



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE,
DE L'AGRO-ALIMENTAIRE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE

Sous Direction de la Logistique et du Patrimoine

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

EXIGENCES DE MODÉLISATION BIM

Mission Scan to BIM — Relevé nuages de points & Maquettes numériques

RÉFÉRENCE MARCHÉ	AOO (Appel d'Offre Ouvert)
SITES CONCERNÉS	Site A: BARBET DE JOUY Site B: LOWENDAL
MAÎTRE D'OUVRAGE	SOUS DIRECTION DE LA LOGISTIQUE ET DU PATRIMOINE
DATE D'ÉMISSION	[JJ/MM/AAAA]
VERSION	V1.0 — Pour consultation
RÉDACTEUR / AMO BIM	AMO BIM: Annick DIOUF COCQUET / Entité: BSMB

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX.....	4
LISTE DES ANNEXES.....	4
1. PRESENTATION DU CONTEXTE INSTITUTIONNEL.....	5
1.1 Le Ministère de l’Agriculture de l’Agro-alimentaire et de la Souveraineté Alimentaire.....	5
1.2 Le Bureau de la Sécurité Maintenance des Bâtiments (BSMB).....	5
1.3 La stratégie BIM du MAASA et le rôle de l’AMO BIM.....	5
1.4 Contexte du projet et enjeux de la numérisation	6
1.5 Objet du marché	6
1.6 Sites concernés par le marché	7
1.7 Usages cibles des maquettes numériques.....	7
1.8 Références réglementaires et normatives-	8
LOT 01: RELEVÉ PAR NUAGE DE POINTS & GÉORÉFÉRENCEMENT DES SITES	9
2. OBJET ET PÉRIMÈTRE DE LA MISSION	9
3. EXIGENCES DE LA MISSION DE RELEVÉ	9
3.1 Protocole de relevé laser 3D par nuages de points	9
3.2 Système de référence géodésique.....	11
3.3 Livrables des nuages de points	11
3.4 Contraintes opérationnelles et sécurité	13
3.5 Coordination et organisation des interventions	13
3.5.1 Sécurité, habilitation et confidentialité	13
3.5.2 Santé et sécurité sur chantier.....	14
4. VISITE DE RECONNAISSANCE PRÉALABLE	14
5. CONVENTION DE NOMMAGE ET ARBORESCENCE DES FICHIERS.....	15

6. PROPRIÉTÉ DES DONNÉES ET DROITS DE RÉUTILISATION	15
LOT 02: MODÉLISATION DES MAQUETTES NUMÉRIQUES	16
7. EXIGENCES PAR MAQUETTE NUMÉRIQUE.....	16
7.1 Maquette Architecture (ARC)	16
7.2 Maquette Électricité (ELE).....	18
7.3 Maquette Plomberie (PLB)	19
7.4 Maquette CVC: Chauffage, Ventilation, Climatisation.....	21
7.5 Maquette HVAC renforcée - Confort thermique & Îlots de Chaleur Urbains.....	23
8. EXIGENCES SPÉCIFIQUES AU CONTEXTE DU MAASA.....	24
8.1 Contraintes patrimoniales et bâtiments anciens.....	24
8.1.1 Caractérisation de l'existant dégradé	24
8.1.2 Éléments de valeur patrimoniale	25
8.1.3 Réseaux anciens et documentation lacunaire.....	25
9. RESTRICTIONS D'ACCÈS ET SÉCURITÉ DES DONNÉES	25
10. INTEROPÉRABILITÉ AVEC LE SYSTÈME D'INFORMATION DU MAASA	26
11. SÉCURITÉ DES DONNÉES, CONFIDENTIALITÉ ET HÉBERGEMENT SOUVERAIN	26
11.1 Qualification des données produites dans le cadre du marché	26
11.2 Exigences relatives à l'hébergement des Données (RGPD)	27
11.3 Environnement commun des données (CDE) : exigences de sécurité.....	27
11.4 Obligations de confidentialité du titulaire et de ses sous-traitants	28
11.5 Données en fin de marché	28
12. EXIGENCES TRANSVERSALES.....	28
12.1 Conventions de nommage.....	28
12.2 Matrice LOD par discipline et par usage	29
12.3 Environnement de travail collaboratif (CDE)	32

12.4	Coordination inter-maquettes et détection de clash	32
12.5	Formats d’échange et d’archivage	33
13.	LIVRABLES ET JALONS	33
13.1	Phasages de la mission.....	33
13.2	Procédure de contrôle qualité.....	34
13.3	Propriété intellectuelle & OpenBIM.....	34
14.	PROCESSUS DE REVUE ET VALIDATION DES LIVRABLES	35
14.1	Cycle de validation : dépôt, révision et correction	35
14.1.1	Principe général.....	35
14.1.2	Délai de révision de la MOA	39
14.1.3	Délai de correction du prestataire.....	39
14.1.4	Validation définitive et Bon Pour Accord (BPA).....	40
14.1.5	Conditions de recevabilité formelle des livrables	41
14.2	second cycle de validation et gestion des divergences.....	42
14.3	Synthèse des délais contractuels de validation.....	42
14.4	Plateforme d’échanges et traçabilité des échanges	45
15.	VALEUR CONTRACTUELLE DES ANNEXES	45
15.1	Liste des annexes.....	45
15.2	Valeur contractuelle des annexes	46
15.3	Obligations du titulaire	46
15.4	Mise à jour des annexes en cours exécution	47

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Les cas d'usages choisis	7
Tableau 2: Normes et cadre réglementaire	8
Tableau 3: Exigences du relevé scan	10
Tableau 4: Ref. géodésique	11
Tableau 5: Livrables du scan nuages de points	12
Tableau 6: Lot ARC LOD/LOI	16
Tableau 7: Lot ELE LOD/LOI	18
Tableau 8: Lot PLB LOD/LOI	20
Tableau 9: Lot CVC LOD/LOI	21
Tableau 10: Facteurs d'émission par type d'énergie	22
Tableau 11: LOD /LOI	23
Tableau 12: Format des livrables	33
Tableau 13: Phases de la mission	33
Tableau 14: Cycle de validation des livrables et maquettes numériques	35
Tableau 15 : Critères de non-recevabilité formelle	41
Tableau 16: Synthèse des délais de validation par livrable	42
Tableau 17: Récapitulatif des livrables par lot	43
Tableau 18: Liste des annexes	45

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Fiche Site A - Barbet de Jouy (BJ)	48
ANNEXE 2: Fiche Site B - Lowendal (LW)	49

1. PRESENTATION DU CONTEXTE INSTITUTIONNEL

1.1 Le Ministère de l'Agriculture de l'Agro-alimentaire et de la Souveraineté Alimentaire

Le Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire (MAASA) est une administration centrale de l'État français dont les attributions couvrent la politique agricole nationale, la souveraineté alimentaire, la forêt, la pêche et le développement rural. Il est organisé en directions générales, directions et bureaux dont les services sont répartis sur plusieurs sites parisiens situés dans le 7^e arrondissement de Paris.

Le MAASA est soumis, en sa qualité de personne morale de droit public, aux dispositions du Code de la commande publique (CCP). Le présent marché est passé sous la forme d'un appel d'offres ouvert conformément aux articles L. 2124-2 et R. 2124-2 du CCP.

1.2 Le Bureau de la Sécurité Maintenance des Bâtiments (BSMB)

Au sein du Secrétariat Général du MAASA, le Bureau Sécurité & Maintenance des Bâtiments (BSMB) est le service gestionnaire du parc immobilier ministériel. Il exerce, pour le compte du MAASA, les fonctions de maître d'ouvrage pour les opérations de maintenance et d'exploitation des bâtiments relevant des actifs bâtis.

Composé de 26 agents, le BSMB assure les missions de maintenance des bâtiments, d'assistance aux services et la conduite de travaux. À ce titre, il pilote les opérations d'entretien, de rénovation et de valorisation du patrimoine bâti ministériel, en veillant à la conformité réglementaire des bâtiments, à la maîtrise de leur consommation énergétique au titre du Décret Tertiaire (décret n° 2019-771 du 23 juillet 2019), et à la qualité du service rendu aux occupants.

1.3 La stratégie BIM du MAASA et le rôle de l'AMO BIM

Dans le cadre de sa politique de modernisation et de transition numérique, le MAASA a engagé une démarche de déploiement du Building Information Modelling (BIM) à l'échelle de son parc immobilier parisien. Cette démarche s'inscrit dans les orientations nationales portées par le Plan BIM 2022 et les exigences croissantes de fiabilité et traçabilité numérique des données de patrimoine fixées par la DIE.

Le BSMB a désigné un Référent BIM chargé de conduire et de coordonner cette stratégie en interne, en lien avec l'ensemble des parties prenantes (maîtrise d'œuvre, exploitants, gestionnaires de la GMAO, prestataires numériques).

Ce Référent BIM est également responsable de l'élaboration des documents de référence BIM du MAASA, notamment les Exigences d'Information du Maître d'Ouvrage (EIMO) dont le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) constitue la déclinaison opérationnelle pour la mission de numérisation et de modélisation.

1.4 Contexte du projet et enjeux de la numérisation

Le présent marché s'inscrit dans le cadre du programme de rénovation et de valorisation patrimoniale des sites parisiens du MAASA. En l'absence de documentation exhaustive et numérique pour les bâtiments concernés (dont certains présentent un intérêt patrimonial et architectural notable), le MAASA a décidé de procéder à leur numérisation complète par voie de relevé laser 3D (nuage de points) et de modélisation BIM multi-disciplines.

Les maquettes numériques produites dans le cadre du présent marché constitueront le socle de données du référentiel patrimonial du MAASA. Elles alimenteront directement :

- Le système de Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO), actuellement déployée;
- Le système de Gestion Technique des Bâtiments (GTB) ;
- Les outils d'analyse énergétique et de reporting BEGES dans le cadre du Décret Tertiaire;
- Le Système d'Information Géographique (SIG), en projection EPSG:2154 (Lambert 93).

Ces maquettes ont vocation à évoluer vers un jumeau numérique des sites concernés, permettant un pilotage intégré des données de patrimoine, d'exploitation et de confort des occupants.

1.5 Objet du marché

Le présent cahier des charges définit les exigences techniques auxquelles doit répondre tout prestataire souhaitant candidater à l'appel d'offres portant sur la numérisation par scanner laser 3D (nuage de points) et la modélisation BIM (Building Information Modeling) de bâtiments appartenant au patrimoine immobilier du Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire (MAASA).

La mission couvre l’intégralité du cycle:

Relevé → Traitement → Modélisation → Validation.

L’opération concerne deux sites distincts (Site A et Site B) et quatre disciplines de maquette:

1. Architecture (ARC)
2. Électricité (ELE)
3. Plomberie (PLB)
4. CVC / HVAC (option confort thermique et îlots de chaleur urbains.)

1.6 Sites concernés par le marché

Désignation	Code	Adresse	Nb bâtiments	Surface SHON estimée
Site A: Barbet de Jouy	BJ	3 rue Barbet de Jouy-75007 Paris	1	17 583,74m ²
Site B: Lowendal	LW	1 ter avenue Lowendal-75007 Paris	1	3 387,21m ²
TOTAL		—	2	20 970,95m²

1.7 Usages cibles des maquettes numériques

Les maquettes produites alimenteront simultanément cinq cas d’usages métier. Le prestataire devra tenir compte de cette pluralité dès la rédaction du Plan d’Exécution BIM (BEP).

Tableau 1: Les cas d'usages choisis

Code	Intitulé de l’usage	Disciplines concernées	Priorité
CU1	Facility Management — exploitation & maintenance	ARC / ELC / PLB / CVC	Critique
CU2	Gestion patrimoniale — inventaire & état du bâti	ARC / ELC / PLB	Critique

CU3	Suivi des consommations énergétiques (OPERAT / BEGES)	ELC / PLB / CVC / HVAC	Critique
CU4	Gestion des risques climatiques & sécurité	ARC / PLB / CVC	Haute
CU5	Étude des îlots de chaleur urbains (ICU)	ARC / HVAC	Haute

1.8 Références réglementaires et normatives-

Tableau 2: Normes et cadre réglementaire

Référence	Objet
ISO 19650-1:2018	Organisation et numérisation de l’information dans la construction — Concepts et principes
ISO 19650-2:2018	Phase de livraison des actifs
NF EN 17412-1:2021	Niveaux d’information requis (NIR) pour la modélisation
Décret n°2019-771	Obligations de réduction des consommations énergétiques — Décret Tertiaire
Décret n°2020-887	Systèmes d’automatisation et de contrôle des bâtiments (BACS)
Arrêté OPERAT	Dispositif Éco Énergie Tertiaire — plateforme de suivi et de déclaration
BEGES EBC 2024 (ADEME)	Facteurs d’émission pour le bilan GES des bâtiments
PPBIM national (2017)	Protocole national BIM — niveaux et conventions de modélisation
IFC 4.3 (buildingSMART)	Schéma Industry Foundation Classes — format d’échange openBIM
Arrêté du 1er février 2010	Prévention du risque légionellose dans les installations d’eau chaude sanitaire

EN 16798-1:2019	Performance énergétique des bâtiments — exigences de confort thermique
NF P03-001	Marchés de travaux de bâtiment — clauses générales applicables

LOT 01: RELEVÉ PAR NUAGE DE POINTS & GÉORÉFÉRENCEMENT DES SITES

2. OBJET ET PÉRIMÈTRE DE LA MISSION

Le présent lot porte sur la réalisation de campagnes de relevé tridimensionnel par scan laser par nuages de points et, si nécessaire, par photogrammétrie aérienne (drone), couvrant les deux sites immobiliers du MAASA situés à Paris 7e: Barbet-de-Jouy (BJ), Lowendal (LW).

Les données issues du LOT 01 constituent le référentiel géométrique primaire sur lequel s'appuient les prestations des lots suivants (modélisation maquette numérique ARC/PLB/CVC/ELE). La qualité et la traçabilité des nuages de points sont donc déterminantes pour la cohérence et la fiabilité de l'ensemble du programme.

Le périmètre inclut:

- Les volumes intérieurs de tous les niveaux accessibles (sous-sol, RDC, niveaux courants, combles accessibles)
- Les façades et toitures (par scan terrestre ou drone selon accessibilité)
- Les espaces extérieurs privatifs (cours, jardins, voiries intérieures) dans l'emprise cadastrale
- Les locaux techniques (chaufferies, locaux électriques, machineries ascenseurs) sous réserve d'habilitation.
- Les faux-plafonds et combles

3. EXIGENCES DE LA MISSION DE RELEVÉ

3.1 Protocole de relevé laser 3D par nuages de points

Le prestataire mettra en oeuvre une méthodologie de scan terrestre à haute densité, complétée si nécessaire par des acquisitions aériennes (drone) pour les toitures

et façades inaccessibles. Le protocole de relevé sera soumis au maître d’ouvrage pour validation préalable au démarrage de toute intervention sur site.

Le protocole soumis devra préciser au minimum :

- L'équipement utilisé (marque, modèle, certificat de calibration en cours de validité ≤ 12 mois)
- Le plan prévisionnel des stations avec coordonnées approximatives et chevauchements estimés
- La stratégie de colorisation RVB adoptée (caméra embarquée / photogrammétrie / fusion)
- La méthode de recalage (ICP, cibles, combiné) et le logiciel de traitement
- Le planning d'intervention site par site avec créneaux horaires proposés
- Les modalités de sauvegarde et de transfert des données brutes

Tableau 3: Exigences du relevé scan

Paramètre	Exigence
Densité scanner terrestre	≥ 6 mm à 10 m de distance
Chevauchement entre stations	≥ 30 %
Précision géométrique intérieure	± 5 mm
Précision géométrique extérieure	± 10 mm
Résolution GSD drone (façades/toitures)	≤ 2 cm/px
Sphères de référence par paire de stations	≥ 4 cibles
Colorisation nuage	RVB obligatoire (caméra embarquée ou fusion photogrammétrie)
Niveau de bruit (noise level)	≤ 3 mm RMS sur surface plane de référence (à valider par rapport de QC)
Portée maximale utile retenue	À définir par le prestataire selon site; justifiée dans le protocole soumis au MOA

Plan de stations (scan plan)	Fourni avant démarrage, soumis à validation MOA; actualisé en cas de modification sur site
Acquisitions aériennes (drone)	Obligatoires pour toitures inaccessibles et façades > 10 m; protocole de vol conforme réglementation DGAC; déclaration de vol préalable

Le Lot 01 en vue des délais, suppose une **mobilisation immédiate** du titulaire dès la notification, avec équipes et matériel réservés.

3.2 Système de référence géodésique

Tous les livrables sont fournis dans le système de référence géodésique officiel français. Le géoréférencement est réalisé à partir de points d'appui levés in situ par GNSS et rattachés au Réseau de Référence Géodésique (RGF93).

Tableau 4: Ref. géodésique

Paramètre	Spécification
Système de projection	Lambert 93 — EPSG:2154 (RGF93)
Référence altimétrique	NGF-IGN69
Précision planimétrique	$\sigma_{xy} \leq 2 \text{ cm}$
Précision altimétrique	$\sigma_z \leq 3 \text{ cm}$
Points d'appui terrain (GCP)	≥ 4 points GPS de contrôle par site, rattachés RGF93
Rapport de géoréférencement	Fourni avec résidus par station et tableau des points d'appui

3.3 Livrables des nuages de points

L'ensemble des livrables est fourni sur support numérique sécurisé (disque dur chiffré ou transmission via plateforme d'échange sécurisée homologuée, selon accord avec le MOA). Les livrables sont accompagnés d'une notice de livraison décrivant l'arborescence des fichiers et les conventions de nommage respectées (cf. Annexe Nommage MAASA).

Tableau 5: Livrables du scan nuages de points

Livrable	Format	Spécifications
Nuage brut — archivage	. E57 ou. LAS/LAZ	Résolution complète, non décimé, colorisé RVB ; métadonnées de station intégrées (timestamp, position, orientation) ; fichier de projets. clsprj ou équivalent fourni
Nuage allégé — exploitation	. RCP /RCS	Segmenté par niveau, aile, bâtiment et site ; filtré (suppression sol, végétation, artefacts) ; indexé et optimisé pour chargement dans logiciel de modélisation/ Recap ; octree de résolution 6 mm
Rapport de levé	.PDF	Plan des stations avec identifiant, coordonnées et chevauchement ; liste des équipements ; anomalies constatées (zones non couvertes, obstructions) ; photographies d'ambiance géolocalisées
Rapport de contrôle qualité	.PDF + .CSV	Écarts résiduels par station avant/après recalage ; RMSE global ; points de contrôle avec écarts ΔX , ΔY , ΔZ ; cartographie de densité du nuage ; validation de la colorisation RVB
Maillage de contrôle (mesh)	.OBJ ou. FBX	Façades et toitures texturées RVB ; maillage simplifié pour contrôle visuel uniquement (non contractuel pour modélisation BIM) ; résolution ≥ 5 mm/face
Orthophotos façades	.TIFF géoréférencé	Résolution ≥ 5 mm/px ; géoréférencement en Lambert 93 ; fourni pour chaque façade principale ; optionnel selon configuration du site
Plan de stations validé	.PDF + .DWG/.DXF	Plan définitif après campagne de relevé (vs plan prévisionnel soumis avant démarrage) ; points d'appui GPS matérialisés
Données brutes GNSS	.RINEX ou .T02	Fichiers d'observation bruts des points GCP ; permettant un contrôle indépendant du posttraitement par le MOA ou son représentant

En cas de non-conformité détectée, le prestataire dispose d'un délai de 7 jour ouvré pour corriger les réserves. À l'issue de ce délai, le MOA se réserve le droit d'appliquer les pénalités prévues au CCAP.

3.4 Contraintes opérationnelles et sécurité

Les interventions sur site s'inscrivent dans le cadre du fonctionnement normal du ministère. Le prestataire est tenu de respecter l'ensemble des exigences réglementaires et sécuritaires applicables aux établissements gouvernementaux

- Les interventions sur site devront être coordonnées avec les services occupants (préavis minimal: 5 jours ouvrés);
- Aucune perturbation des activités du ministère ne sera tolérée sans accord préalable écrit
- Le prestataire respectera les règles de sécurité et de confidentialité propres aux sites gouvernementaux
- Les accès aux locaux sensibles feront l'objet d'une demande d'habilitation spécifique au service de sécurité
- Tout équipement introduit sur site (scanner, drone, véhicule) doit être déclaré en amont.

3.5 Coordination et organisation des interventions

- Un préavis minimal de 5 jours ouvrés est requis pour toute intervention sur site; ce délai est porté à 10 jours ouvrés pour les locaux sensibles;
- Aucune perturbation des activités du ministère ne sera tolérée sans accord préalable écrit du BSMB;
- Les interventions seront planifiées de préférence en dehors des heures de pointe (8h–9h30 et 17h–18h30) ou en nocturne si nécessaire pour les espaces de passage;
- L'AMO BIM est désigné par le BSMB comme référent de site pour chaque campagne; le prestataire lui adressera un compte rendu d'intervention dans les 48 h suivant chaque session.

3.5.1 Sécurité, habilitation et confidentialité

- Les accès aux locaux sensibles (salles serveurs, espaces habilités, zones réservées) font l'objet d'une demande d'habilitation spécifique transmise au service de sécurité compétent au minimum 15 jours ouvrés avant l'intervention

- Tout équipement introduit sur site (scanners, drones, véhicules, trépied, batteries) doit être déclaré par écrit au minimum 48 h avant l'intervention, avec identification du matériel (marque, modèle, numéro de série)
- Les drones sont soumis à déclaration préalable auprès de la DGAC conformément à la réglementation UE 2019/947 ; les autorisations de vol sont obtenues par le prestataire et transmises au MOA avant toute acquisition aérienne
- Les données collectées sont couvertes par une obligation de confidentialité : elles ne peuvent être communiquées à des tiers, publiées ou utilisées à d'autres fins que celles prévues au marché, sous peine de résiliation aux torts du prestataire
- Les fichiers nuages de points sont chiffrés lors du transfert et les disques de livraison sont remis en main propre contre récépissé.

3.5.2 Santé et sécurité sur chantier

- L'usage des lasers de classe $\geq 3B$ est soumis à balisage et signalisation réglementaires (norme NF EN 60825-1)
- Lors des acquisitions en espace confiné (caves, vides sanitaires), le prestataire applique le protocole de travail en espace confiné défini par sa propre procédure HSE

4. VISITE DE RECONNAISSANCE PRÉALABLE

Avant la remise de l'offre, une visite de reconnaissance des sites est organisée par le BSMB. Cette visite est obligatoire; l'absence à la visite entraîne l'irrecevabilité de l'offre.

Elle permet au candidat:

- D'évaluer les conditions d'accès et les contraintes opérationnelles de chaque site;
- D'identifier les zones non couvrables par scan terrestre seul (toitures, cours arrières, volumes en porte-à-faux);
- D'affiner son plan de stations prévisionnel et son offre financière;
- De prendre connaissance des procédures de sécurité et d'habilitation applicables.

5. CONVENTION DE NOMMAGE ET ARBORESCENCE DES FICHIERS

Les fichiers livrables sont nommés selon la convention définie à l'Annexe Nommage et Structuration BIM MAASA (document contractuel joint au DCE). La convention générale est la suivante:

`[CODE_SITE]_[TYPE_LIVRABLE]_[VARIANTE]_[DATE]_[VERSION].[EX]`

Exemples:

- LW_NP_BRUT_20250901_V1.laz → Nuage brut site Maine, version 1
- BJ_NP_RCP_20250915_V1.rcp → Nuage ReCap site Barbet-de-Jouy, version 1
- VA_RPT_GEOREF_20250910_V1.pdf → Rapport de géoréférencement site Maine

L'arborescence de livraison est organisée par site, puis par type de livrable, selon la structure définie dans la notice de livraison jointe à chaque envoi.

6. PROPRIÉTÉ DES DONNÉES ET DROITS DE RÉUTILISATION

L'ensemble des données produites dans le cadre du LOT 01 (nuages de points, rapports, maillages) sont la propriété exclusive du MAASA à compter de la LIVRAISON définitive. Le titulaire cède à l'État, à titre gratuit et de façon définitive, tous droits d'utilisation, de reproduction et de modification des livrables.

Le prestataire conserve les données brutes pour une durée de 24 mois après la recette définitive, délai au cours duquel le MOA peut demander une nouvelle livraison en cas de perte ou de corruption des données transmises.

Toute réutilisation des données à des fins de communication, de démonstration ou de référence commerciale par le prestataire est soumise à autorisation écrite préalable du MAASA.

LOT 02: MODÉLISATION DES MAQUETTES NUMÉRIQUES

7. EXIGENCES PAR MAQUETTE NUMÉRIQUE

Chaque discipline fait l’objet d’une maquette IFC indépendante, fédérable via la plateforme CDE. Les niveaux d’information (LOD géométrique / LOI attributaire) sont définis pour chaque famille d’éléments en tenant compte des cinq cas d’usages cibles (U1 à U5).

7.1 Maquette Architecture (ARC)

Périmètre de modélisation:

- Enveloppe extérieure: murs, façades, toitures, fondations apparentes, acrotères
- Cloisonnements intérieurs: murs, cloisons, gaines techniques verticales
- Menuiseries: portes, fenêtres, vitrages, occultations fixes et mobiles
- Planchers, dalles, escaliers, rampes, ascenseurs (puits et cabines)
- Espaces (IfcSpace): locaux nommés et typés par affectation fonctionnelle
- Aménagements intérieurs: faux-plafonds, cloisons démontables, revêtements de sol identifiables
- Éléments de toiture: acrotères, lanterneaux, souches, évacuations EP, équipements techniques
- Végétalisation: toitures vertes, noues, jardins suspendus, espaces verts

Tableau LOD / LOI par objet:

Tableau 6: Lot ARC LOD/LOI

Famille d’éléments	Entité IFC	LOD	LOI — Attributs clés requis
Murs extérieurs	IfcWall	300	Matériau, épaisseur, valeur U (W/m ² .K), état, albédo, année construction
Murs intérieurs	IfcWall	300	Matériau, épaisseur, état de conservation, résistance au feu

Dalles / planchers	IfcSlab	300	Matériau, épaisseur, charge admissible, état
Toiture terrasse	IfcRoof	300	Type (terrasse/pente), matériau, isolation, albédo, végétalisé O/N
Fenêtres	IfcWindow	300	Dimensions, U_w ($W/m^2 \cdot K$), type vitrage, orientation (azimut°), facteur g
Portes	IfcDoor	300	Dimensions, type, sens ouverture, classement coupe-feu
Espaces (locaux)	IfcSpace	200	Nom, code, affectation, SDP, SUB, SHON, niveau, zone thermique
Escaliers	IfcStair	300	Type, hauteur marche, largeur utile, matériau, état
Protections solaires	IfcShadingDevice	200	Type, orientation, mobilité O/N, facteur de correction F_c
Faux-plafonds	IfcCovering	200	Type, matériau, hauteur sous plafond fini (H_{spF}), état

Exigences spécifiques Environnement: ICU & risques climatiques

- Modélisation des matériaux de façade avec valeur d'albédo renseignée (Source: fiche technique ou valeur par défaut normalisée)
- Orientation précise de chaque façade (azimut en degrés, référence Nord géographique)
- Identification et quantification des surfaces végétalisées (toitures, cours intérieures, pergolas, jardins)
- Renseignement de la perméabilité à l'air (classe AEV) pour les menuiseries
- Géolocalisation précise permettant l'export vers ENVI-met et QGIS (EPSG:2154)
- Modélisation de la végétation environnante au LOD 100 (volume simplifié, hauteur estimée, type)
- Matériaux de façade à fort pouvoir réfléchissant: peintures réfléchissantes, enduits clairs, bardages
- Îlots végétaux et éléments de rafraîchissement passif (pergolas végétalisées, fontaines)

7.2 Maquette Électricité (ELE)

Périmètre de modélisation:

- Tableaux généraux basse tension (TGBT) et tableaux divisionnaires (TD)
- Schémas unifilaires des TGBT et TD
- Cheminements de câbles: chemins de câbles, goulottes, fourreaux principaux
- Éclairage: luminaires intérieurs et extérieurs, blocs autonomes d’éclairage de sécurité (BAES)
- Distribution: prises de courant, boîtes de dérivation, colonnes montantes
- Comptage: compteurs généraux et sous-compteurs par zone ou par circuit réglementé
- Dispositifs de protection: disjoncteurs, fusibles (niveau tableau uniquement)
- Équipements spéciaux: onduleurs (UPS), équipements VDI, systèmes d’alarme incendie (repérage position)
- Les stations de recharges pour véhicules électriques

Tableau LOD / LOI par objet:

Tableau 7: Lot ELE LOD/LOI

Famille d’éléments	Entité IFC	LOD	LOI — Attributs clés requis
TGBT	IfcElectricDistributionBoard	300	Puissance nominale (kVA), tension (V), Icc (kA), année, état, marque/modèle
Tableaux divisionnaires	IfcElectricDistributionBoard	300	Circuit parent (TGBT), puissance (kVA), zone desservie, état
Luminaires	IfcLightFixture	200	Type, puissance (W), flux lumineux (lm), IRC, circuit, zone
BAES	IfcLightFixture	200	Type, autonomie (h), zone, circuit, date vérification
Chemins de câbles	IfcCableCarrierSegment	200	Section (cm ²), matériau, circuit, longueur estimée
Compteurs généraux	IfcFlowMeter	300	Type, calibre, index, circuit mesuré, lien zone OPERAT

Sous-compteurs	IfcFlowMeter	300	Circuit mesuré, zone OPERAT, usage Décret Tertiaire O/N
Prises / boîtes	IfcOutlet	100	Type, circuit, zone
Détecteurs présence	IfcSensor	200	Type, zone, circuit commandé, protocole

Exigences énergie & BEGES:

- Chaque compteur doit être relié à une zone OPERAT identifiée (code zone à renseigner dans l’attribut Zone_OPERAT)
- Les puissances installées par circuit doivent permettre le calcul BEGES (facteur d’émission électricité: 0,058 kgCO₂e/kWh — ADEME BEGES EBC 2024)
- Identification des circuits dédiés aux usages réglementés Décret Tertiaire: chauffage, ECS, éclairage, auxiliaires, bureautique

7.3 Maquette Plomberie (PLB)

Périmètre de modélisation:

- Réseaux eau froide sanitaire (EF) et eau chaude sanitaire (ECS) — colonnes et distributions
- Réseaux eaux usées (EU) et eaux vannes (EV)
- Eaux pluviales (EP) — collecte, chéneaux, descentes, regards
- Appareils sanitaires: lavabos, WC, douches, éviers, urinoirs, bacs à douche PMR
- Robinetterie principale: vannes d’arrêt, disconnecteurs, réducteurs de pression, clapets anti-retour
- Compteurs EF et ECS (généraux et sous-compteurs)
- Production ECS: chauffe-eau, ballons de stockage, échangeurs, stations de préparation
- Points de contrôle légionelle: réglementairement imposés (arrêté du 1er février 2010)

*Tableau LOD / LOI par objet:***Tableau 8: Lot PLB LOD/LOI**

Famille d'éléments	Entité IFC	LOD	LOI — Attributs clés requis
Colonnes EF / ECS	IfcPipeSegment	300	Diamètre (mm), matériau, isolation O/N, année pose, état
Distributions horizontales	IfcPipeSegment	200	Diamètre, matériau, pente EU/EP (%), zone desservie
Appareils sanitaires	IfcSanitaryTerminal	300	Type, marque, année, état, zone, PMR O/N
Compteurs EF	IfcFlowMeter	300	Calibre, index, zone mesurée, lien OPERAT
Compteurs ECS	IfcFlowMeter	300	Calibre, index, zone, température départ/retour
Production ECS	IfcWaterHeater	300	Puissance (kW), volume (L), vecteur énergétique, COP, année, état
Vannes d'arrêt principales	IfcValve	300	Type, diamètre, position (ouvert/fermé), état, accessibilité
Points contrôle légionelle	IfcFlowTerminal	300	Localisation précise, fréquence contrôle, date dernier contrôle
Regards / boîtes inspection	IfcFlowFitting	200	Type, cote fil d'eau, état

Exigences risques sanitaires & climatiques:

- Localisation précise de tous les points de contrôle légionelle avec attributs de traçabilité
- Identification des réseaux exposés aux risques de gel (traversées extérieures, vides sanitaires non chauffés)
- Repérage des zones potentiellement inondables affectant les réseaux en sous-sol ou en cave
- Identification des disconnecteurs et leur niveau de protection (BA, CA, EA).

7.4 Maquette CVC: Chauffage, Ventilation, Climatisation

Périmètre de modélisation:

- Générateurs de chaleur: chaudières gaz/fioul, pompes à chaleur (PAC), cogénérateurs, chaufferie centrale, sous-stations
- Générateurs de froid: groupes froids, systèmes split, VRV/DRV
- Réseaux hydrauliques: tuyauteries, collecteurs, vannes motorisées, robinets d'équilibrage
- Émetteurs: radiateurs, planchers chauffants/rafraîchissants, ventilo-convecteurs, poutres froides
- Réseaux aérauliques: gaines, registres coupe-feu, bouches de soufflage et reprise, diffuseurs
- Unités de traitement d'air (UTA/CTA): filtres, batteries chaud/froid, récupérateur de chaleur
- Régulation: thermostats, sondes de température/CO₂/HR, automates, GTC/GTB
- Comptage thermique: compteurs calories/frigories, sous-compteurs par zone

Tableau LOD / LOI par objet:

Tableau 9: Lot CVC LOD/LOI

Famille d'éléments	Entité IFC	LOD	LOI — Attributs clés requis
Chaudières	IfcBoiler	300	Puissance nominale (kW), combustible, rendement PCI (%), année, marque/modèle, état, lien GMAO
Pompes à chaleur	IfcUnitaryEquipment	300	Puissance (kW), COP/SCOP, fluide frigorigène, GWP, année, état
Groupes froids	IfcChiller	300	Puissance frigorifique (kW), EER/SEER, fluide frigorigène, GWP, année, état

CTA / UTA	IfcAirHandlingUnit	300	Débit nominal (m³/h), puissance (kW), rendement récupération (%), filtration, zone
Ventilo-convecteurs	IfcFanCoilUnit	200	Puissance chaud/froid (kW), débit, zone, circuit hydraulique
Radiateurs / émetteurs	IfcSpaceHeater	200	Type, puissance nominale (W), zone, circuit, état
Gaines aérauliques	IfcDuctSegment	200	Section (mm×mm ou DN), matériau, isolation, réseau, zone
Tuyauteries CVC	IfcPipeSegment	200	Diamètre, matériau, isolation, circuit (chaud/froid/mixte)
Compteurs énergie therm.	IfcFlowMeter	300	Type, vecteur énergétique (gaz/chaueur/froid), zone OPERAT, index
Régulation / GTC	IfcController	200	Type, zone pilotée, protocole (Modbus/BACnet/KNX/LON)

Exigences énergie — facteurs d’émission ADEME BEGES EBC 2024:

Tableau 10: Facteurs d’émission par type d’énergie

Vecteur énergétique	Facteur d’émission	Référence
Électricité	0,058 kgCO ₂ e/kWh	ADEME BEGES EBC 2024
Gaz naturel	0,239 kgCO ₂ e/kWh PCI	ADEME BEGES EBC 2024 (PCS × 0,9)
Chaleur urbaine	0,180 kgCO ₂ e/kWh	ADEME BEGES EBC 2024

- Chaque équipement de génération doit être rattaché à un vecteur énergétique et une zone OPERAT identifiée
- Les sous-compteurs doivent permettre la déclaration annuelle OPERAT par type d’usage réglementé

- Les DJU de référence applicables au site seront précisés (station météorologique de référence à indiquer dans le BEP)

7.5 Maquette HVAC renforcée - Confort thermique & Îlots de Chaleur

Urbains

Périmètre complémentaire à la maquette CVC:

- Brasseurs d’air plafond (ventilateurs de plafond de grande portée, HVLS)
- Stores extérieurs motorisés, brise-soleils orientables, volets roulants
- Toitures végétalisées: type (extensive / semi-intensive / intensive), substrat, végétation

Tableau LOD / LOI par objet IFC:

Tableau 11: LOD /LOI

Famille d’éléments	Entité IFC	LOD	LOI — Attributs clés requis
Brasseurs d’air (HVLS)	IfcFan	200	Puissance (W), diamètre (m), débit (m³/h), zone, circuit
Stores / brise-soleils	IfcShadingDevice	300	Type, orientation (azimut°), facteur Fc, motorisation O/N, état
Toiture végétalisée	IfcRoofing	300	Type (ext/semi-int/int), substrat (mm), albédo, surface (m²)
Matériaux façade ICU	IfcMaterial	300	Albédo (0–1), émissivité IR (0–1), couleur NCS/RAL, conductivité (W/m.K)
Capteurs T°/HR extérieurs	IfcSensor	300	Type, localisation précise, protocole IoT (LoRaWAN/MQTT), fréquence
Zones de confort	IfcZone	200	T° opérative cible été/hiver (°C), classe confort EN 16798-1
Végétation environnante	IfcGeographicElement	100	Type (arbre/haie/prairie), hauteur (m), rayon canopée (m)

Exigences ICU & simulation microclimatique:

- Export des géométries de façade et de toiture en format compatible ENVI-met (.INX) (pour simulation microclimatique urbaine) ou OpenFOAM (pour simulation Computational Fluid Dynamics – CFD)
- Renseignement obligatoire de l’albédo pour toutes les surfaces extérieures (façades, toitures, sols)
- Compatibilité avec l’export vers QGIS (EPSG:2154) pour croisement avec données urbaines et climatiques
- Les maquettes HVAC et ARQ seront utilisées conjointement pour alimenter les simulations STD (Thermique Dynamique)

8. EXIGENCES SPÉCIFIQUES AU CONTEXTE DU MAASA

8.1 Contraintes patrimoniales et bâtiments anciens

Les sites du MAASA présentent les caractéristiques propres aux immeubles de bureaux ministériels anciens (XIX^e–XX^e siècles) qui imposent des adaptations methodologies importantes.

8.1.1 Caractérisation de l’existant dégradé

- Les éléments dégradés, inaccessibles ou partiellement dissimulés (faux-plafonds, conduits murés, réseaux enterrés) feront l’objet d’une notation explicite: attribut Etat_Connaissance avec valeurs normalisées (Certain / Supposé / Inconnu)
- Les écarts entre le nuage de points et la maquette modélisée seront documentés dans un rapport d’écarts annexé à chaque livraison
- Tolérance géométrique admise en zone dégradée ou inaccessible: ± 20 mm, avec mention obligatoire dans l’attribut Precision_Geometrique
- Un tableau récapitulatif des zones non relevées et des incertitudes majeures sera fourni à chaque jalon.

8.1.2 Éléments de valeur patrimoniale

- Les éléments architecturaux à valeur patrimoniale (moulures, corniches, escaliers d'honneur, menuiseries classées) seront modélisés avec un soin particulier — LOD 350 recommandé pour ces éléments et seront modélisés et organisés au sein de sous-projets dédiés permettant leurs identification, leur gestion indépendante (activation/désactivation)
- Ils seront signalés par l’attribut Valeur_Patrimoniale = Oui et associés à une photographie de référence (lien URL ou fichier joint)
- En cas de site classé ou inscrit au titre des Monuments Historiques, le prestataire se conformera aux prescriptions de l’Architecte des Bâtiments de France (ABF)
- La modélisation n’altérera en aucun cas les éléments patrimoniaux (interdiction de forage, marquage, ancrage)

8.1.3 Réseaux anciens et documentation lacunaire

- En l’absence de plans d’archives fiables, une reconnaissance préalable sur site sera effectuée avant démarrage du relevé
- Les réseaux fluides enterrés ou en vide sanitaire non accessibles seront positionnés à partir des émergences visibles et signalés comme « partiellement connus »
- Toute incohérence entre les plans d’archives et l’état réel devra être signalée au maître d’ouvrage dans les 48h.

9. RESTRICTIONS D’ACCÈS ET SÉCURITÉ DES DONNÉES

- Certaines zones sont soumises à restrictions d’accès liées à la sensibilité des activités ministérielles. Le prestataire adaptera son planning en conséquence
- Toute prise de vue photographique (intérieure ou extérieure) est soumise à validation préalable du service de sécurité
- Les données issues du relevé (nuages de points, maquettes) sont classifiées « Usage Restreint » et ne pourront être stockées que sur des serveurs conformes à la politique SSI du ministère
- Le prestataire signera une convention de confidentialité avant tout accès aux sites

- L’utilisation de drones est soumise à autorisation préfectorale et à validation du service sécurité (espace aérien ministériel)

10. INTEROPÉRABILITÉ AVEC LE SYSTÈME D’INFORMATION DU MAASA

- Les maquettes produites devront être compatibles avec le Système de GMAO en place et le SIG institutionnel
- La clé de jointure inter-systèmes retenue est: IFC GlobalId + code UniFormat II + Tag objet (ou équivalent outil de modélisation)
- Cette clé doit être renseignée de façon systématique, unique et sans doublons dans tous les objets modélisés
- Le prestataire fournira une table de correspondance (.XLSX) entre ses identifiants internes et la clé de jointure MAASA
- Les maquettes IFC devront être importables et exportables au format GeoPackage (.GPKG) en EPSG:2154

11. SÉCURITÉ DES DONNÉES, CONFIDENTIALITÉ ET HÉBERGEMENT SOUVERAIN

11.1 Qualification des données produites dans le cadre du marché

Les données générées dans le cadre de ce marché, telles que les nuages de points, les maquettes numériques, les fichiers IFC, les plans, les métadonnées associées, ainsi que tout document de travail intermédiaire, sont considérées comme sensibles selon les directives de la politique de sécurité des systèmes d’information de l’État (PSSIE), dès lors qu’elles reflètent précisément la géométrie, l’agencement spatial et les installations techniques de sites gérés par une administration centrale de l’État.

Ces informations sont classées comme **Diffusion Restreinte (DR)** conformément à l’Instruction Générale Interministérielle n° 1300 (IGI 1300), qui concerne la protection du secret de la défense nationale et des informations sensibles. Il est interdit de les diffuser, de les publier, de les archiver sur des infrastructures non qualifiées ou de les transmettre à des tiers sans obtention au préalable d’une autorisation écrite et explicite du MAASA.

Le titulaire doit également être conscient que certains bâtiments inclus dans le périmètre de ce marché peuvent être soumis à des exigences de sécurité accrues, ce qui implique des obligations particulières concernant le traitement et le stockage des données

produites. Le MAASA précisera ces exigences, le cas échéant, lors de la phase de lancement du marché.

11.2 Exigences relatives à l'hébergement des Données (RGPD)

Toutes les données produites dans le cadre du présent marché doivent être hébergées **exclusivement sur le territoire de l'Union européenne**, sur des infrastructures répondant aux exigences suivantes :

- Conformité au **Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD)** - Règlement (UE) 2016/679 ;
- Conformité aux exigences du **référentiel SecNumCloud** de l'Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Information (ANSSI), ou justification équivalente acceptable par le MAASA ;
- Absence de tout mécanisme de transfert de données vers des pays tiers à l'Union européenne, notamment en application du *Cloud Act* américain ou de toute législation extraterritoriale équivalente ;
- Garantie de **réversibilité complète** : le titulaire doit être en mesure de restituer l'intégralité des données hébergées dans un délai maximal de quinze (15) jours ouvrés à compter de toute demande formulée par le MAASA, dans des formats ouverts et interopérables conformément aux exigences du chapitre 5.5 du présent CCTP.

11.3 Environnement commun des données (CDE) : exigences de sécurité

La plateforme de gestion des données communes utilisée dans le cadre du présent marché est soumise aux exigences suivantes :

- Authentification forte des utilisateurs (authentification à deux facteurs — 2FA — obligatoire) ;
- Gestion des droits d'accès granulaire par profil, par lot et par phase, conformément aux rôles définis dans la Convention BIM (BEP) ;
- Traçabilité complète des accès, dépôts, téléchargements et modifications, avec conservation des journaux d'audit (logs) pendant toute la durée du marché et deux (2) ans après sa clôture ;
- Chiffrement des données en transit (TLS 1.2 minimum) et au repos ;
- Cloisonnement des données du MAASA par rapport à tout autre projet hébergé sur la même plateforme.

11.4 Obligations de confidentialité du titulaire et de ses sous-traitants

Le titulaire est tenu à une obligation de confidentialité absolue sur l'ensemble des données, informations et documents auxquels il aura accès dans le cadre de l'exécution du présent marché. Cette obligation s'applique :

- À l'ensemble du personnel du titulaire intervenant sur le marché, quel que soit leur statut ;
- À l'ensemble des sous-traitants déclarés, qui devront signer un engagement de confidentialité individuel transmis au MAASA avant tout accès aux sites ou aux données ;
- Au-delà de la durée du marché, sans limitation dans le temps pour les données classifiées.

11.5 Données en fin de marché

A l'expiration du marché ou en cas de résiliation, le titulaire procède dans un délai de trente (30) jours calendaires :

- A la restitution complète de l'ensemble des données et livrables au MAASA, dans les formats définis dans le présent document ;
- A la destruction certifiée de toutes les copies de données détenus sur ses propres systèmes et ceux du sous-traitant ;
- A la fourniture d'une **attestation de destruction** signée par le représentant légal du titulaire.

12. EXIGENCES TRANSVERSALES

12.1 Conventions de nommage

Objet	Nommage	Exemples
Fichiers IFC	[SITE]_[DISC]_[PHASE]_[LOGic].ifc	ex.: BJ_ARC_DCE_R02.ifc
Fichiers natifs	[SITE]_[DISC]_[PHASE]_[LOGic].natif	ex.: SiteB_CVC_DCE_R01.rvt

Objets BIM (Nom)	[SITE][CODE]_[DISC]-[TYPE]-[BAT]-[NIV]-[NUM]	ex.: BJ-303-CVC- CH -BA-R02-001
Espaces (IfcSpace)	[SITE]_ [BAT]-[NIVEAU]-[USAGE]-[NUM]	ex.: LW-BA-R01-BUREAU-042
Niveaux	R-2 / R-1 / RDC / R+1 / R+2	(Convention française) ex.: R+3
Codes site	Site A = BJ Site B = LW	
Codes discipline	ARC - ELE - PLB - CVC	

(Voir détail en Annexe B)

12.2 Matrice LOD par discipline et par usage

La matrice indique, pour chaque objet IFC, le niveau d’information géométrique (LOD) et la nécessité de renseigner les attributs (LOI) selon les cinq cas d’usages ciblés.

Légende: ● = Requis | ◐ = Partiel / selon accessibilité | ○ = Non requis

LOD MN Architecture (ARC)

Élément IFC	LOD	U1 FM	U2 Patrim.	U3 Énergie	U4 Risques	U5 ICU
IfcWall (ext.)	300	●	●	◐	●	●
IfcWall (int.)	300	●	●	○	○	○
IfcSlab	300	●	●	◐	○	○
IfcRoof	300	●	●	◐	◐	●
IfcWindow	300	●	●	●	◐	●
IfcDoor	300	●	●	○	◐	○
IfcSpace	200	●	●	●	○	◐
IfcStair	300	●	●	○	◐	○

IfcShadingDevice	200	●	●	●	○	●
IfcCovering (faux-plaf.)	200	●	●	○	○	○

LOD MN Électricité (ELE)

Élément IFC	LOD	U1 FM	U2 Patrim.	U3 Énergie	U4 Risques	U5 ICU
IfcElectricDistributionBoard (TGBT)	300	●	●	●	●	○
IfcElectricDistributionBoard (TD)	300	●	●	●	●	○
IfcLightFixture	200	●	●	●	○	○
IfcLightFixture (BAES)	200	●	●	○	●	○
IfcFlowMeter (compteur général)	300	●	●	●	○	○
IfcFlowMeter (sous-compteur)	300	●	●	●	○	○
IfcSensor (détecteur présence)	200	●	○	●	○	○

LOD MN Plomberie (PLB)

Élément IFC	LOD	U1 FM	U2 Patrim.	U3 Énergie	U4 Risques	U5 ICU
-------------	-----	----------	---------------	---------------	---------------	-----------

IfcPipeSegment (EF/ECS colonnes)	300	●	●	●	●	○
IfcPipeSegment (EU/EV/EP)	200	●	●	○	●	○
IfcSanitaryTerminal	300	●	●	○	○	○
IfcFlowMeter (EF/ECS)	300	●	●	●	○	○
IfcWaterHeater (production ECS)	300	●	●	●	◐	○
IfcValve (vannes principales)	300	●	●	○	●	○
IfcFlowTerminal (légionelle)	300	●	○	○	●	○

LOD MN Chauffage Ventilation Climatisation (CVC)

Élément IFC	LOD	U1 FM	U2 Patrim.	U3 Énergie	U4 Risques	U5 ICU
IfcBoiler	300	●	●	●	◐	○
IfcUnitaryEquipment (PAC)	300	●	●	●	○	◐
IfcChiller	300	●	●	●	○	◐
IfcAirHandlingUnit	300	●	●	●	○	◐
IfcFanCoilUnit	200	●	◐	●	○	○
IfcSpaceHeater	200	●	◐	●	○	○
IfcFlowMeter (calories)	300	●	●	●	○	○
IfcController (GTC)	200	●	○	●	○	○

LOD MN HVAC renforcée Environnement / Îlot de Chaleur Urbain (ICU)

Élément IFC	LOD	U1 FM	U2 Patrim.	U3 Énergie	U4 Risques	U5 ICU
-------------	-----	-------	------------	------------	------------	--------

IfcFan (brasseurs HVLS)	200	●	○	●	○	●
IfcShadingDevice (motorisés)	300	●	●	●	○	●
IfcRoofing (végétalisée)	300	●	●	○	●	●
IfcMaterial (albédo façade)	300	○	○	○	●	●
IfcSensor (T°/HR extér.)	300	●	○	●	●	●
IfcZone (confort thermique)	200	●	○	○	●	●

12.3 Environnement de travail collaboratif (CDE)

- Le prestataire utilisera la plateforme CDE désignée par le maître d’ouvrage pour tous les dépôts de fichiers
- Les maquettes suivront le workflow de statut:

En cours de production → Pour révision → Approuvé → Archivé

- Le BEP (Plan d’Exécution BIM) sera co-rédigé en début de mission et validé par l’AMO BIM avant démarrage
- Toutes les communications techniques relatives aux maquettes transiteront par la CDE (pas envoi par mail de fichiers IFC).

12.4 Coordination inter-maquettes et détection de clash

- Le prestataire produira une maquette fédérée (multi-disciplines) à chaque jalon de validation
- Un rapport de détection de clash sera fourni avec chaque version: Hard clash (interférences géométriques) et Soft clash (zones de dégagement)
- La résolution des clashes sera documentée dans la CDE avec traçabilité (responsable, date, solution retenue)
- Logiciel de coordination de référence: Navisworks Manage ou équivalent openBIM (Solibri, BIMCollab)

12.5 Formats d’échange et d’archivage

Tableau 12: Format des livrables

Format	Usage	Obligatoire	Observations
IFC 2X3, IFC4	Échange openBIM, archivage long terme	OUI	MVD: Coordination View 2.0 ou Reference View
Format natif (.x)	Fichier natif de modélisation	OUI	Revit 2024 ou version à valider avec MO
DWG	Plans 2D de référence par niveau	OUI	AutoCAD 2018+, un fichier par niveau et discipline
E57 / LAS/LAZ	Nuage de points — archivage	OUI	Résolution complète, non décimé
XLSX / CSV	Table de correspondance clés / attributs	OUI	Clé de jointure MAASA + dictionnaire de données
PDF	Rapports, schémas, plans imprimables	OUI	PDF/A pour archivage

13. LIVRABLES ET JALONS

13.1 Phasages de la mission

Tableau 13: Phases de la mission

Phase	Intitulé	Durée indicative	Livrables attendus
P0	Démarrage & BEP	2 semaines	BEP validé, planning détaillé, convention confidentialité signée, dictionnaire de données V0

P1	Relevé nuage de points	3–6 semaines	Nuages bruts. E57/. LAS, rapport de levé, rapport géoréférencement
P2	Traitement & recalage	2 semaines	Nuages recalés, rapport qualité .CSV, maillage de contrôle, orthophotos
P3	Modélisation V0	6–8 semaines	Maquettes V0 par discipline (IFC + natif), rapport de clash V0
P4	Révision & corrections	3 semaines	Maquettes corrigées V1, réponses aux commentaires AMO BIM
P5	Livraison finale	1 semaine	Maquettes VF toutes disciplines, maquette fédérée, table de correspondance, rapport final

13.2 Procédure de contrôle qualité

- L'AMO BIM procédera à une revue de chaque maquette dans un délai de 10 jours ouvrés suivant le dépôt en CDE
- Les non-conformités seront notifiées dans la CDE avec délai de correction imposé (5 à 10 jours ouvrés selon criticité)
- La recette finale est prononcée après vérification complète de la conformité au présent cahier des charges.

13.3 Propriété intellectuelle & OpenBIM

- Les maquettes numériques et les données associées sont la propriété exclusive du MAASA dès leur livraison en CDE (voir annexe G)
- Le prestataire cède l'intégralité des droits d'utilisation, de modification et de redistribution sans restriction
- Le format IFC garantit l'indépendance vis-à-vis des outils logiciels propriétaires, conformément à la stratégie openBIM du MAASA.

14. PROCESSUS DE REVUE ET VALIDATION DES LIVRABLES

Le présent chapitre définit les modalités contractuelles de révision, correction et validation de l'ensemble des livrables numériques produits dans le cadre de la présente consultation relative à la modélisation Scan to BIM des sites Barbet de Jouy et Lowendal du Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire (MAASA).

Ces dispositions s'appliquent à tous les livrables de maquettes numériques, qu'il s'agisse de la maquette architecturale (ARC) ou des maquettes métiers (STR, MEP, ELEC), tels que définis dans le présent CCTP.

Le processus de validation constitue une obligation contractuelle. Le prestataire est réputé en avoir pris connaissance et en avoir intégré les délais dans son planning d'exécution remis à l'acte d'engagement.

14.1 Cycle de validation : dépôt, révision et correction

14.1.1 Principe général

Chaque livrable de maquette numérique fait l'objet d'un cycle de validation structuré en quatre phases séquentielles. Ce cycle garantit la traçabilité des échanges, la qualité des livrables remis et la conformité aux exigences BIM de la MOA.

Le tableau ci-après décrit les étapes du cycle, les acteurs impliqués, les actions à mener et les délais contractuels associés :

Démarrage	Fin de marché	Durée totale	Site & Lots
1er septembre 2026	8 décembre 2026	14 semaines	BJ — Lot 01 Scan Lot 02 ARC · ELC · PLB/CVC

Tableau 14: Cycle de validation des livrables et maquettes numériques

Phase / Jalon	Dates	Semaines	Durée	Contenu	Livrable / Statut
Démarrage effectif	1er sept. 2026	S36	—	Notification août 2026 — démarrage effectif 1er septembre. Mobilisation immédiate du titulaire Lot 01 (équipes et matériel de	Ordres de service Lots 01 & 02

Phase / Jalon	Dates	Semaines	Durée	Contenu	Livrable / Statut
				scan réservés avant notification). Réunion de lancement MOA · Lot 01 · Lot 02 · AMO BIM.	
Phase 1 Levé numérique <i>Lot 01</i>	1–15 sept.	S36 → S37	2 sem.	Lot 01 — Acquisition scan terrestre et drone sur le site BJ (17 583 m ² · 8 niveaux). Géoréférencement RGF93 / Lambert 93 — NGF IGN 69. Traitement et nettoyage des nuages de points (filtrage, débruitage, densification). Production du maillage 3D (mesh texturé). Ortho-photos des 4 façades principales.	L01-01 Nuage brut (LAS/LAZ) L01-02 Nuage traité L01-03 Rapport géoréférencement L01-04 Maillage 3D L01-05 Ortho-photos façades Dépôt CDE S3
Validation levé Lot 01	15–26 sept.	S37 → S39	1,5 sem.	Revue AMO BIM : contrôle densité pts/m ² , précision altimétrique (≤ 3 mm à 10 m), couverture 100% des niveaux BJ. Go/no-go modélisation. Correction par le titulaire Lot 01 si écarts mineurs. Remise des nuages de points S4 au titulaire Lot 02 (interface contractuelle Lot 01 → Lot 02).	L01-01 à L01-05 Statut S4 → Remise au Lot 02
Phase 2 Modélisation BIM <i>Lot 02</i> ARC · ELC · PLB/CVC	26 sept.– 21 nov.	S39 → S47	8 sem.	Lot 02 — Modélisation séquentielle ARC → ELC → PLB/CVC sur la base des nuages de points BJ (S4). Fédération multi-disciplines et rapport de clashes BCF 3.0. Quatre revues bimensuelles contradictoires intégrées (relevé de décisions signé par la MOA et le titulaire à chaque revue).	Maquettes ARC · ELC PLB · CVC + Synthèse fédérée En cours

Phase / Jalon	Dates	Semaines	Durée	Contenu	Livrable / Statut
Revue 1 Lot 02	10 oct. 2026	S41	½ jour	Avancement maquette ARC BJ — vérification géométrie, niveaux, espaces IfcSpace, cohérence avec nuage de points. Contrôle Pset_MAASA_Identification sur éléments ARC. Relevé de décisions valant acceptation des éléments présentés.	Relevé de décisions R1 — signé
Revue 2 Lot 02	24 oct. 2026	S43	½ jour	ARC finalisé. Vérification Pset_MAASA_Identification sur éléments ARC — taux de renseignement ≥ 90%. Corrections intégrées en séance ou sous 48h. Point sur la convention de codification GlobalId/SamFM (table GMAO en cours de structuration).	Relevé de décisions R2 — signé
Revue 3 Lot 02	7 nov. 2026	S45	½ jour	ELC finalisé + PLB/CVC en cours. Vérification Pset_MAASA_Energie sur équipements ELC. Contrôle de la maquette de synthèse fédérée (ARC + ELC) — clashes bloquants levés. Début de la constitution de la table GlobalId/SamFM.	Relevé de décisions R3 — signé
Revue 4 Pré-livraison Lot 02	21 nov. 2026	S47	1 jour	Revue globale pré-livraison — vérification complète ARC + ELC + PLB + CVC + Synthèse fédérée. Contrôle du taux de renseignement des 4 Psets MAASA (seuils phase 4 : Identification 100%, Etat 100%, Energie 100%, ICU 100%). Arrêt de la liste des réserves à lever avant le 28 novembre.	Liste de réserves à lever avant le 28 nov. 2026

Phase / Jalon	Dates	Semaines	Durée	Contenu	Livrable / Statut
Phase 3 Plans 2D + Table GMAO Lot 02	21–28 nov.	S47 → S48	1 sem.	Extraction directe des plans 2D depuis les maquettes approuvées — sans retraitement manuel (critère de recette). PDF/A-1b + DWG 2018 par discipline (ARC, ELC, PLB, CVC). Constitution de la table de correspondance GlobalId / ID_SamFM (CSV UTF-8 + XLSX) — estimé 2 500 à 4 000 équipements BJ.	L02-ARC-02 Plans ARC (8 niv.) L02-ELC-02 Plans ELC (8 niv.) L02-PLB-02 Plans PLB (8 niv.) L02-CVC-02 Plans CVC (8 niv.) L02-GMAO-01 Table GlobalId/SamFM
Phase 4 DOE-BIM Dépôt final S4 Lot 02	28 nov.– 8 déc.	S48 → S50	1,5 sem.	Consolidation du DOE-BIM site BJ (dossier ZIP structuré — tous livrables S4 : nuages de points, maquettes IFC, fichiers natifs NATIF, plans 2D, table GMAO). Rapport de fin de mission BIM (bilan des livrables, écarts éventuels, recommandations exploitation). Dépôt final sur CDE statut S4, directement approuvé sur la base des 4 relevés de décisions signés.	L02-DOC-01 DOE-BIM BJ (ZIP structuré — S4) L02-DOC-02 Rapport fin mission Statut S4 — Fin de marché
FIN DE MARCHÉ	8 déc. 2026	S50 2026	14 sem.	Tous les livrables Lots 01 et 02 en statut S4. Site BJ — Barbet de Jouy. Levée de la retenue de garantie.	Retenue de garantie levée (Lots 01 & 02)

Note contractuelle : Les relevés de décisions signés lors des 4 revues bimensuelles (Lot 02) valent acceptation contradictoire des éléments présentés et fondent le statut S4 du dépôt final. Tout élément non présenté en revue et non conforme au dépôt final est rejeté sans délai supplémentaire accordé au titulaire.

Interface Lot 01 → Lot 02 : la remise des nuages de points BJ (statut S4) au titulaire Lot 02 est activée par la MOA sur la CDE à l'issue de la validation levée (26 sept.). Le titulaire Lot 02 ne peut débuter la modélisation qu'après réception de cette notification.

Extraction directe des plans 2D depuis les maquettes : l'absence de retraitement manuel est un critère de recette. Elle conditionne la tenue du délai d'une semaine alloué à la Phase 3.

14.1.2 Délai de révision de la MOA

À compter de la date de dépôt contractuelle du livrable (J0), la MOA, assistée de l'AMO BIM, dispose d'un délai de **deux (2) semaines calendaires** pour effectuer l'examen technique et fonctionnel du livrable et transmettre au prestataire son rapport de révision.

Le rapport de révision prend la forme d'une grille d'observations structurée précisant, pour chaque point relevé:

- La nature de l'observation (erreur, non-conformité, demande de précision, amélioration recommandée);
- La ou les disciplines et objets BIM concernés (identifiants IFC GlobalId lorsque pertinent);
- La référence à l'exigence du CCTP, ou du niveau de développement (LOD/LOI) non respecté ;
- Le caractère bloquant ou non bloquant de l'observation au regard de la validation.

Note contractuelle

Le délai de révision de deux semaines calendaires est un **délai maximal**. La MOA peut émettre un "Bon Pour Accord" (BPA) avant l'expiration de ce délai si l'examen est concluant. En l'absence de rapport transmis au terme de ce délai, le livrable est réputé accepté sans réserve, sauf circonstances exceptionnelles dûment notifiées au prestataire avant l'expiration dudit délai.

14.1.3 Délai de correction du prestataire

À compter de la réception du rapport de révision transmis par la MOA, le prestataire dispose d'un délai de **deux (2) semaines calendaires** pour apporter

l'ensemble des corrections requises et procéder au re-dépôt de la version corrigée du livrable (V2) sur la plateforme d'échange.

Ce re-dépôt est accompagné obligatoirement d'un tableau de réponse aux observations, document établi par le prestataire selon le modèle fourni par la MOA en annexe du présent CCTP, indiquant pour chaque observation:

- La prise en compte ou le refus motivé de l'observation;
- La description des corrections effectuées et, le cas échéant, des ajustements de modélisation réalisés;
- Les identifiants (GlobalId IFC, numéro de tag) des objets modifiés ;
- La version du fichier IFC corrigé et sa date d'export.

Le non-respect du délai de deux semaines ou le re-dépôt d'un livrable non corrigé ou partiellement corrigé expose le prestataire aux pénalités de retard prévues au cahier des clauses administratives particulières (CCAP) du présent marché.

Note contractuelle

Un délai de correction inférieur à deux semaines ne peut être imposé au prestataire que par accord mutuel formalisé par écrit entre les parties. En cas de force majeure ou d'événement imprévu dûment justifié par le prestataire, un report exceptionnel peut être accordé par la MOA, dans la limite d'une (1) semaine supplémentaire, sans ouvrir droit à une révision des délais contractuels globaux.

14.1.4 Validation définitive et Bon Pour Accord (BPA)

À réception de la version corrigée V2, l'AMO BIM procède à la vérification des corrections dans un délai de **cinq (5) jours ouvrés**. Si la version V2 est jugée conforme aux exigences du CCTP et aux observations formulées, la MOA émet un "Bon pour accord "(BPA) signifiant la validation définitive du livrable.

L'émission du BPA déclenche les effets contractuels suivants:

1. Le livrable est versé dans l'environnement de données commun (CDE) du MAASA en statut « Approuvé pour information »;
2. Le jalonnement du planning est mis à jour;

La facturation correspondant au livrable validé peut être présentée conformément aux conditions de règlement du CCAP. Il reviendra au prestataire d'**enregistrer sa facture dans la plateforme CHORUS**.

14.1.5 Conditions de recevabilité formelle des livrables

Préalablement à l'ouverture de la période de révision de quatre semaines, l'AMO BIM procède à une vérification de recevabilité formelle dans un délai de cinq jours ouvrés à compter du dépôt. Cette vérification porte sur les critères listés au tableau ci-après.

Tout livrable ne satisfaisant pas à l'un de ces critères est retourné au prestataire sans délai, accompagné d'un avis de non-recevabilité motivé. Dans ce cas, le délai de révision de quatre semaines ne court pas. Un nouveau délai de révision complet sera ouvert à compter du re-dépôt conforme.

Tableau 15 : Critères de non-recevabilité formelle

Motif de non-recevabilité formelle	Conséquence contractuelle
Format de fichier non conforme (ex. : IFC non fourni, version incorrecte)	Retour immédiat sans ouverture du délai de révision MOA
Nomenclature des fichiers non respectée (Charte BIM MAASA)	Retour immédiat sans ouverture du délai de révision MOA
Géoréférencement absent ou non conforme (EPSG :2154 absent)	Retour immédiat sans ouverture du délai de révision MOA
Psets / paramètres partagés MAASA obligatoires non renseignés (> 20 % des objets concernés)	Retour immédiat sans ouverture du délai de révision MOA
Maquette fédérée fournie sans les maquettes mono-discipline associées	Retour immédiat sans ouverture du délai de révision MOA

La répétition de dépôts non recevables (plus de deux occurrences sur un même livrable) est constitutive d'un manquement aux obligations contractuelles du prestataire et ouvre droit aux mesures prévues à l'article correspondant du CCAP.

14.2 Second cycle de validation et gestion des divergences

Si la version corrigée V2 ne satisfait pas aux exigences de la MOA sur des points bloquants, un second cycle de validation peut être ouvert selon les mêmes modalités de délais que le premier cycle (révision MOA: quatre semaines; correction prestataire: deux semaines).

L'ouverture d'un second cycle est formalisée par un courrier de rejet motivé notifié au prestataire. Ce courrier précise exhaustivement les observations non levées qui fondent le rejet.

En cas de désaccord persistant entre le prestataire et la MOA sur la nature ou la légitimité d'une observation, une réunion technique de conciliation est organisée dans un délai de cinq (5) jours ouvrés suivant la notification du rejet. La MOA se réserve le droit de mettre en demeure le prestataire de remédier aux non-conformités dans le délai qu'elle fixe, conformément aux dispositions du CCAP.

Attention – Obligation de résultat

Le prestataire est tenu à une obligation de résultat quant à la conformité des maquettes aux exigences du présent CCTP. L'ouverture de cycles de correction supplémentaires ne suspend pas l'application des pénalités de retard sur les jalons contractuels de livraison définitive.

14.3 Synthèse des délais contractuels de validation

Le tableau ci-après récapitule les délais contractuels applicables à chaque livrable de maquette numérique pour un cycle de validation complet.

Tableau 16: Synthèse des délais de validation par livrable

Livrable	Délai de révision MOA	Délai de correction Prestataire	Délai total (1 cycle)
Maquette Architecture (ARC)	4 semaines	2 semaines	6 semaines

Livrable	Délai de révision MOA	Délai de correction Prestataire	Délai total (1 cycle)
Maquette CVC / Plomberie (MEP)	4 semaines	2 semaines	6 semaines
Maquette Électricité (ELEC)	4 semaines	2 semaines	6 semaines
Maquette coordonnée fédérée (COORD)	4 semaines	2 semaines	6 semaines

Ces délais sont intégrés dans le planning prévisionnel d'exécution remis par le prestataire à l'acte d'engagement. Ils s'entendent en semaines calendaires sauf mention expresse contraire. Les délais de vérification de recevabilité formelle (cinq jours ouvrés) s'ajoutent aux délais indiqués ci-dessus et doivent également figurer dans le planning remis.

Tableau 17: Récapitulatif des livrables par lot

Code	Lot	Désignation	Format	Phase
L01-01	01	Nuage de points brut (raw scan) — 8 niveaux + global BJ	LAS / LAZ	Phase 1
L01-02	01	Nuage de points traité et nettoyé + rapport qualité	LAS / LAZ + PDF	Phase 1
L01-03	01	Rapport de géoréférencement (RGF93/Lambert 93 — NGF IGN 69)	PDF/A + fichier calage	Phase 1
L01-04	01	Maillage 3D (mesh texturé) — ~17 500 m ² balayés	OBJ / FBX / RCP	Phase 1
L01-05	01	Ortho-photos de façades — 4 façades BJ (≥ 300 dpi, rectifiées)	TIFF	Phase 1
L02-ARC-01	02	Maquette BIM Architecture BJ — 17 583 m ² · 8 niveaux	IFC 4.3 ADD2 + Natif	Phase 2

Code	Lot	Désignation	Format	Phase
L02-ARC-02	02	Plans 2D Architecture — 8 plans de niveaux (1/100e) + coupes	PDF/A + DWG 2018	Phase 3
L02-ELC-01	02	Maquette BIM Électricité BJ (CFO + CFA) — 8 niveaux	IFC 4.3 ADD2 + NATIF MEP	Phase 2
L02-ELC-02	02	Plans 2D Électricité — 8 plans de niveaux (1/100e) par discipline	PDF/A + DWG 2018	Phase 3
L02-PLB-01	02	Maquette BIM Plomberie-Sanitaire BJ (EF, ECS, EU, EP) — 8 niveaux	IFC 4.3 ADD2 + NATIF MEP	Phase 2
L02-PLB-02	02	Plans 2D Plomberie — 8 plans de niveaux (1/100e)	PDF/A + DWG 2018	Phase 3
L02-CVC-01	02	Maquette BIM CVC BJ (chauffage, ventilation, climatisation) — 8 niveaux	IFC 4.3 ADD2 + NATIF MEP	Phase 2
L02-CVC-02	02	Plans 2D CVC — 8 plans de niveaux (1/100e)	PDF/A + DWG 2018	Phase 3
L02-SYNTH-01	02	Maquette de synthèse fédérée BJ (ARC + ELC + PLB + CVC) + rapport clashes BCF 3.0	IFC 4.3 agrégé + NWD	Phase 2
L02-GMAO-01	02	Table de correspondance GlobalId / ID_SamFM — estimé 2 500–4 000 équipements BJ	CSV UTF-8 + XLSX	Phase 3
L02-DOC-01	02	DOE-BIM — dossier ZIP structuré BJ (Tous livrables S4)	ZIP (IFC+PDF+DWG+CSV)	Phase 4
L02-DOC-02	02	Rapport de fin de mission BIM	Word + PDF/A	Phase 4
TOTAL TF	01 & 02	Site BJ — Barbet de Jouy	17 livrables	4 phases

14.4 Plateforme d'échanges et traçabilité des échanges

La totalité des échanges relatifs au processus de validation (dépôts de livrables, rapports de révision, tableaux de réponse aux observations, BPA ou rejets motivés) est effectuée exclusivement via la plateforme GED /CDE désignée par la MOA à la date de notification du marché. Aucun échange par messagerie électronique ne peut se substituer aux dépôts formels sur ladite plateforme.

L'horodatage automatique de la plateforme fait foi pour le décompte de tous les délais contractuels définis au présent chapitre. En cas d'indisponibilité technique de la plateforme d'une durée supérieure à vingt-quatre heures consécutives, le délai affecté est prorogé d'autant, sur notification formelle adressée par la MOA au prestataire.

Chaque version de livrable est identifiée conformément à la nomenclature de versionnement définie dans la Charte BIM MAASA :

ex. : [Code_Projet]_[Discipline]_[Phase]_V[N]_[JJMMAAAA].

Le prestataire veille à ce que le numéro de version soit cohérent entre le nom du fichier, les métadonnées IFC et le tableau de réponse aux observations.

15. VALEUR CONTRACTUELLE DES ANNEXES

15.1 Liste des annexes

Les documents suivants sont joints au présent CCTP BIM et en constituent des parties intégrantes et indissociables:

Tableau 18: Liste des annexes

Référence	Intitulé	Objet
Annexe A	Livrables	Liste des livrables attendus par lot, maquette et cas d'usages

Annexe B	Convention de nommage MAASA	Règles de nommage des fichiers, modèles, objets, vues et feuilles
Annexe C	Arborescence / Structuration CDE	
Annexe D	Matrice LOI GEM	Niveaux informationnels par discipline, cas d’usage et catégorie d’élément IFC
Annexe E	Matrice LOD GEM	Niveaux de développement géométriques et informationnels par discipline,
Annexe F	Cartographie des couleurs MEP	Référentiel de couleurs par objets et discipline
Annexe G	Droits d’auteur	Qualité et nature juridique des livrables. Protection juridique

15.2 Valeur contractuelle des annexes

Les annexes listées au sous-chapitre ci-dessus, ont valeur contractuelle pleine et entière. Elles sont opposables au titulaire au même titre que les stipulations du corps du présent CCTP. Le titulaire est réputé en avoir pris connaissance avant la remise de son offre. Toute offre remise vaut acceptation sans réserve de l'ensemble des exigences formulées dans ces annexes.

En cas de contradiction entre le corps du CCTP et une annexe, les stipulations du corps du CCTP prévalent, sauf disposition contraire expressément mentionnée dans l'annexe concernée.

15.3 Obligations du titulaire

Le titulaire est tenu de:

- Respecter l'intégralité des prescriptions contenues dans les annexes dès le démarrage de la prestation;
- Intégrer ces exigences dans la convention BIM qu'il remet au pouvoir adjudicateur dans le délai fixé au sous-chapitre 6.1 du présent CCTP, en référençant explicitement chaque annexe;
- Signaler sans délai à l'AMO BIM toute impossibilité technique d'application d'une prescription annexée, par écrit et avec justification détaillée, afin qu'une décision

modificative puisse être prise dans les conditions prévues aux articles [X] du CCAP.

L'absence de signalement vaut acceptation et engage la responsabilité contractuelle du titulaire.

15.4 Mise à jour des annexes en cours exécution

Toute modification d'une annexe en cours d'exécution fait l'objet d'un ordre de service écrit émis par le pouvoir adjudicateur, après instruction par l'AMO BIM. Le titulaire dispose d'un délai de 10 jours ouvrés pour formuler des réserves motivées. Passé ce délai, la version modifiée est réputée acceptée et s'applique aux livrables postérieurs à sa notification.

Les versions successives des annexes sont tracées par numéro de révision et date d'effet.

ANNEXE 1 : Fiche Site A - Barbet de Jouy (BJ)

- Site: BJ
- Superficie: 17 583,74 m²
- Adresse: 3 rue Barbet de Jouy
- Nbre de bâtiment: 1
- Nbre de Niveaux: 8



ANNEXE 2: Fiche Site B - Lowendal (LW)

- Site: LW
- Superficie: 3 387,21m²
- Adresse: 1 Ter av Lowendal
- Nbre de bâtiment: 2
- Nbre de Niveaux: 4

