

Jumeau numérique de l'EPA Bordeaux- Euratlantique

Cahier des clauses techniques particulières (CCTP)

Consultation n°










2024S-AO0027

SOMMAIRE

Table des matières

1. OBJET DU MARCHÉ	4
2. CONTEXTE	4
2.1. Présentation de l'EPA	4
2.2 Les opérations d'aménagement.....	5
2.3 Données d'entrée	6
2.4 Solution attendue	7
3. DESCRIPTIONS FONCTIONNELLES DES MISSIONS.....	7
3.1. Mission 1 – Création d'un socle à l'échelle de l'OIN	7
3.2. Mission 2 – Elaboration du jumeau numérique de l'aménagement.....	9
3.3. Mission 3 – Exploitation et évolution du jumeau numérique.....	10
3.4. Mission 4 – Création et édition de modèles et scènes immersives	11
3.6. Mission 5 – Diffusion de la solution	12
4. ASPECTS TECHNIQUES DE LA SOLUTION.....	12
4.1. Installation et paramétrage.....	12
4.2. Maintenance et assistance technique.....	13
4.2.1. Maintenance préventive.....	13
4.2.2. Maintenance corrective	13
4.2.3. Maintenance adaptative	13
4.3. Ergonomie de la solution	13
4.4. Utilisation sur les postes clients	14
4.5. Réversibilité	14
5. FORMATION.....	14
6. SUIVI DES PRESTATIONS	14
7. PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE.....	15
Annexe 1 – Modèle de données IGGI	16

ÉLÉMENTS CLÉS DU CONTRAT

	Objet du contrat	Jumeau numérique de l'EPA Bordeaux-Euratlantique
	Acheteur	Etablissement public d'aménagement Bordeaux Euratlantique
	Type de contrat	Accord-cadre à bons de commande sans minimum et avec maximum mono-attributaire de services
	Structure	Lot unique
	Lieu d'exécution	Bordeaux
	Durée	12 mois - 3 reconductions
	Pénalités de retard	$P = V \times R / 1000$
	Variation des prix	Révisibles
	Nature des prix	Prix unitaires et forfaitaires

1. OBJET DU MARCHÉ

Le marché a pour objet la mise en œuvre d'une solution pour la visualisation 3D des projets d'aménagement de Bordeaux Euratlantique, des données associées à ces projets et de la diffusion web de cette solution.

Le présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) indique les spécifications techniques des prestations attendues.

Les prestations se répartissent en cinq missions :

- Mission 1 : Création d'un socle à l'échelle de l'OIN.
- Mission 2 : Elaboration du jumeau numérique de l'aménagement.
- Mission 3 : Exploitation et évolution du jumeau numérique.
- Mission 4 : Création/édition de modèles et scènes immersives.
- Mission 5 : Diffusion de la solution.

2. CONTEXTE

2.1. Présentation de l'EPA

L'établissement public d'aménagement de Bordeaux-Euratlantique est un EPIC d'Etat, placé sous la tutelle du ministre chargé de l'urbanisme, dont les missions sont les suivantes :

- Procéder à toutes opérations de nature à favoriser l'aménagement, le renouvellement urbain, le développement économique et le développement durable des espaces compris à l'intérieur du périmètre de l'Opération d'Intérêt National.
- Réaliser des opérations d'aménagement et d'équipement ;
- Acquérir, au besoin par voie d'expropriation, des immeubles bâtis ou non bâtis
- Céder, conformément aux dispositions de l'article L. 21-1 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique, des immeubles acquis par voie d'expropriation ;
- Exercer le droit de préemption dans les conditions prévues par les articles L. 212-1 et suivants du code de l'urbanisme ;
- Procéder à la réalisation des études et travaux nécessaires à l'accomplissement de sa mission ;
- Coordonner dans le cadre de conventions, les projets des acteurs concourant à la réalisation de sa mission et leur apporter des concours de toute nature nécessaire à leur mise en œuvre. Il peut, dans les conditions définies à l'article 12, acquérir des participations dans des sociétés, groupements ou organismes dont l'objet concourt directement à la réalisation de ses missions.

L'EPA intervient sur un territoire intercommunal d'environ 738 hectares et s'étend sur les deux rives de la Garonne sur une partie des trois communes de Bordeaux, Bègles et Floirac. Le projet d'aménagement vise à tirer parti d'importantes potentialités foncières issues de friches industrielles et de zones d'activités en décroissance pour proposer un nouveau morceau de ville aux franges du centre historique de la métropole bordelaise.

Sur les 250 hectares aujourd'hui repérés comme mutables, est actuellement envisagée une constructibilité globale d'environ 2 500 000 m² de surface de plancher. Le projet d'aménagement se concrétisera par la mise en œuvre, sur une vingtaine d'années, de différentes opérations dans le cadre de zones d'aménagement concerté (ZAC) ainsi que des interventions ponctuelles sur certains secteurs du territoire.

2.2 Les opérations d'aménagement

Le périmètre de l'OIN s'organise autour de plusieurs opérations d'aménagement :

- ZAC Bordeaux Saint-Jean Belcier
- ZAC Garonne Eiffel
- ZAC Bègles Garonne
- Cité Numérique
- Newton

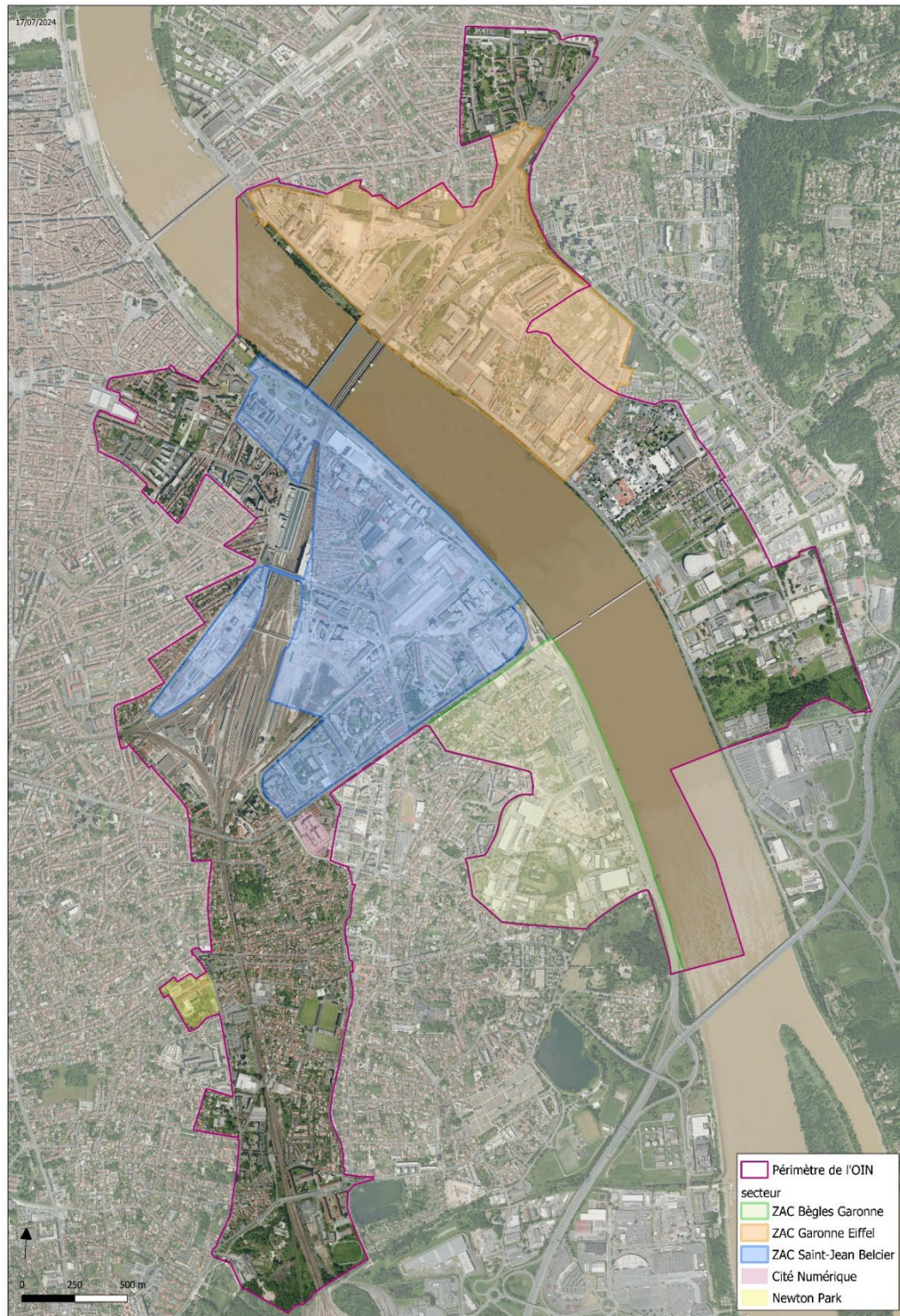
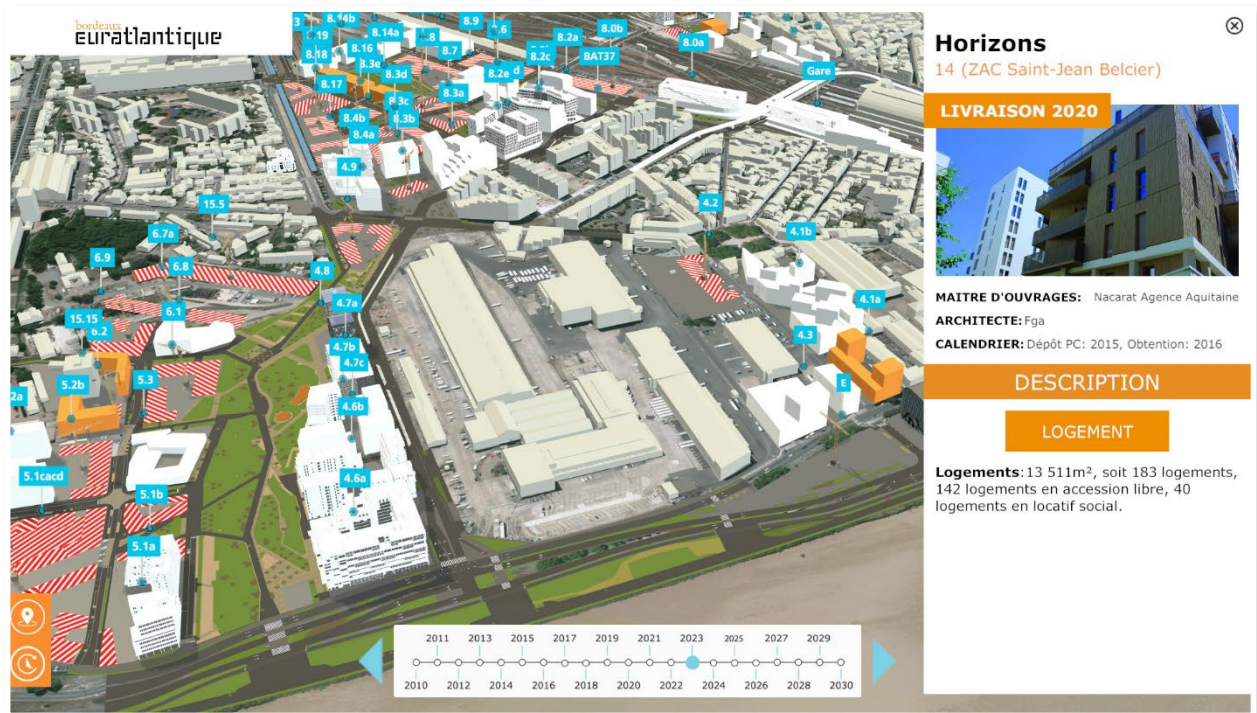


Figure 1 : Les opérations d'aménagement

2.3 Données d'entrée

Entre 2019 et 2023, l'EPA a constitué une première maquette 3D de son territoire reposant sur un socle constitué des données CityGML issues de l'Open Data Bordeaux Métropole, de données SIG, de modèles 3D (FBX, IFC) et de données attributaires issues de l'outil interne « IGGI ». Cette maquette est aujourd'hui consultable depuis la maison du projet de Bordeaux Euratlantique (74 rue Carle Vernet – 33800 Bordeaux). Elle est constituée de deux environnements distincts :

- Visualisation à l'échelle du territoire constituée d'une frise chronologique permettant de suivre l'évolution du quartier dans le temps, de fiches d'informations sur les projets immobiliers, d'un buffer déplaçable pour identifier « ce qui se trouve à 10 minutes à pied » et données SIG 2D.



- Visualisation immersive faites de zooms sur des points d'intérêts permettant un déplacement « drone » ou « piéton » avec gestion de l'héliodion et déplacement automatique dans la scène.



L'EPA souhaite conserver ces fonctionnalités et le titulaire pourra donc s'appuyer sur les données brutes issues de cette première maquette :

- 79 bâtiments au format FBX,
- 3 scènes immersives texturées au format FBX,
- 12 mobiliers urbains texturés au format FBX,
- Jeu d'icônes pour la représentation de certaines données 2D.

En complément, la solution s'appuiera fortement sur l'outil « IGGI » qui est une base de données permettant le suivi et le pilotage des projets d'aménagement à l'échelle des lots immobiliers avec un suivi fin de la programmation, du planning, des objectifs et des caractéristiques de chaque projet. C'est cet outil qui fournit l'ensemble des informations permettant d'établir le planning et les informations relatives aux projets immobiliers qui sont affichés dans la maquette actuelle.

Cet outil repose sur une base PostgreSQL et un système d'information géographique (SIG) administré via Qgis et un serveur cartographique sous Geoserver.

Grâce à cet outil, l'EPA a établi un référentiel des données projets dans le but de faciliter le suivi des indicateurs décisionnels du projet. Ce référentiel s'appuie sur une automatisation des extractions de données d'aménagement issues de différents formats (DWG, XLS, IFC). Cela permet des restitutions dans des tableaux de bord décisionnels sous Power BI.

Enfin, de nombreuses données SIG, notamment issues d'IGGI viendront fournir de l'information graphique et attributaire à la solution. Le candidat précisera dans son offre le mode synchronisation « automatique » ou non avec la base de données.

2.4 Solution attendue

L'enjeu de ce marché est de poursuivre la modélisation numérique du territoire pour constituer un jumeau numérique de la zone aménagée par l'EPA. Ce jumeau numérique devra faire ressortir l'ensemble des projets de bâtiments et d'aménagement du territoire, s'enrichir de données issues de l'open data Bordeaux Métropole et de la base de données IGGI, diffuser des informations sous forme de tableaux de bord ou d'extractions ciblées, tout cela en montrant l'évolution du territoire au cours des prochaines années sur un affichage dynamique similaire à la maquette actuelle : tous les projets immobiliers et l'espace public s'affichent par année (2010 à 2040) selon 3 phases (étude, travaux, livraison). Pour réduire la taille de la frise, il peut être envisagé de regrouper les années déjà passées.

La cible principale de la solution est le grand public, cependant les investisseurs souhaitant s'implanter dans le projet ainsi que les décideurs voire les collaborateurs internes et partenaires du projet seront amenés à utiliser la maquette en fonction des fonctionnalités proposées. Cela pourrait donc nécessiter plusieurs niveaux d'accès à la solution selon le profil des utilisateurs finaux.

Cette maquette numérique se veut multi-support, interopérable, innovante et réaliste.

La solution créée devra donc :

- Permettre de s'immerger dans le projet futur et l'expliquer
- Être interactive avec la communauté d'utilisateurs
- Être innovante, évolutive et interopérable
- Permettre une ouverture des modèles à l'open data.

3. DESCRIPTIONS FONCTIONNELLES DES MISSIONS

3.1. Mission 1 – Création d'un socle à l'échelle de l'OIN

Le socle 3D urbain et paysager constitue la base de la solution qui sera développée.

Il s'agit pour le prestataire de constituer ce socle à partir des données d'entrée transmises par l'EPA. L'évolutivité de ce socle est primordiale pour permettre l'intégration des modifications d'intervention

(suppression/ajout de bâtiments et d'espaces publics existants). L'ajout de modèles projets doit se faire simplement. Le prestataire expliquera dans son mémoire technique, la méthodologie d'ajouts de nouveaux éléments (3D, BIM, SIG, CityGML, Rasters) afin de mettre en avant sa compétence ou la simplicité d'utilisation de la solution proposée.

La surface du socle est d'environ 35 kilomètres carrés. Au-delà de ce périmètre, le socle donne l'impression d'une continuité, sans forcément avoir de représentation. Le système de projection utilisé sera le Lambert CC-45 pour simplifier l'interopérabilité des données transmises : SIG, BIM, Rasters.

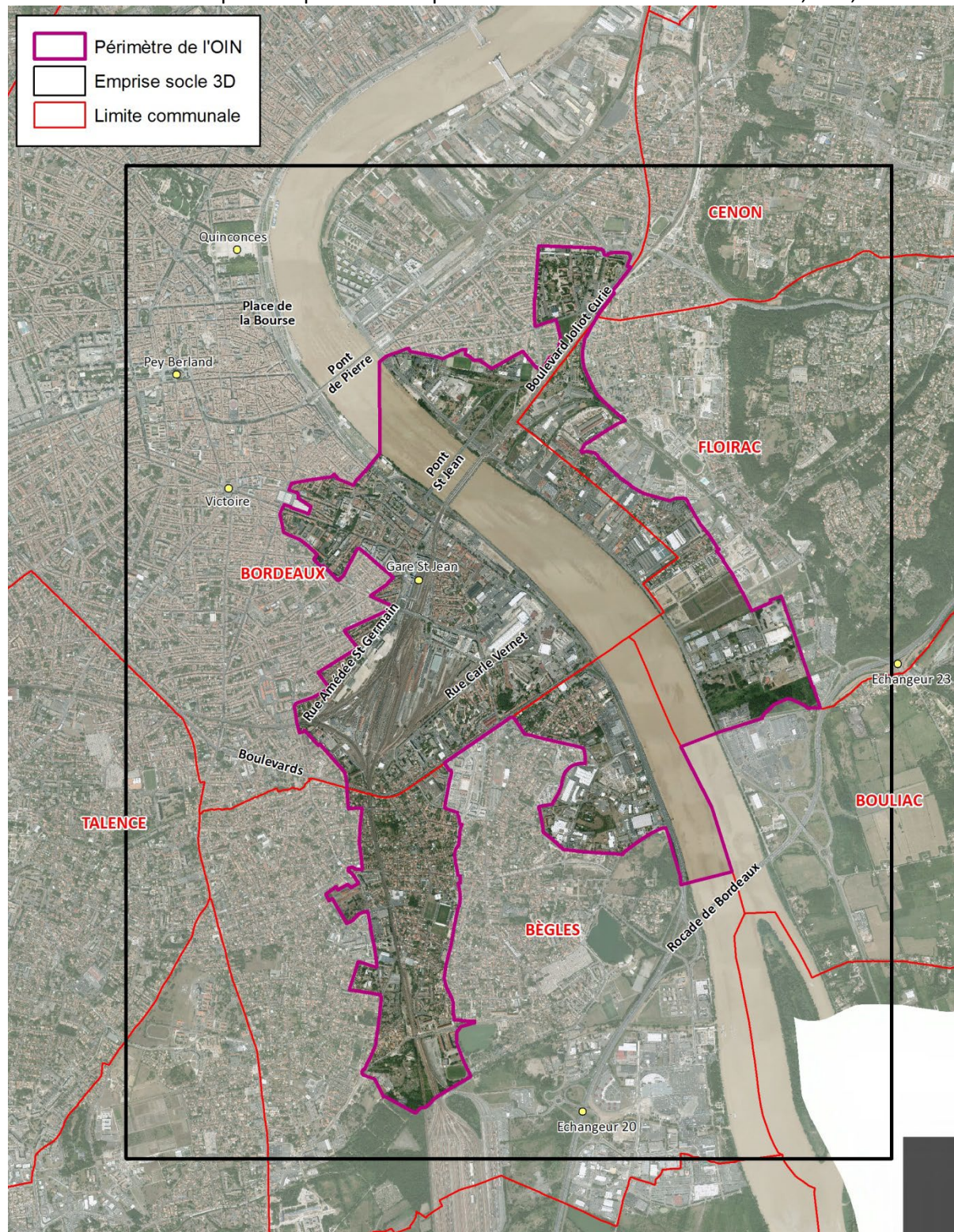


Figure 2 : Emprise du socle

Pour constituer ce socle, l'EPA pourra fournir les données suivantes :

- Orthophoto haute résolution 10cm, format .tiff, découpé en dalles,
- Modèle Numérique de Terrain (MNT),
- CityGML LOD2 texturé des bâtiments existants (2024),
- FBX (ou Shape avec informations de hauteur) des bâtiments projets pour constitution des volumes projets,
- 79 bâtiments 3D optimisés au format FBX
- 10 bâtiments 3D texturés des opérations en cours de réalisation (formats 3DS, RVT, IFC).

Le poids global de ces éléments est d'environ 5 Go.

Le prix de ce socle inclut l'ensemble des traitements nécessaires à sa constitution (prix 1). Le socle sera fourni par le prestataire dans son format natif assemblé ainsi qu'avec tous les éléments individuels le constituant. Il doit être évolutif dans le temps pour prendre en compte des évolutions du projet (nouvelle zone à aménager). Ces évolutions feront l'objet de commandes spécifiques rémunérées par les prix T1 à T6.

Ce socle devra pouvoir être découpé et exporté simplement pour être fourni à des porteurs de projet pour faciliter leur travail d'intégration urbaine. L'export du socle peut être proposé de manière semi-automatique (le porteur de projet ou l'EPA définit un périmètre dans le jumeau numérique qui lui permet de récupérer le socle directement), soit de manière manuelle par le prestataire. Pour l'extraction semi-automatique, la fonctionnalité sera rémunérée et valorisée à travers la mission 2 décrite à l'article 3.2 du présent cahier des charges. Dans ce cas, mettre 0€ au prix 3. Pour une extraction manuelle par le prestataire, la mission sera rémunérée par le prix 3. Le prestataire précisera dans son mémoire technique, le format d'export et sa facilité de réutilisation dans les environnements de conception (Revit, ArchiCAD notamment).

3.2. Mission 2 – Elaboration du jumeau numérique de l'aménagement

A partir du socle et de l'ensemble des données qui viendront l'enrichir au cours du temps, le prestataire devra fournir une solution avec à minima les fonctionnalités simples suivantes :

- Mise en évidence des quartiers (x15), des grands périmètres constitutifs de l'OIN (x6) et des limites communales ;
- Mise en évidence d'une frise chronologique de 2015 à 2040 pour montrer la transformation du territoire de l'ensemble des espaces publics et bâtiments du projet d'aménagement ;
- Mise en évidence des éléments relatifs à la mobilité :
 - Lignes de transports en commun (à partir d'un fichier Shape qui pourra être mis à jour au cours du marché) : 4 lignes de tramway, 3 lignes de TCSP et une dizaine de lignes de bus ;
 - Stations de transports en commun (mise en relation graphique et sémiologique avec les lignes de transports) ;
 - Pistes cyclables, voies circulées classiques ;
 - Parkings.
- Mise en évidence sous forme de filtre des bâtiments d'intérêt patrimonial ;
- Mise en évidence sous forme de filtre des grands espaces constitutifs de l'OIN : zones plantées et zones minérales ;
- Mise en évidence sous forme de filtre des équipements publics et des commerces existants et projetés ;
- Mise en évidence sous forme de filtre des zones en concertation (ces zones feront l'objet d'un traitement particulier sous forme de masque par rapport aux autres éléments de la maquette) ;
- Rayon déplaçable du temps de déplacement à pied (10 min) ;

La solution 3D devra également offrir les fonctionnalités suivantes :

- Exploitation des données techniques à partir des modèles IFC de bâtiments, de réseaux et/ou d'aménagement (lecture et visualisation des informations contenus dans des modèles IFC) ;
- Exploitation des données de programmation et de planification à partir de la base de données

PostgreSQL (outil interne IGGI) sous formes de fenêtres d'information et de frise chronologique (données requêtables sous forme de flux) ;

- Mise en évidence de la programmation et de la planification des opérations immobilières et d'aménagement à travers des jeux de couleur, des icônes et la frise temporelle ;
- Restitution sous forme de tableaux de bord d'informations relatives au projet (le contenu et la forme des tableaux de bord sera précisé en mission 3) ;
- Possibilité de basculer dans des scènes immersives d'espaces publics, de travaux ou de bâtiments (mission 4) ;
- Des éléments « animés » tels que des grues ou des véhicules de chantiers pourront être insérés pour manifester les phases d'avancement des projets.

Ces fonctionnalités seront mises en œuvre dans le socle et rémunérées par le prix 2. L'ensemble de ces données devront être mises à jour pendant la vie du jumeau numérique. Le prestataire devra décrire les modalités de mise à jour de ces couches et estimer une durée de mise à jour de ces éléments (à travers des exemples types dans son mémoire technique : temps d'insertion pour un espace public de 3ha fourni en DWG / temps d'insertion d'un bâtiment au format IFC d'environ 15000m² et 9 étages / temps d'insertion d'une couche SIG au format Shape de 10 lignes de transport en commun) qui permettra d'évaluer l'évolutivité de son offre et servira de base pour établir des prestations sous forme de bons de commande pour les mises à jour futures (prix T1 à T6). La possibilité de mettre à jour simplement et sans surcoût les données Shape/FBX dans la solution sera valorisée.

L'affichage de certaines fonctionnalités pourra se faire en fonction de l'échelle de navigation dans la solution. Chaque fonctionnalité proposée devra être décrite précisément en intégrant notamment les modalités de mises à jour de celles-ci. L'exploitation des données IGGI sous forme de flux ainsi que la simplicité de mises à jour seront valorisées

Le prestataire ne pourra imposer ses prescriptions techniques quant à la connexion à l'outil IGGI. Celui-ci étant développé sur une plateforme web avec une base de données PostgreSQL, la solution devra s'y connecter de manière simple et autonome pour en extraire les informations nécessaires à l'alimentation de la solution dans le temps.

Chaque fonctionnalité sera valorisée dans la note finale en fonction de sa simplicité de mise à jour, de sa description et de son interconnexion à la base de données IGGI ou de son interopérabilité. Si le candidat n'explique pas concrètement le fonctionnement de certaines fonctionnalités dans sa note technique, il sera considéré qu'il n'est pas en mesure de mettre en œuvre cette fonctionnalité. Ceci n'est pas éliminatoire, mais conduira à une dépréciation de la note technique.

Le prestataire pourra mettre en œuvre un portail d'administration pour la mise à jour des données simples ou complexes de l'outil et leur rendu graphique dans la solution proposée. La mise en œuvre d'une telle fonctionnalité est valorisée par les prix 2 (création du socle). Cette possibilité sera valorisée dans la note technique de l'offre.

3.3. Mission 3 – Exploitation et évolution du jumeau numérique

L'objectif principal de ce jumeau numérique de l'aménagement de l'OIN est qu'il soit évolutif et dynamique dans le temps en permettant une représentation qui évolue au fil du développement des projets de bâtiments ou d'espaces publics et que cette évolution se reflète dans les informations qui sont diffusées dans la maquette.

L'EPA est en train d'établir un référentiel de 10 indicateurs clés par projet. Ces 10 indicateurs seront différents selon la nature des projets : logements, bureaux, commerces, espaces publics, ... La maquette devra pouvoir refléter ces 10 indicateurs à l'échelle de projets mais aussi à des échelles plus larges où les données seront compilées (quartier, ZAC et communes). La liste des indicateurs n'étant pas arrêtée, cette mission sera à préciser au cours du marché à travers un bon de commande au temps passé (prix T1 à T6). Malgré tout, à titre d'exemple, voici les premières pistes d'indicateurs qui pourraient être sélectionnés : surfaces construites, nombre de logements sociaux, poids carbone, coefficient de biotope surfacique

(CBS), part de surfaces imperméables, accessibilité aux services, taille des espaces verts, surfaces commerciales, ...

Le prestataire devra décrire dans son mémoire technique les modalités d’affichage et de mises à jour des indicateurs en montrant notamment des exemples de mise en œuvre pour d’autres projets afin d’évaluer l’ergonomie de la proposition. Les données sources permettant de produire les indicateurs seront disponibles dans la base de données IGGI de l’EPA.

Une autre fonctionnalité régulière pendant la durée du marché est l’extraction du socle selon des périmètres transmis par l’EPA. Il s’agira d’extraire le socle géoréférencé (MNT, emprise du lot, bâtiments adjacents) pour qu’il soit ensuite utilisé par les opérateurs immobiliers pour insérer leur projet dans la maquette. Cette mission sera rémunérée par le prix 3 si elle est réalisée manuellement par le prestataire. Dans le cas où le prestataire développe un module d’extraction automatisé à travers une fonctionnalité du jumeau numérique, celle-ci sera valorisée dans les fonctionnalités de la mission 2. En complément, l’insertion pour comparaison de projets en phase concours pourra être réalisée. Celle-ci sera rémunérée au temps passé en fonction du nombre de projets à comparer (prix T1 à T6).

La solution devra permettre d’extraire des images et vidéos soit de manière native (valorisation en terme technique à travers la mission 2), soit en fonction de scénarios qui seront établis avec le titulaire et facturés au temps passé (prix T1 à T6).

Enfin, l’ajout de nouvelles données ou la mise à jour des données qui ne sont pas automatisables via le prix 2 feront l’objet de commandes spécifiques au temps passé (prix T1 à T6). Il est à noter que l’automatisation des process de mise à jour sera valorisée dans la note technique.

3.4. Mission 4 – Création et édition de modèles et scènes immersives

L’EPA dispose aujourd’hui de 3 scènes immersives texturées au format FBX. Ces scènes pourront être intégrées dans la nouvelle maquette sur la base d’un bon de commande (prix 4a). A titre d’exemple, une scène est fournie en annexe de la présente consultation. Des fonctionnalités spécifiques peuvent être proposées pour ces scènes immersives : héliodrom, gestion des saisons, navigation aérienne ou piéton à 360°, ... Elles seront valorisées dans la note technique.

De nouvelles scènes pourront être produites au cours du marché sur le même modèle que la scène en exemple ou sur un mode simplifié pour illustrer des phases de travaux ou de concertation. Ces scènes seront facturées selon leur taille et leur complexité (prix T1 à T6). A titre d’exemple, le prestataire chiffrera une scène type comprenant 5 bâtiments réalistes de 7 étages avec 3 façades visibles, 2 bâtiments de 7 étages sous forme de volume et un espace public d’environ 1ha (prix 4b). Ces scènes consistent en une représentation de l’espace public projet et/ou existant avec un niveau de détail à définir selon les cas (revêtements réalistes, bordures, mobiliers, végétation, signalisation verticale et horizontale, scénarios, ...). Ces scènes pourront comporter des personnages, véhicules ou autres éléments pour plus de réalisme. Ces scènes auront pour but de présenter un aménagement futur, expliquer une zone de travaux en montrant la situation existante, la ou les situations pendant les travaux et la situation finale pour les usagers ou mettre en avant des scénarios d’aménagement en phase de concertation et/ou de concours. Les scènes produites seront également livrées dans un format brut et interopérable (idéalement FBX, LandXML ou CityGML avec propriétés permettant une application de textures génériques).

Par ailleurs, le prestataire pourra être amené à modéliser des bâtiments texturés (prix T1 à T6) sur devis au temps passé. Il s’agira de bâtiments en version dite « permis de construire ». Dans ce cas, les éléments nécessaires ainsi que des visuels et coupes et façades lui seront transmis par l’EPA. Un échange devra malgré tout avoir lieu avec le porteur de projet afin de valider la représentation du bâtiment effectué. Le prestataire devra livrer chaque bâtiment créé à l’EPA pour que celui-ci puisse être intégré dans sa bibliothèque de maquettes. Le format devra être précisé dans le mémoire technique. A titre d’exemple, le prestataire chiffrera l’insertion d’un bâtiment fourni au format IFC d’environ 15000m² et 9 étages (prix 4c).

Dans son mémoire technique, le prestataire décrira précisément les méthodes et moyens utilisés pour atteindre les résultats attendus en fournissant également la liste des logiciels qu'il utilisera pour la réalisation de scènes et des modèles.

3.6. Mission 5 – Diffusion de la solution

La solution proposée sera diffusée dans un environnement « temps réel » destinée à une visualisation sur le web et sur écran tactile de 140cm de diagonale. Cet écran, propriété de l'EPA, est installé dans la maison du projet de l'EPA et dispose des caractéristiques suivantes : Windows 10, processeur Intel Core i7 1165G7, 16Go RAM, disque SSD 512Go, carte graphique RTX 2060 6Go.

La visualisation sur les applications web et écran tactile doivent permettre un déplacement libre dans la solution dans un environnement totalement fluide pour les utilisateurs.

L'installation des mises à jour de la solution sur la table tactile devra pouvoir être réalisé soit à distance par le prestataire dans le cadre des mises à jour, soit directement par l'installation d'un nouvel exécutable à déposer sur le système d'exploitation de la table tactile par un collaborateur de Bordeaux Euratlantique.

La diffusion « temps réel » sur le web se fera sur le site internet de l'EPA Bordeaux Euratlantique à travers un lien redirigeant vers une solution de Cloud Computing. Le prestataire devra donc gérer l'hébergement de la solution et fournir les liens nécessaires pour rediriger les utilisateurs du site internet de l'EPA à l'application 3D. Le temps de chargement devra être paramétré en utilisant la charte graphique de l'EPA. Un paramétrage devra être réalisé pour limiter l'utilisation à 30 utilisateurs simultanés et avec une limite de budget mensuel alloué pour correspondre à l'offre proposée au prix 5 sur une base d'environ 1 000 connexions par mois. Ce volume pourra être réajusté si nécessaire au cours du marché avec un avenant sur ce prix 5. Des systèmes de vérification pour empêcher la connexion de bots devront être mis en place ainsi qu'un hébergement en Europe en respect de la RGPD et des standards de sécurité. Des fonctionnalités spécifiques pourront être mises en place en fonction des échelles de déplacement (aérien ou immersif piéton) et des niveaux de définition de la maquette selon les quartiers.

Le candidat décrira précisément son choix pour la solution web dans son mémoire technique.

4. ASPECTS TECHNIQUES DE LA SOLUTION

Le prestataire devra préciser l'ensemble des besoins matériels nécessaires à l'exécution de l'application produite, devra s'assurer du bon fonctionnement de ses outils et s'assurer d'une bonne interopérabilité de la maquette produite sur l'ensemble des supports décrits dans le présent CCTP.

Les données fournies devront respecter les règles de modélisation standard et de charte éthique de la 3D en termes de normes et d'interopérabilité. Les données devront être topologiquement conformes aux règles de l'art : respect du sens de construction afin que les normales soient orientées vers l'extérieur, sans triangles croisés, sans juxtaposition de triangles, ni de trous.

Les scènes seront fournies dans leur format natif avec les applications permettant leur lecture sur tous les supports demandés. Les éléments de textures éventuelles devront également être fournis.

4.1. Installation et paramétrage

L'offre du titulaire présente l'architecture globale de la solution et identifie clairement :

- Les différents modules et composants de la solution
- Les technologies mises en œuvre sur ces composants (normes, standards)
- Les éventuels produits propriétaires ou développement adoptés (nom de l'éditeur, du produit et version utilisée)

Le titulaire aura à sa charge l'installation de la première version de la solution. Il devra décrire dans son mémoire technique les infrastructures nécessaires au fonctionnement de la solution proposée. Des

exemples avec des références de projets similaires diffusés en web peuvent être fourni pour évaluer la fluidité de l'hébergement proposé.

4.2. Maintenance et assistance technique

Le titulaire s'engage à assurer la maintenance qu'elle soit préventive, corrective ou adaptative pendant toute la durée du marché.

Il en décrit les caractéristiques, la portée, les modalités de mise en œuvre dans son mémoire technique. Cette prestation sera rémunérée forfaitairement chaque année par décomposition du prix 6.

4.2.1. Maintenance préventive

Il faut entendre par maintenance préventive (au sens de l'article 38.1 du CCAG TIC) toute mesure d'entretien exécutée pour éviter la survenance d'anomalies. Elle a pour but de réduire les risques de panne et anomalies diverses.

4.2.2. Maintenance corrective

La maintenance corrective permet de corriger les défauts de fonctionnement du matériel signalés par l'EPA. Elle a pour objet la remise en état de fonctionnement du matériel à la suite d'une défaillance.

Le titulaire s'engage à intervenir dans les délais suivants :

- Intervention dans les 24h, à la réception de la demande formulée par le pouvoir adjudicateur, en cas d'incident bloquant ou majeur.
- Intervention dans les 72h, à la réception de la demande, en cas d'incident non bloquant ou mineur.

Le point de départ des délais est l'heure de réception de la demande d'intervention par tout moyen écrit : courrier ou courriel.

NB : est réputé comme incident bloquant toute erreur ou fonctionnement anormal de la solution constaté par les utilisateurs dans la mesure où cette erreur ou dysfonctionnements traduit par l'impossibilité d'utiliser en tout ou partie l'une des fonctions de la solution.

Un incident non bloquant ou mineur se définit comme un dysfonctionnement qui, bien que permettant l'utilisation ou l'exploitation du matériel dans l'ensemble de ses fonctionnalités, révèle une anomalie dans son fonctionnement.

En cas de non-respect du délai de rétablissement de l'accès au jumeau numérique à la suite d'un incident, une pénalité est prévue à l'article 8.1 du CCAP.

4.2.3. Maintenance adaptative

Dans le cadre de cette maintenance, le titulaire doit adapter sa solution a toutes évolutions de l'architecture sur laquelle elle repose afin d'assurer sa continuité de fonctionnement.

Entrent dans le cadre de cette maintenance, les évolutions techniques et fonctionnelle ayant pour objectif d'améliorer le produit et les mises à jour liées à la mise en conformité de la solution avec les évolutions des textes législatifs et réglementaires en vigueur.

4.3. Ergonomie de la solution

Une attention particulière sera portée sur la facilité d'utilisation de la solution et de son ergonomie. Les interfaces doivent être intuitives. Leur utilisation ne doit pas nécessiter un degré de technicité élevé tant pour son administration que pour son utilisation. Le prestataire décrira dans son mémoire technique les interfaces mise en œuvre.

4.4. Utilisation sur les postes clients

L'application web doit être compatible avec les systèmes d'exploitation courant et les navigateurs internet associés :

- Windows 10 / Windows 11 / Mac OS / Android / iOS
- Google Chrome / Safari / Mozilla Firefox / Microsoft Edge

4.5. Réversibilité

A l'issue du marché, le titulaire doit fournir à l'EPA l'ensemble des composants bruts de la solution (bibliothèques d'objets, maquettes, textures, ...). C'est pourquoi tous les modèles 3D produits (socle, bâtiments, espaces publics) doivent être fournis dans un format interopérable et exploitable facilement par tout intervenant. Ces données doivent être fournies au fur et à mesure de l'avancée des modélisations comme décrit dans le présent CCTP et indépendamment de la réversibilité attendue en fin de mission. La mise en place de la réversibilité en fin de marché pour transfert de compétence à un nouveau prestataire sera rémunérée par le prix 6b.

5. FORMATION

Le titulaire dispensera une session de prise en main et de formation pour permettre un transfert de compétences ayant pour finalité de permettre à tous les utilisateurs/administrateurs d'être autonomes et de bénéficier du savoir-faire nécessaire à l'utilisation de la solution fournie (prix 7).

L'EPA mettra à disposition une salle dans ses locaux et le matériel informatique nécessaire à la formation. Les besoins spécifiques autres que des ordinateurs, un rétroprojecteur et une connexion internet devront être fournis par le titulaire.

Le titulaire s'engage à fournir sous format papier et/ou format électronique les livrables suivants :

- Manuel utilisateur en français,
- Manuel administrateur en français
- Document d'installation sur les serveurs et les postes clients et document d'exploitation de la solution en français.

En cas d'absence de remise des livrables, une pénalité est prévue à l'article 8.1 du CCAP.

6. SUIVI DES PRESTATIONS

Les travaux de modélisation seront suivis et validés à l'EPA par le chef de projets BIM et géomatique et éventuellement l'AMO BIM de l'EPA.

Une fois le marché attribué et avant le début des prestations, à minima une réunion de cadrage aura lieu entre les différentes parties pour échanger sur le déroulement des prestations ainsi que sur les éléments souhaités par l'EPA.

Des échanges continus auront ensuite lieu pour valider les différentes étapes de production.

Le responsable désigné par l'EPA est l'interlocuteur privilégié du titulaire pour l'exécution de la maintenance. Il sera chargé de centraliser et de qualifier les incidents et les demandes d'améliorations, qu'elles soient techniques et/ou fonctionnelles.

L'interlocuteur privilégié du titulaire est seul responsable de la diffusion aux utilisateurs des solutions et corrections mises en œuvre par le titulaire.

7. PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'utilisation des résultats et son régime juridique sont détaillés à l'article 9 du CCAP dans la section « Utilisation des résultats ».

Annexe 1 – Modèle de données IGGI

