d'ouverture de la donnée et de science ouverte.

2.2. Les outils du SI QUADRIGE

La panoplie d'outils associés au SI Quadrige permet ainsi de couvrir l'ensemble des besoins nécessaires au bon maintien d'un SI : la bancarisation des données (Quadrige², BD Récif pour l'Outre-Mer, DALI pour la thématique Déchets) mais aussi leur diffusion et extraction (QuadrigeWeb, API et WebServices dédiés).

2.2.1. Bancarisation et gestion des données

Quadrige² - Suivi littoral multi thématique

L'outil Quadrige² permet la bancarisation et gestion des données issues des réseaux de surveillance du littoral mis en œuvre par l'Ifremer et ses partenaires institutionnels, notamment dans le cadre des suivis réglementaire. Quadrige², outil multi thématiques, permet aussi de gérer d'autres données marines, principalement de surveillance et d'observation (e.g. surveillance de la croissance et de la mortalité des ressources aquacoles, Réseau de suivi des POrts Maritimes, suivis des Aires Marines Protégées, données issues de la recherche).

Aujourd'hui, Quadrige² a démontré son efficacité tant auprès d'environ 400 utilisateurs, que de la puissance publique. Malgré des évolutions régulières, l'applicatif de saisie Quadrige² repose sur les technologies disponibles lors de sa mise en œuvre et souffre d'obsolescence. L'outil ne fait plus l'objet d'évolutions fonctionnelles majeures mais uniquement d'adaptations mineures. Son remplacement par un nouveau module Quadrige Web est actuellement en cours de développement.

BD RECIF - Récifs coralliens

L'outil BD RECIF a été conçu pour répondre aux spécificités des territoires ultra marins en termes de gestion des protocoles et de bancarisation. Il permet ainsi depuis 2016 la saisie de données relatives aux écosystèmes récifaux notamment grâce à la possibilité d'une

saisie en mode « déconnecté » d'internet et des interfaces proches de la thématique. Le système central Ifrecor (Initiative Française pour les Récifs Coralliens) est hébergé par l'Ifremer via le système d'information Quadrige.

BD Récif a finalisé aujourd'hui le stockage de la quasi-totalité des suivis effectués pour le corail dans les départements et régions d'outre-mer. L'outil est déployé chez de nombreux partenaires comme les parcs marins, réserves marines, bureaux d'études. Le tout représente plus de 2 millions de résultats, il est mis à jour quotidiennement et constitue aujourd'hui une base de données unique au niveau mondial. Elle est appelée à s'étendre aux collectivités d'outre-mer et pourquoi pas à des partenaires d'autres pays.

DALI – Déchets marins

L'outil DALI permet depuis 2018 la saisie de données relatives aux « déchets marins ». Il s'appuie sur le socle technique développé pour BD RECIF et centralise aujourd'hui l'essentiel des données liées à la surveillance des déchets, que ce soit sur les plages ou lors des campagnes en mer. Cet applicatif est déployé auprès de nos partenaires du CEDRE, des parcs marins et de plusieurs associations. La volumétrie atteint aujourd'hui 1 million de résultats. L'outil constitue aujourd'hui, au même titre que BD Récif, une base de données unique au niveau mondial, alimentée et maintenue quotidiennement. Sur cette base, il pourrait être amené à être déployé à l'international dans le cadre de collaborations via les conventions des mers régionales et/ou de projets européens.

2.2.2. Diffusion et extractions des données

Quadrige Web

L'outil Quadrige Web remplace au fur et à mesure les fonctionnalités de l'outil Quadrige². Il permet actuellement l'administration des référentiels et des programmes & stratégies (déployé en 2023) ainsi que l'extraction des données (2024).

API Quadrige

L'API GraphQL Quadrige permet depuis 2024, d'extraire les résultats de la base Quadrige.

Web Services SANDRE

Les Web Services SANDRE permettent depuis 2018 la mise à disposition de données, via des flux XML du scénario d'échange QELI (Qualité des Eaux Littorales) codifié par le SANDRE. Ces flux XML correspondent à des fiches de synthèses sur les lieux de surveillance ou à des extractions de résultats.

2.3. Le projet observatoire numérique du littoral

2.3.1. Du bulletin de la surveillance à un observatoire du littoral

Le projet prend sa source dans une envie de modernisation du « bulletin de la surveillance ». C'est un document papier, mis en place en 1999, et publié annuellement par les LER (Laboratoire Environnement Ressources) de l'Ifremer afin de communiquer sur les données des réseaux de surveillance et d'observation). Le cadre de ces bulletins est fixé par le laboratoire Vigies mais chaque LER bénéficie d'une flexibilité dans le contenu ajouté ou retiré de chaque bulletin mais également dans la génération annuelle même du bulletin. Il valorise des données du SI Quadrige en lien avec notamment les réseaux REPHY (suivi du phytoplancton), REMI (suivi microbiologique), REBENT (suivi benthique) et ROCCH (suivi des contaminants chimiques). Les contenus sont générés par le laboratoire VIGIES, envoyés aux LERs, attribués à des experts thématiques qui sont chargés de les expertiser, c'est à dire en vérifier la pertinence, le commenter, le valider, etc.

Dix ans après la première publication, un audit est réalisé afin de mieux connaître son impact auprès des partenaires. En 2008, c'est plusieurs milliers d'exemplaires imprimés chaque année et dont l'usage ou l'accueil est méconnu. De premières améliorations et

révisions sont alors réalisées. Quinze ans plus tard, en 2023, une question de modernisation se pose à nouveau et la possibilité d'exposer les contenus du bulletin dans une interface numérique intuitive émerge. Cette exposition web serait également l'occasion de mieux diffuser et valoriser ces données à une audience plus large via un format aujourd'hui répandu et plébiscité qu'est internet.

Ce projet de « bulletin numérique » s'applique au bulletin de la surveillance mais peut couvrir de manière plus large d'autres produits de valorisation ou bases de données, en faisant plutôt un « Observatoire numérique du littoral », de la surveillance et de l'observation de l'environnement. Sa réalisation est divisée en plusieurs volets mis en œuvre de manière cohérente au point de vue des périmètres fonctionnel et technique. Ces volets sont des déclinaisons selon des périmètres thématiques et géographiques différents, il est donc essentiel de pouvoir facilement déployer un nouvel observatoire fils du premier avec sa propre configuration graphique et son périmètre de données.

Les cibles de cet Observatoire sont multiples : la société civile (citoyens, professionnels de la conchyliculture, etc), instances publiques et collectivités mais aussi communauté scientifique. L'outil se voulant universel, un soin particulier est donné à l'accessibilité des valorisations que ce soit en termes d'handicaps visuels mais aussi dans la potentialité de développements ultérieurs à ce marché (supports mobiles, dark mode, version multilingues).

2.3.2. Le volet Océan Indien

Le volet Océan indien (BULL-OI) vise à développer une application numérique permettant de diffuser et valoriser les données acquises sur le périmètre de la Réserve Naturelle Marine de La Réunion (RNMR), notamment en les diffusant au plus grand nombre. L'application doit contribuer à évaluer l'état de santé des écosystèmes coralliens tropicaux et favoriser leur gestion en offrant notamment des outils de visualisation de métriques et d'indicateurs pour différentes cibles (gestionnaire, grand public, décideur, ...).

Son périmètre est arrêté aux données bancarisées dans le SI Quadrigé, notamment via BD RECIF, pour les thématiques « benthos de substrats dur » (corail, poisson, invertébré) et « hydrologie & phytoplancton ».

Le volet Océan indien sera le premier à être développé. Son périmètre principal sera restreint à la visualisation de contenus dans un premier temps.

2.3.3. Objectif de l'observatoire numérique du littoral

L'objectif de l'Observatoire est de valoriser et mettre en lumière les données scientifiques liées aux environnements littoraux, entre autres les réseaux d'observations et de surveillance de l'Ifremer. Cette mise en lumière est possible via l'exploitation de « contenus », ce terme se réfère à un ensemble d'objets (graphiques dynamiques, textes, photographies, cartes, etc.) exposés dans une plateforme web. Concrètement, l'observatoire est un site web permettant à son visiteur de naviguer à l'aide d'une carte et de filtres dans un ensemble de valorisations de données, notamment un grand nombre de datavisualisations, vulgarisées à l'aide de textes explicatifs, d'éléments en hover mais aussi de contenus associés comme des photographies, des illustrations explicatives, etc. Ces contenus seront administrés en amont afin de permettre leur validation (pour publication sur le site), leur expertise (ie la rédaction de commentaires d'explications,

La figure 2 suivante détaille l'ensemble des fonctionnalités et les liens entre elles.

Le projet présente trois « **fonctionnalités Utilisateur centrées** », accessibles sans changer d'application (certaines ne pourront potentiellement être accessibles qu'avec un login/mdp, visibles par un cadenas fermé sur la figure ci-dessous) :

- 1) **Visualisation de contenus** : cette fonctionnalité permet de naviguer dans l'observatoire via des thématiques, lieux et filtres prédéfinis afin de consulter des contenus (textes, graphiques et images statiques ou dynamiques, tableaux de données). La navigation doit pouvoir se faire via une carte, des filtres, des onglets, ... Les contenus doivent être individuellement exportables (csv, jpeg selon le type).
- 2) **Exportation de lots de contenus** : les contenus peuvent également être sélectionnés afin de pouvoir être exportés ensemble dans un même document ou alors faire partie d'un « document prédéfini » exportable. Le Bulletin de la Surveillance explicité en 2.3.1 est un exemple de lots de contenus.
- 3) **Expertise des contenus** : cette partie permet aux utilisateurs habilités de commenter, expertiser et valider des contenus ; mais aussi de réaliser une expertise multi-contenus sur une thématique donnée à une échelle géographique donnée. L'objectif est multiple : permettre la rédaction d'un commentaire associé à chaque contenu pour faciliter sa compréhension mais aussi faciliter la création et la consultation d'un document millésimé tel que le bulletin de la surveillance.

En plus de ces fonctionnalités visibles par les visiteurs, quatre autres ensembles sont à prévoir pour l'administration de l'observatoire. Ces ensembles d'administration ne sont accessibles que par des utilisateurs responsables de la partie technique de l'Observatoire. Ils ne sont pas accessibles aux experts thématiques par exemple.

- 1) **Rédaction** : l'observatoire présente des pages rédigées manuellement permettant d'expliquer les données, les thématiques, de rediriger vers les documents de références (par exemple, les bulletins de la surveillance) mais aussi des dossiers thématiques dynamique (« data journalism »).
- 2) **Administration** : pour gérer les utilisateurs (droits, profils) mais aussi gérer les contenus (expertisés, en attente d'expertise, mise à jour etc.), il est nécessaire d'avoir une console d'administration dédiée.
- 3) **Génération de contenus** : les pages de l'observatoire sont constituées de contenus possédant des labels permettant de les utiliser ensuite dans les pages ; ces contenus doivent être générés, labellisés, visualisés en amont de leur utilisation dans l'observatoire. L'interface se veut simple d'utilisation pour pouvoir être opérée facilement en interne dès qu'un contenu a besoin d'être revu ou généré.
- 4) **Architecture** : l'observatoire a pour vocation d'exposer des données sur le web rapidement et efficacement, une architecture adaptée est donc nécessaire (type base de données agrégées).

Les sept fonctionnalités de l'observatoire numérique du littoral citées ci-dessus doivent obligatoirement être traitées.

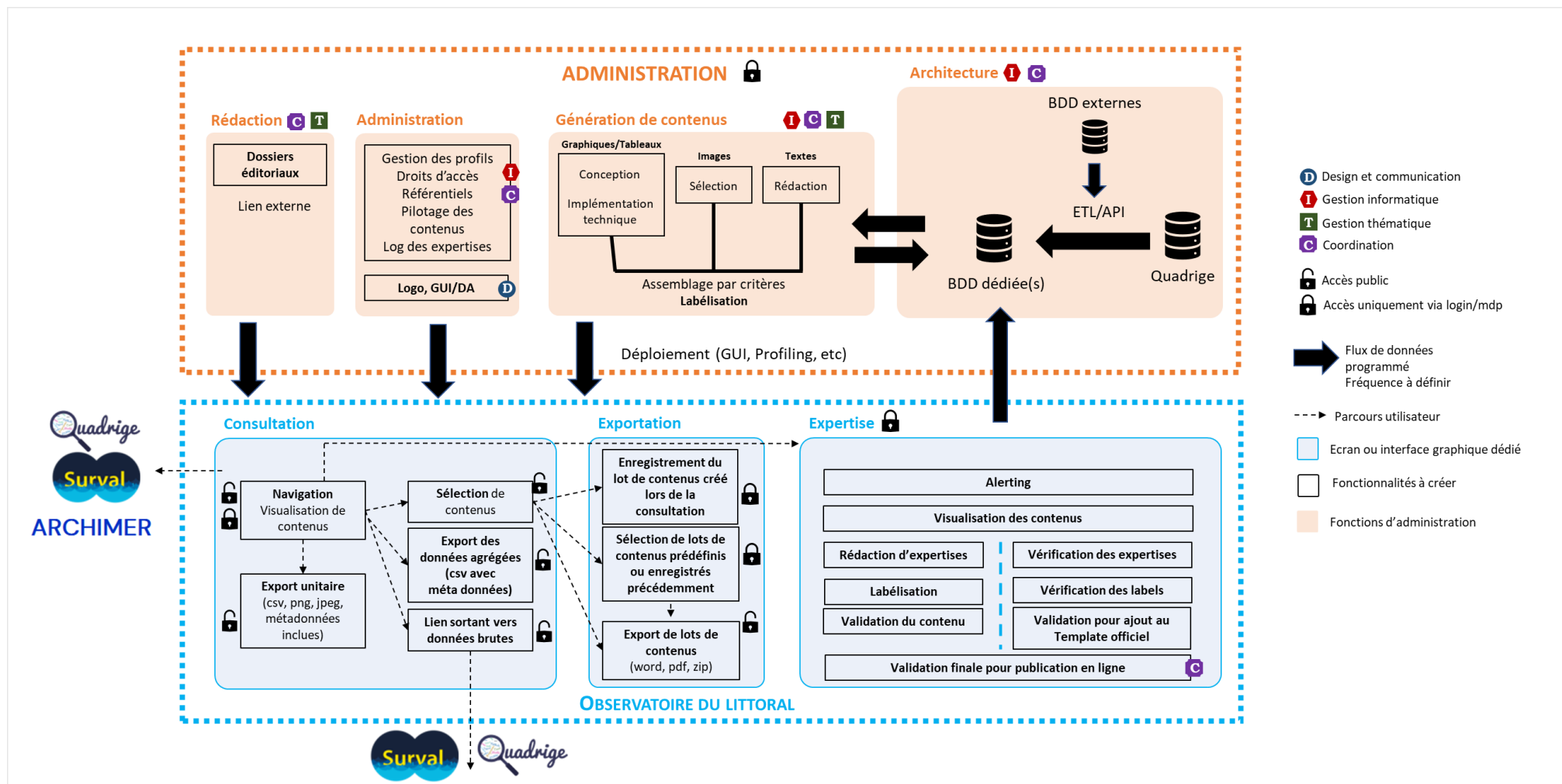


Figure 2 : Fonctionnalités identifiées de l'Observatoire

3. 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.

L'unité d'œuvre est un élément unitaire qui est multiplié en fonction de la tâche à réaliser (volume, complexité, etc.). 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 de trois niveaux de complexité : simple, moyen et complexe. Celle-ci doit aussi tenir compte des compétences et du niveau des personnes composant l'équipe projet. Ceci permet de définir des coefficients de charges globaux qui sont appliqués à l'ensemble des développements.

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

3.1. Rédaction de spécifications techniques détaillées d'une application informatique (OTE1)

- Définition / objectif de la prestation :
Il s'agit de rédiger le dossier de spécifications techniques détaillées.
- Livrables attendus :
Le dossier de spécifications techniques détaillées doit contenir les éléments suivants :
 - Description détaillée des environnements de développement, de qualification et d'exploitation ;
 - Description détaillée des contraintes d'intégration et d'interfaçage ;
 - Attentes en termes d'exploitabilité ;
 - Performances attendues et niveau de service requis.

3.2. Modélisation des données d'une application informatique (OTE2)

- Définition / objectif de la prestation :
Il s'agit de produire la documentation relative à la modélisation des données.
- Livrables attendus :
 - Dictionnaire de données ;
 - MCD (Modèle Conceptuel de Données) ;
 - MLD (Modèle Logique des Données) ;
 - MPD (Modèle Physique des Données).

3.3. Architecture d'une application informatique (OTE3)

- Définition / objectif de la prestation :
Il s'agit à partir des spécifications détaillées produites antérieurement de proposer le socle technique de l'application informatique permettant de répondre au besoin des fonctionnalités à réaliser dans l'application informatique.
- Livrables attendus :
Documentation relative à une architecture adaptée de l'application développée permettant d'exposer des données sur le web rapidement et efficacement (ex : base de données agrégées, etc.).

3.4. Développements spécifiques d'une application informatique (OTE4)

- Définition / objectif de la prestation :
Il s'agit, à partir des spécifications détaillées produites antérieurement, de mettre en œuvre, les solutions informatiques nécessaires pour réaliser l'application informatique dans le cadre de l'architecture définie, en appliquant une méthodologie itérative s'inspirant du mode AGILE.
- Livrables attendus :
 - Prototype de l'application ;
 - Documentation relative aux programmes informatiques de l'application développée (dont procédure d'installation et de paramétrage, documentation technique, documentation utilisateurs) ;
 - Code source sur support électronique ou application développée sous la forme de fichiers installables ;
 - Transfert de compétences pour modification du code source ou du paramétrage sur l'application développée, ainsi que son installation et son exploitation.

3.5. Tests de bout en bout (unitaires, validation, intégration, non régression et performance) d'une application informatique (OTE5)

- Définition / objectif de la prestation :
Il s'agit de mener l'ensemble des tests afin de livrer une application qui soit fiable et qui respecte la totalité des spécifications fonctionnelles et techniques.
- Livrables attendus :
Le dossier de tests (unitaires, validation, intégration, non régression et performance).

3.6. Expertise qualité système d'information auprès d'Ifremer (OTE6)

- Définition / objectif de la prestation :
La qualité des systèmes informatiques s'intègre au projet de développement et permet de contrôler le produit final. Elle concerne :
 - la qualité des processus de réalisation ;
 - la qualité des processus d'ingénierie des systèmes, notamment mis en œuvre par le génie logiciel, ou sûreté de fonctionnement des systèmes informatiques.
- Livrables attendus :
 - Plan d'assurance qualité (PAQ) du projet ;
 - Evaluation de la qualimétrie du code source ;
 - Plan d'actions d'amélioration qualité.

3.7. Diagnostic et résolution de dysfonctionnements d'une application informatique en mode unité d'œuvre forfaitisée (OTE7)

- Définition / objectif de la prestation :
Il s'agit de diagnostiquer le dysfonctionnement d'une application informatique et résoudre le dysfonctionnement identifié lors du diagnostic.
- Livrables attendus :
 - Rapport détaillé d'identification du problème, avec recommandations de résolution (dont méthodologie) et estimation des charges de résolution du problème ;
 - Rapport de résolution d'incident ;
 - Dossier de documentation technique et utilisateurs mis à jour.
- Garantie sur le délai d'intervention
Le délai est établi suivant deux modes :
 - Urgent, sous 1 jour ouvré : s'applique aux dysfonctionnements bloquants pour l'exploitation ou les utilisateurs.
 - Normal : le délai attendu sera indiqué par l'Ifremer à la notification de la demande.

3.8. Développements spécifiques d'une application informatique avec garantie (OTE8)

- Définition / objectif de la prestation :
Il s'agit de l'application d'une garantie du composant logiciel de 3 mois afin de mettre en œuvre les solutions informatiques nécessaires à la résolution de dysfonctionnements de l'application informatique développée.
- Livrables attendus :
 - Documentation relative aux programmes informatiques de l'application développée (dont procédure d'installation et de paramétrage, documentation technique, documentation utilisateurs) ;
 - Code source sur support électronique ou application développée sous la forme de fichiers installables ;
 - Transfert de compétences pour modification du code source ou du paramétrage sur l'application développée, ainsi que son installation et son exploitation.

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

L'évaluation des charges 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.

4.1. Définition des fonctions métiers

La grille (l'abaque) d'évaluation des charges utilise une répartition des prestations dans quatre catégories.

Catégorie	Description
IHM	Représente l'ensemble des développements associés aux interfaces homme-machine (IHM) et plus précisément à la partie présentation (les écrans généralement). Correspond à la partie « Vue » dans un modèle classique de type « MVC » (Modèle – Vue – Contrôleur).
Services	Représente l'ensemble des développements associés au traitement des interactions au niveau des IHM ou de type web-services. Correspond à la partie « Contrôleur » dans un modèle classique de type « MVC » (Modèle – Vue – Contrôleur).
Données	Représente l'ensemble des développements associés à l'accès et à la manipulation des données. Cette catégorie comprend aussi l'ensemble des développements associés aux objets métiers qui peuvent être développés dans le cadre d'une application. Correspond à la partie « Modèle » dans un modèle classique de type « MVC » (Modèle – Vue – Contrôleur).
Interfaces externes	Représente l'ensemble des développements associés aux échanges de messages, d'informations, avec d'autres applications et/ou d'autres systèmes externes. Il s'agit d'éléments communs à deux applications qui permettent des échanges, principalement d'informations ou de demande d'exécution d'ordre (interfaces d'échanges d'information, en opposition aux interfaces d'interrogation, par exemple via des web-services).

4.2. Les niveaux de complexité rattachés aux fonctions métier

Pour chaque catégorie (fonction métier), on différencie trois niveaux de complexité : simple, moyen et complexe. Celle-ci doit aussi tenir compte des compétences et de l'expérience des personnes composant l'équipe projet. Ceci permet de définir des coefficients de charges globaux qui seront appliqués à l'ensemble des catégories (fonctions métier).

4.2.1. Les coefficients appliqués aux niveaux de complexité

Les coefficients à appliquer pour l'évaluation des charges sont définis comme suit :

Niveaux de complexité		Simple	Moyen	Complexe
Catégories (fonctions métier)	IHM	0,5	1,0	2,0
	Services	0,5	1,0	2,0
	Données	0,5	1,0	2,0
	Interfaces externes	0,5	1,0	2,0

4.2.2. Définition des niveaux de complexité

Pour chaque catégorie (fonction métier), les critères utilisés pour différencier les différents niveaux de complexité sont les suivants :

Les niveaux de complexité pour la fonction métier « IHM »

Niveau	Critères
Simple	<ul style="list-style-type: none"> • Affichage de moins de 10 composants standards d'IHM à l'écran (y compris des images). • Pas de tableau • Pas de graphique. • Que des contrôles standards. • Pas de procédures de validation intégrées dans l'IHM.
Moyen	<ul style="list-style-type: none"> • Affichage d'un nombre raisonnable de composants standards d'IHM à l'écran (y compris des images). • Possède des tableaux. • Possède des graphiques • Que des contrôles standards. • Existence éventuelle de procédures de validation simples intégrées dans l'IHM
Complexe	<ul style="list-style-type: none"> • Possède éventuellement des contrôles non standards. • Grand nombre de éléments complexes (tableaux , graphiques) • Existence éventuelle de procédures de validation complexes intégrées dans l'IHM

Les niveaux de complexité pour la fonction métier « Services »

Niveau	Critères
Simple	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement avec un maximum de 2 structures conditionnelles. • Règles de traitement simples. • Moins de 10 « opérations élémentaires » différentes.
Moyen	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement un maximum de 4 structures conditionnelles. • Règles de traitement simples. • Moins de « 20 opérations élémentaires » différentes.
Complexe	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement avec plus de 4 structures conditionnelles. • Règles de traitement complexes.

Les niveaux de complexité pour la fonction métier « Données »

Niveau	Critères
Simple	<ul style="list-style-type: none"> • Accès à une seule table de données ou à une seule vue avec, au maximum, une douzaine d'attributs. • Gestion de transaction simple.
Moyen	<ul style="list-style-type: none"> • Accès à plusieurs tables de données avec utilisation de clés étrangères. • Gestion de transaction simple.
Complexe	<ul style="list-style-type: none"> • Accès à plusieurs tables de données en ajout, modification ou suppression avec utilisation de clés étrangères et gestion de l'intégrité référentielle. • Utilisation possible de triggers. • Utilisation de procédures stockées. • Gestion de transactions complexe.

Les niveaux de complexité pour la fonction métier « Interfaces externes »

La complexité des interfaces externes est appréciée en fonction du nombre de règles de gestion impactées ou en fonction du type d'échange ou d'interopérabilité.

Niveau	Critères
Simple	<ul style="list-style-type: none"> • Envoi/création d'un message au format Text ou Mail. • Envoi/création d'un message au format XML sans mise en forme préalable. • Envoi/création d'un rapport du type liste avec des restrictions simples et un ou deux champs cumulés. • Pas de gestion d'accusé de réception.

Niveau	Critères
Moyen	<ul style="list-style-type: none"> • Envoi/création d'un message au format XML avec mise en forme préalable. • Envoi/création d'un message avec formatage des données. • Envoi/création d'un rapport avec plusieurs niveaux de rupture et utilisation de jointures. • Pas de gestion d'accusé de réception.
Complexe	<ul style="list-style-type: none"> • Envoi/création d'un message complexe. • Envoi/création d'un rapport avec de multiples ruptures, jointures, restrictions et calculs. • Gestion d'un accusé de réception.

4.3. Tableau de synthèse de l'évaluation des charges

L'évaluation des charges est arrêtée à la passation de chaque bon de commande sur la base de la fiche youtrack. Chaque bon de commande comporte les informations suivantes :

- Le bon de commande définit l'OTE requise pour l'exécution de la prestation sur la base du prix unitaire commun à toutes les unités d'œuvre (UO),
- Le bon de commande définit la fonction métier associée ainsi que le niveau de complexité,
- Enfin, le bon de commande définit la quantité à mettre en œuvre pour réaliser la prestation.

Le mécanisme de l'évaluation des charges en fonction des OTE et des fonctions métier subdivisées par niveaux de complexité est décrit dans le tableau ci-dessous :

Fonctions métier		IHM			Services			Données			Interfaces externes			Total par unité d'œuvre
		SIMPLE	MOYEN	COMPLEXE	SIMPLE	MOYEN	COMPLEXE	SIMPLE	MOYEN	COMPLEXE	SIMPLE	MOYEN	COMPLEXE	
Opération technique élémentaire	OTE1 : Rédaction de spécifications techniques détaillées d'une application													
	OTE2 : Modélisation des données d'une application informatique													
	OTE3 : Maquette d'une application informatique													
	OTE4 : Développements spécifiques d'une application informatique													
	OTE5 : Tests de bout en bout (unitaires, validation, intégration, non régression et performance) d'une application informatique													
	OTE6 : Expertise qualité système d'information auprès d'Ifremer													
	OTE7 : Diagnostic et résolution de dysfonctionnements d'une application informatique en mode unité d'œuvre forfaitisée													
Sous total par fonction métier et niveau de complexité														
Sous total par fonction métier														
Total du nombre d'OTE														

Un exemple d'estimation de l'évaluation des charges de travail, pour un bon de commande, est donné ci-dessous :

Fonctions métier		IHM			Services			Données			Interfaces externes			Total par unité d'œuvre
Niveau de complexité		SIMPLE	MOYEN	COMPLEXE	SIMPLE	MOYEN	COMPLEXE	SIMPLE	MOYEN	COMPLEXE	SIMPLE	MOYEN	COMPLEXE	
Opération technique élémentaire	OTE1 : Rédaction de spécifications techniques détaillées d'une application informatique	2	9	1,5	2	9	1,5	2	9	1,5	2	9	1,5	50
	OTE2 : Modélisation des données d'une application informatique	2	9	1,5	2	9	1,5	2	9	1,5	2	9	1,5	50
	OTE3 : Maquette d'une application informatique	2	9	1,5	2	9	1,5	2	9	1,5	2	9	1,5	50
	OTE4 : Développements spécifiques d'une application informatique	26,5	122,5	26	10,5	49	10,5	16	74	15	10	35	5	400
	OTE5 : Tests de bout en bout (unitaires, validation, intégration, non régression et performance) d'une application informatique	2	9	1,5	2	9	1,5	2	9	1,5	2	9	1,5	50
	OTE6 : Expertise qualité système d'information auprès d'Ifremer	2	9	1,5	2	9	1,5	2	9	1,5	2	9	1,5	50
	OTE7 : Diagnostic et résolution de dysfonctionnements d'une application informatique en mode unité d'œuvre forfaitisée	2	9	1,5	2	9	1,5	2	9	1,5	2	9	1,5	50
	OTE8 : Développements spécifiques d'une application informatique avec garantie	2	9	1,5	2	9	1,5	2	9	1,5	2	9	1,5	50
Sous total par fonction métier et niveau de complexité		40,5	185,5	36,5	24,5	112	21	30	137	25,5	24	98	15,5	
Sous total par fonction métier		262,5			157,5			192,5			137,5			
Total du nombre d'OTE	750													

	SIMPLE	MOYEN	COMPLEXE
Nombre d'OTE par niveau	16	2	4
Coefficient de complexité	0,5	1	2
Nombre d'unité d'œuvre	18		
Prix de l'unité d'œuvre	X		
Coût total de la prestation	18X		

- Calcul du tarif (avec application des coefficients de niveaux de complexité) :
 - $(16X * 0,5) + (2X * 1) + (4X * 2) = 18X$
 - Coût total de la prestation donnée en exemple : 18 unités d'œuvre.

4.4. Charges forfaitaires

Charges incluses dans le coût global de l'unité d'œuvre (par défaut)

Le coût des unités d'œuvre est unique quel que soit le type d'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.
- La garantie sur le délai d'intervention prévue pour l'unité d'œuvre diagnostic et résolution de dysfonctionnement (réf. OTE7) ?

5. Modalités d'exécution et d'organisation

5.1. Nature des travaux

Les travaux portent sur la réalisation d'une (ou de plusieurs) nouvelle(s) application(s), ainsi que l'assistance à la spécification :

- Spécifications techniques et évaluations financières des demandes
- Mise en place du socle technique
- Mise en œuvre d'unités fonctionnelles
- Correction des anomalies constatées

Cf. § **Erreur ! Source du renvoi introuvable. Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

5.2. Réunions de travail

Des réunions de suivi (la fréquence de ces réunions sera définie en début de prestation) se tiendront en présence des chefs de projet. Elle comportera systématiquement un point sur l'avancement, le Reste à Faire des tâches en cours et la charge contractuelle restante.

Des points suivis pourront être réalisés à la demande selon l'activité.

5.3. Engagements sur l'organisation de l'équipe

Les principales compétences attendues :

- « Chef de projet », pour la planification et suivi des travaux, et le rapportage, les relations entre membres de l'équipe, la continuité de service
- « Ingénieur architecte/expert »
- « Ingénieur logiciel » pour l'analyse, réalisation et validation

Le soumissionnaire prend l'engagement de garantir la mise à disposition de ces compétences (ou des compétences de qualification similaire le cas échéant). En cas de changement d'intervenant dans l'équipe, il en informe préalablement l'Ifremer.

Les attendus en termes d'expérience sont de deux ans d'expérience minimum de développements sur une solution technique équivalente pour les développeurs et un an minimum d'expérience en gestion de projets pour le chef de projet.

5.4. Modalités des interventions

Les interventions se déroulent selon 2 modes de fonctionnement.

En mode nominal, les réalisations seront effectuées en appliquant une méthodologie itérative s'inspirant du mode AGILE au plus près des besoins utilisateurs.

En cas de dysfonctionnement de l'applicatif, une maintenance évolutive ou corrective sera opérée de manière ponctuelle.

5.4.1. En mode nominal

Chaque itération (Sprint) contiendra

- La mise en œuvre de nouvelles unités fonctionnelles,
- Des corrections d'anomalies constatées lors des recettes des itérations précédentes.

Pour chaque itération (sprint) :

- Ifremer fournira une demande détaillée de travaux au prestataire et ouvrira une fiche de demande de travaux dans l'outil de gestion IFREMER (youtrack). Le contractant aura accès à cet outil et aux fiches qui y seront saisies ainsi qu'aux spécifications.
- Le prestataire chiffrera cette demande et en demandera validation à l'Ifremer. Le périmètre initial de l'itération peut être revu en accord avec l'Ifremer afin de respecter la périodicité de l'itération. Les livrables attendus du prestataire sont les suivants :
 - Document décrivant les évolutions/corrections précises engagées.
 - Sources et binaires des composants logiciels déployés sur l'environnement GITLAB de l'Ifremer.
 - Compte-rendu et documentation d'exploitation.
 - Une démonstration des nouveaux développements et corrections réalisés (si adéquat)

Les composants logiciels seront développés et testés chez le soumissionnaire retenu. Ils seront validés et mis en exploitation dans les locaux de l'Ifremer, par l'Ifremer ou par délégation.

L'Ifremer donne une visibilité sur les commandes prévisionnelles par semestre de contrat en fonction des priorités et planning définis en comité de pilotage Ifremer pour l'observatoire numérique du littoral.

5.4.2. En cas de dysfonctionnement de l'applicatif

Pour chaque opération de maintenance évolutive ou corrective :

- Ifremer fournira une demande détaillée de travaux au prestataire et ouvrira une fiche de demande de travaux dans l'outil de gestion IFREMER (youtrack). Le contractant aura accès à cet outil et aux fiches qui y seront saisies.
- Le prestataire chiffrera cette demande et en demandera validation à l'Ifremer. Les livrables attendus du prestataire sont les suivants :
 - Document décrivant les évolutions/corrections précises engagées.
 - Sources et binaires des composants logiciels déployés sur l'environnement GITLAB de l'Ifremer.
 - Compte-rendu et documentation d'exploitation.

Pour les opérations de maintenance corrective, le prestataire proposera une organisation permettant le maximum de réactivité.

Les composants logiciels seront développés et testés chez le soumissionnaire retenu. Ils seront validés et mis en exploitation dans les locaux de l'Ifremer, par l'Ifremer ou par délégation.

5.5. Localisation des prestations

Les prestations sont exécutées dans les locaux du titulaire. Celui-ci peut être amené à se déplacer dans les locaux Ifremer pour des réunions, présentations ponctuelles ou ateliers dans le cadre de prestations d'évolutions par exemple (déplacements exceptionnels sur Brest et/ou sur Nantes).

5.6. Délais d'intervention

La périodicité des itérations et la vitesse nominale du projet (nombre de personnes * nombre de jours ouvrés de travail par itération) seront définies en début de projet.

Le prestataire proposera une organisation permettant de respecter la périodicité des itérations, et de livrer à la fin de chaque itération un nombre d'unités d'œuvre au moins égal à la vitesse nominale prévue en début de projet.

Pour les opérations de maintenance corrective, le prestataire proposera une organisation permettant le maximum de réactivité.

5.7. Documentation et réversibilité

Le prestataire documente ses procédures de Maintien en Conditions Opérationnelles et d'exploitation. Il maintient la documentation nécessaire à la compréhension et à la prise en charge de l'application et à l'issue du contrat, facilite la reprise de l'application par l'Ifremer ou par un autre prestataire si l'Ifremer en prend la décision.

5.8. Contraintes techniques

5.8.1. Choix technologiques

Les données brutes du système d'information Quadriges servant à la génération de contenus sont stockées en base de données Oracle 11.

Les technologies web choisies devront être compatibles avec des outils de tracking classiques.

Le langage de programmation préconisé pour la data visualisation est python. Toute autre proposition sera argumentée.

Une base de données agrégée pour la constitution des produits serait souhaitable (sql, nosql, parquet). Toute autre proposition sera argumentée.

Des besoins en service d'authentification ont été identifiés et pourraient potentiellement être gérés en s'appuyant sur l'outil LDAP Ifremer.

5.8.2. Outil de suivi des travaux

Toutes les demandes de travaux seront faites dans l'outil de suivi youtrack Ifremer. Le prestataire s'engage également à permettre le suivi de l'avancement du sprint dans Youtrack via une chaîne de traitement agile classique (à définir au démarrage de la prestation).

5.8.3. Plate-forme de développement

Le prestataire mettra en place sur ses propres moyens informatiques une plate-forme de développement et de test reproduisant la configuration d'exploitation.

Les développements nouveaux seront réalisés et testés sur cette plate-forme.

5.8.4. Dépôt de code source

Dépôt du code source doit se faire impérativement sur la plateforme gitlab Ifremer. Il doit s'y trouver aussi sous forme d'image(s) docker avec les fichiers de construction associés.

5.8.5. Constitution du livrable

Chaque livrable devra être suffisamment complet pour pouvoir être déployé en environnement de production.

5.8.6. Hébergement applicatif

L'hébergement d'une application web sur l'infrastructure Docker de l'Ifremer impose que la conception de l'application suive au maximum les bonnes pratiques mentionnées dans les [12-factors](#).

Le résumé des exigences pour l'hébergement d'une application web sur l'infrastructure Docker de l'Ifremer est fourni en annexe à titre indicatif, il est susceptible d'évoluer.

5.8.7. Design, UX et UI

Les prestations liées au design UX/UI et au branding de l'observatoire font l'objet d'autres contrats de prestation, cela inclut :

- La conception de maquettes ou de wireframes (parcours, ergonomie, etc.)
- La création du design system
- L'identité du littoral (nom, logo, charte graphique)

6. Annexes

Document de cadrage :

2025_03_20_ObservatoireLittoral_CadrageGlobal_VLight.pdf

Document pour l'hébergement applicatif :

2024-05-30-resume-des-exigences-hebergement.pdf

Document de critères :

2025_04_ObservatoireLittoral_CriteresSelection_V4.pdf