
MARCHES PUBLICS DE PRESTATIONS INTELLECTUELLES
CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

Pouvoir Adjudicateur :
**CHU d'Angers Etablissement support du Groupement hospitalier de
territoire de Maine et Loire (GHT 49)**
4 Rue Larrey
49933 ANGERS Cedex 9

Objet de la consultation :

**MISSION DE MAITRISE D'ŒUVRE - RECONSTRUCTION DU CENTRE HOSPITALIER DE VIHIER -
CHI LYS HYROME**

DTEM25CC01MOE_VIHIER_LYS-HYROME

La procédure de consultation utilisée est la suivante :

Concours restreint sur esquisse en application de l'ordonnance n° 2018-1074 du 26 Novembre 2018
portant partie législative du code de la commande publique et du décret n° 2018-1075 du 3
décembre 2018 portant partie réglementaire du code de la commande publique
(Article L2125-1.2, R2162-15 à R2162-26)

SOMMAIRE

1 GENERALITES	4
1.1 Représentation du maitre d'œuvre	4
1.2 Elaboration des documents	4
2 ESQUISSE (ESQ)	4
3 ETUDES D'AVANT-PROJET (A.P.S. ET A.P.D.)	5
4 ETUDES DE PROJET (PRO)	10
5 ASSISTANCE POUR LA PASSATION DES CONTRATS DE TRAVAUX (A.C.T.)	13
5.1 Dossier de consultation des entreprises (D.C.E.)	13
5.2 Consultation des entreprises	13
5.3 Phase de consultation	13
5.4 Ouverture des plis et choix de l'entrepreneur	13
5.5 Appel d'offres infructueux	14
5.6 Mise au point des marches	14
6 DIRECTION DE L'EXECUTION DES CONTRATS DE TRAVAUX (D.E.T.)	14
6.1 Période de préparation - programme d'exécution des travaux	15
6.2 Présence du maitre d'œuvre sur le chantier	15
6.3 Ordres de service	15
6.4 Journal de chantier	16
6.5 Réunions avec le maitre d'ouvrage	16
6.6 Vérification des décomptes d'entreprise	16
6.7 Travaux modificatifs	17
6.8 Sous-traitants	17
6.9 Echanges de données informatisées	17
7 EXAMEN DE LA CONFORMITE AU PROJET ET VISA DES ETUDES D'EXECUTION REALISEES PAR LES ENTREPRISES	17
8 ASSISTANCE LORS DES OPERATIONS DE RECEPTION ET PENDANT LA PERIODE DE GARANTIE DE PARFAIT ACHEVEMENT (A.O.R.)	18
8.1 Réception des ouvrages - levée des réserves (O.P.R.)	18
8.2 Dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.)	19
8.3 Garantie de parfait achèvement (G.P.A.)	19
9 QUANTITATIFS	19
10 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE (S.S.I.)	20
11 ETUDES DE SYNTHESES (SYN)	20
11.1 Objet de la synthèse	20
11.2 Composition de la Cellule de Synthèse	20
11.3 Fonctionnement de la Cellule de Synthèse	21
11.4 Plans de synthèse	21
11.5 Rôle et mission du maître d'œuvre	21
12 BIM MANAGEMENT	22
13 DEMARCHE BIM	23
13.1 Objet :	23
13.2 Objectifs :	24
13.3 Organisation :	24
13.4 Conventions de codage / nommage pour les fichiers IFC livrés à chaque stade de l'opération ;	24
13.5 Logiciels	25
13.6 Prestations attendues	25
13.7 Etudes de conception	25
13.7.1 APS	25
13.7.2 APD/PRO	25
13.8 Synthèse	26
13.9 Réception	26
13.10 Exclusions	26

14 SIMULATIONS THERMIQUES ET ENERGETIQUES DYNAMIQUES (STD SED)	27
15 FACTEUR LUMIERE JOUR (F.L.J.)	28
16 ARCHITECTURE ET DESIGN INTERIEUR - SIGNALETIQUE	29
16.1 Mission d'architecture et de design intérieur	29
16.1.1 Conception du projet	29
16.1.2 Réalisation des plans détaillés au stade PRO-DCE	29
16.1.3 Suivi du chantier jusqu'à sa réception	30
16.1.4 Définition des tâches à assurer et des documents à produire	30
16.2 Mission de signalétique et de signalisation intérieure	30
16.2.1 Objet	30
16.2.2 Définition des tâches à assurer et des documents à produire	30
17 COMMISSIONNEMENT	31
17.1 Objectif du commissionnement	31
17.2 Périmètre de la démarche	31
17.3 Mission de MISE AU POINT	31
17.4 Mission de MISE EN SERVICE	32
17.5 Mission de DOCUMENTATION ET INFORMATION	32
17.6 CARNET DE VIE	32
17.7 Affiches d'information et de sensibilisation (à mettre en place par la MOA)	32

1 GENERALITES

Le contenu des éléments de la mission de base est celui défini dans Livre IV « DISPOSITIONS PROPRES AUX MARCHÉS PUBLICS LIÉS À LA MAÎTRISE D'OUVRAGE PUBLIC ET À LA MAÎTRISE D'ŒUVRE » de la deuxième partie du Code de la Commande Publique (partie législative et partie réglementaire) et à l'arrêté du 22 mars 2019 « relatif aux modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrages publics à des prestataires de droit privé », avec les précisions complémentaires apportées dans le présent document.

1.1 Représentation du maître d'œuvre

Un des membres de l'équipe de Maître d'Œuvre désigné dans l'Acte d'Engagement remplira le rôle de mandataire de l'équipe au sens de l'article 3 du C.C.A.G.-M.O.E.

En outre, la personne habilitée à représenter le Maître d'Œuvre et à prendre sur-le-champ toute décision nécessaire, est désignée dans l'Acte d'Engagement. Cette personne est en particulier chargée durant toute la durée de l'exécution du marché :

- ▶ D'assurer la coordination effective de toutes les études, du suivi financier et du suivi des travaux.
- ▶ D'assister à toutes les réunions de mise au point et de suivi de l'opération organisées par le Maître d'Œuvre ou le Maître d'Ouvrage et à tous les rendez-vous de chantier.

1.2 Elaboration des documents

Le Maître d'Œuvre soumettra au Maître d'Ouvrage sur simple demande en UN (1) exemplaire les documents d'études dans leur version provisoire au fur et à mesure de leur élaboration.

Le Maître d'Œuvre devra reprendre à ses frais tout ou partie des études afin de les rendre conformes aux règlements techniques et administratifs en vigueur.

2 ESQUISSE (ESQ)

Les études d'Esquisses, première étape de la réponse de la Maîtrise d'Œuvre aux objectifs, données et contraintes du programme ont pour objet de :

- ▶ Proposer une ou plusieurs solutions d'ensemble traduisant les éléments majeurs du programme, d'en présenter les dispositions générales techniques envisagées, d'en indiquer les délais de réalisation et d'examiner leur compatibilité avec la partie de l'enveloppe financière prévisionnelle retenue par le Maître d'Ouvrage et affectée aux travaux.
- ▶ Compléter et mettre à jour les notes de présentation fournies avec la remise de l'offre « concours » ;
- ▶ Compléter et mettre à jour les cadres de réponses fournis avec la remise de l'offre « concours » et plus particulièrement le Tableau de surfaces et plans de repérage des SU et SP ;
- ▶ Réaliser un tableau des réponses aux observations du Jury, du Maître d'Ouvrage et son AMO sur le dossier concours ;
- ▶ Réaliser un tableau des réponses aux observations du bureau de contrôle / SPS / OPC sur le dossier concours ;
- ▶ Prendre en compte les investigations architecturales, logistiques, techniques et environnementales qui émergeront lors des visites de diagnostic du site d'implantation ;
- ▶ Vérifier la faisabilité de l'opération au regard des différentes contraintes du programme et du site, et proposer éventuellement, des études géologiques et géotechniques, environnementales ou urbaines complémentaires.

Elles permettent de proposer éventuellement, certaines mises au point du programme.

Il est demandé les plans des niveaux significatifs établis au 1/200ème ainsi que l'expression de la volumétrie d'ensemble avec deux façades significatives au 1/500ème.

Il est donc demandé au maître d'œuvre de réaliser une esquisse volumétrique du projet selon les surfaces mentionnées au programme technique détaillé et faisant apparaître les secteurs fonctionnels en masse, les principes de desserte horizontales et verticales avec les flux internes entre les deux phases et les bâtiments voisins, ainsi que les flux externes sur le site.

Les études préalables comprendront notamment à minima :

- ▶ Un état des lieux s'appuyant sur le dossier de site annexé au programme ;
- ▶ Une analyse fonctionnelle, urbanistique, architecturale et technique du terrain existant ;
- ▶ Une ou plusieurs solutions d'ensemble, traduisant les éléments majeurs du programme, en indiquant les délais de réalisation, l'examen de leur compatibilité avec la partie de l'enveloppe financière prévisionnelle retenue par le maître d'ouvrage et affectée aux travaux ;
- ▶ La vérification de la faisabilité de l'opération au regard des différentes contraintes du programme et du site ;
- ▶ Une analyse environnementale de site
- ▶ La liste des études complémentaires et investigations des existants et des avoisinants que ne peuvent être effectuées par le groupement d'opérateurs économiques retenu du fait de compétences spécifiques non détenues par le titulaire du marché.

3 ETUDES D'AVANT-PROJET (A.P.S. ET A.P.D.)

Les études d'Avant-Projet, fondées sur la solution d'ensemble retenue et le programme précisé à l'issue des études d'esquisses approuvées par le Maître d'Ouvrage, comprennent :

a) Les études d'Avant-Projet Sommaire qui ont pour objet de :

- ▶ Préciser la composition générale en plan et en volume.
- ▶ Vérifier la compatibilité de la solution retenue avec les contraintes du programme et du site ainsi qu'avec les différentes réglementations, notamment celles relatives à l'hygiène et à la sécurité.
- ▶ Contrôler les relations fonctionnelles des éléments du programme et leurs surfaces.
- ▶ Apprécier les volumes intérieurs et l'aspect extérieur de l'ouvrage, ainsi que les intentions de traitement des espaces d'accompagnement.
- ▶ Définir les principes constructifs de fondation et de structure, ainsi que leur dimensionnement indicatif.
- ▶ Définir dès ce stade les matériaux et leurs caractéristiques.
- ▶ Justifier les solutions techniques retenues sur la base d'un comparatif technico-économique argumenté de plusieurs solutions. Ce comparatif permettra de choisir les solutions répondant le mieux aux besoins du Maître d'Ouvrage.
- ▶ Etablir les bilans de puissance ou de besoins détaillés pour toutes les énergies.
- ▶ Définir les travaux de voiries, de réseaux et d'aménagements extérieurs.
- ▶ Clarifier les limites de prestations de l'opération vis-à-vis des existants (aménagements extérieurs, bâtis, installations techniques).
- ▶ Préciser un calendrier de réalisation et le cas échéant, le découpage en tranches fonctionnelles.
- ▶ ***Etablir l'estimation du coût prévisionnel des travaux, décomposés en lots séparés.***
- ▶ La maîtrise d'œuvre devra réaliser les simulations thermiques dynamiques de l'opération au stade APS sur l'ensemble du projet pour valider les objectifs énergétiques et les objectifs de confort hygrothermique. Les modalités de réalisation des simulations thermiques dynamiques sont détaillées dans le programme technique détaillé

Le niveau de définition correspond à des plans établis au 1/200ème, avec certains détails significatifs au 1/100ème.

Un carnet de plans A2 sera remis, en complément des pièces graphiques architecturales habituelles, avec un découpage des plans par secteur pour simplifier la diffusion auprès des utilisateurs.

Liste des documents à remettre à minima au maître d'ouvrage :

- ▶ Note de présentation de l'avant-projet justifiant le parti retenu.
- ▶ Note synthétisant les écarts avec le programme
- ▶ Formalisation graphique de la solution préconisée sous forme de plans, coupes et élévations à l'échelle de 1/200ième (0,5 cm/m) avec certains détails significatifs au 1/100ième (1 cm/m).
- ▶ Un plan de principe des VRD du chantier.
- ▶ Tableau des surfaces par ensemble fonctionnel.
- ▶ Notice descriptive sommaire (volumes intérieurs, aspects extérieurs, traitement des abords).
- ▶ Notice environnementale / Calculs thermiques réglementaires / Calcul coût global sur 30 ans / Etude d'opportunité de récupération des énergies fatales / Calculs FLJ
- ▶ Constitution d'une maquette BIM définissant les principales informations du projet. Voir descriptif de mission.
- ▶ Notice explicative :
 - des dispositions et choix de matériaux,
 - performances techniques et énergétiques proposées (déperdition thermiques des parois, isolement acoustique, niveaux d'éclairage...)
 - compatibilité aux différentes réglementations (hygiène, sécurité incendie, accessibilité, urbanisme, parasismique, acoustique, thermique, éclairage)
- ▶ Cahier des charges d'études géotechniques G2 incluant les éventuelles demandes complémentaires de reconnaissance des sols
- ▶ Indication d'un délai global de réalisation de l'opération comprenant, le cas échéant, un phasage par tranches techniques ou fonctionnelles
- ▶ Estimation provisoire du coût prévisionnel des travaux. Cette estimation retracera les différents postes d'évolutions depuis la phase esquisse, ainsi que leur origine ou demandeur (maîtrise d'ouvrage, évolution de cadre réglementaire, contrôleur technique, maîtrise d'œuvre...)
- ▶ Le cas échéant, demande complémentaire de reconnaissance des sols

b) Les études d'Avant-Projet Définitif, fondées sur l'Avant-Projet Sommaire approuvé par le Maître d'Ouvrage, et qui ont pour objet de :

- ▶ Vérifier le respect des différentes réglementations, notamment celles relatives à l'hygiène et à la sécurité.
- ▶ Déterminer les surfaces détaillées de tous les éléments du programme.
- ▶ Arrêter en plans, coupes et façades, les dimensions de l'ouvrage, ainsi que son aspect.
- ▶ Conforter les principes constructifs de fondation et de structure envisagés au stade APS, ainsi que leur dimensionnement indicatif.
- ▶ Conforter dès ce stade le choix des matériaux.
- ▶ Conforter les solutions techniques retenues, notamment en ce qui concerne les installations techniques (nouveau calcul de STD). La phase APD doit permettre de valider de façon définitive les locaux techniques, les gaines verticales ainsi que les cheminements des fluides.
- ▶ Conforter les bilans de puissance ou de besoins détaillés pour toutes les énergies.
- ▶ Etablir les notes de calculs thermiques et acoustiques justifiant du respect du programme et de la réglementation.
- ▶ Conforter les travaux de voiries, de réseaux et d'aménagements extérieurs.

- ▶ Corriger et compléter si nécessaire la note explicative sommaire sur l'accessibilité ultérieure pour maintenance équipements biomédicaux.
- ▶ Conforter les limites de prestations de l'opération vis-à-vis des existants (aménagements extérieurs, bâtis, installations techniques).
- ▶ Permettre au Maître d'Ouvrage d'arrêter définitivement le programme et certains choix d'équipements en fonction de l'estimation des coûts d'investissements, d'exploitation et de maintenance.
- ▶ ***Conforter l'estimation définitive du coût prévisionnel des travaux avancé au stade APS, décomposée en lots séparés et en macro-lots.***

Au titre de ces éléments de mission, le Maître d'Œuvre devra reprendre, à ses frais, tout ou partie des études Si les dossiers ci-dessus font l'objet, de la part des autorités compétentes, d'un avis défavorable ou d'un avis favorable avec réserve. Les délais d'études seront alors prolongés par Ordre de Service dans les conditions fixées par l'article 15.3 du C.C.A.G.- M.O.E.

Le niveau de définition correspond à des plans établis au 1/100ème, avec certains détails significatifs au 1/50ème. A ce stade le Maître d'Œuvre fournira également des fiches de spécifications techniques par local et les plans d'implantation des équipements techniques et spécifiques.

Un carnet de plans A2 sera remis, en complément des pièces graphiques architecturales habituelles, avec un découpage des plans par secteur pour simplifier la diffusion auprès des utilisateurs.

Les études d'Avant-Projet comportent notamment les prestations suivantes qui seront exécutées dans la phase A.P.D. :

- Formalisation graphique avec notamment :
 - Le plan masse de l'ensemble de la parcelle et de ses abords extérieurs au 1/200ème
 - Un plan par niveau au 1/100ème avec encombrement des gaines techniques
 - Les façades au 1/100ème
 - Des coupes au 1/100ème
 - Certains détails significatifs au 1/50ème.
 - Intentions colorimétriques des ambiances avec modèles d'inspirations
- Plans de principes de structure et leur pré-dimensionnement ;
- Tracés unifilaires de réseaux et terminaux à l'échelle de 1/100ème (chauffage, ventilation, plomberie, électricité, etc.) ;
- Plan des VRD avec tracés des réseaux extérieurs (1/100ème) ;
- Tableau des surfaces détaillées ;
- Notice descriptive détaillée reprenant les prestations envisagées par lot ;
- Notes et calculs justifiant les performances techniques et énergétiques proposées (hygiène, parasismique, acoustique, thermique, éclairage...)
- Elaboration de l'étude Facteur Lumière Jour.
- Elaboration de la charte BIM Management et mise à jour de la maquette BIM. Voir descriptif de mission.
- Calcul carbone / Carnet de détails (avec traitement étanchéité à l'air et pont thermiques)

Le forfait de rémunération définitif sera arrêté au stade APD dans les conditions prévues par le contrat de Maîtrise d'Œuvre.

c) Les études d'Avant-Projet comprennent également l'établissement des dossiers et les consultations relevant de la compétence de la Maîtrise d'Œuvre et nécessaires à l'obtention du Permis de Construire et des autres autorisations administratives, ainsi que l'assistance au Maître d'Ouvrage au cours de leur instruction.

- ▶ Élaboration et constitution des dossiers d'autorisation de travaux ou de Permis de Construire.
- ▶ Elaboration de l'Etude de Faisabilité d'Approvisionnement en Energie telle que définie dans l'Arrêté du 18 décembre 2007.
- ▶ Elaboration du dossier de Loi sur l'eau tel que défini dans le décret n°2006-881 du 17 juillet 2006.
- ▶ Réalisation des calculs réglementaires (RT,...) et Simulations Thermiques et Energétiques Dynamiques de l'opération sur l'ensemble du projet pour valider les objectifs énergétiques et les objectifs de confort hygrothermique..
- ▶ Elaboration des études de productions énergétiques (chaud, froid) suivant les demandes du PTD et du cahier des charges environnemental.
- ▶ Établissement de toutes notes de sécurité en fonction de la réglementation en vigueur.
- ▶ Toutes Consultations des services de l'administration, sans exception, nécessaires à l'obtention du Permis de Construire (Services préventionnistes, commission d'accessibilité des personnes à mobilité réduite, ABF, Services de l'urbanisme, des services vétérinaires le cas échéant, DGAC, etc...)

Tous les dossiers d'instruction sont à produire par l'équipe de maîtrise d'œuvre (élaboration du dossier administratif et suivi de l'instruction jusqu'à autorisation) :

- ▶ Dossier de servitudes si besoin
- ▶ Etudes hydrauliques pour l'infrastructure si besoin

Au titre de ces éléments de mission, le Maître d'Œuvre devra reprendre, à ses frais, tout ou partie des études Si les dossiers ci-dessus font l'objet, de la part des autorités compétentes, d'un avis défavorable ou d'un avis favorable avec réserve. Les délais d'études seront alors prolongés par Ordre de Service dans les conditions fixées par l'article 15.3 du C.C.A.G.- M.O.E.

Le maître d'œuvre effectue les démarches et consultations préalables nécessaires à l'obtention du permis de construire, constitue le dossier et assiste le maître d'ouvrage dans ses relations avec les administrations et pendant toute la durée de l'instruction.

Le maître d'ouvrage s'engage à communiquer au maître d'œuvre toute correspondance avec l'administration. Dès réception du permis de construire, il lui en transmet copie et procède à l'affichage réglementaire sur le terrain. Il veille à son affichage en mairie.

Lorsque l'opération nécessite l'obtention d'autres autorisations administratives (telles que l'étude d'approvisionnement en énergie, étude d'impact, loi sur l'eau, autorisations spécifiques pour lignes aériennes, enseignes, etc.), le maître d'œuvre réalise les études nécessaires et assiste le maître d'ouvrage, pendant toute la durée de leur instruction, pour effectuer les démarches nécessaires et constituer les dossiers correspondants.

En outre, le Maître d'Œuvre reprendra à ses frais tout ou partie des études jusqu'à obtention des avis favorables et/ou autorisations des autorités.

Etude d'Approvisionnement en Energie

L'étude compare la faisabilité technique et économique des diverses solutions d'approvisionnement en énergie pour le chauffage, la ventilation, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux.

L'étude devra porter sur la comparaison entre le système pressenti, défini à l'arrêté du 18 décembre 2007, et au moins 4 variantes dont au moins 3 parmi les variantes suivantes, éventuellement combinées :

- Les systèmes solaires thermiques ;
- Les systèmes solaires photovoltaïques ;
- Les systèmes de chauffage au bois ou à biomasse ;
- Les systèmes éoliens ;
- Le raccordement à un réseau de chauffage ou de refroidissement collectif ou urbain, s'il existe à proximité de l'opération ;
- Les pompes à chaleur géothermiques ;
- Les autres types de pompes à chaleur ;
- Les chaudières à condensation ;
- Les systèmes combinés de production de chaleur et d'électricité.

Pour chaque système, l'étude doit présenter :

- Les avantages et inconvénients du système (conditions de mise en œuvre, conditions de gestion et de maintenance, etc.).
- Les coûts d'investissement et d'exploitation,
 - o Le coût d'investissement ;
 - o La consommation d'énergie globale, en MWh d'énergie primaire /an ;
 - o La consommation d'énergie en kWh d'énergie primaire par mètre carré de surface de plancher et par an ;
 - o Le coût annuel d'exploitation ;
 - o Durée d'amortissement de l'investissement
- Les émissions de gaz à effet de serre en kgCO₂ par mètre carré de surface de plancher et par an, et en tonnes de CO₂ par an ;
- La classe d'énergie et la classe « climat » atteintes par le système ;

Elle sera à réaliser au plus tard en APD.

Dossier loi sur l'eau

L'équipe de Maîtrise d'œuvre intégrera, le cas échéant (nécessité réglementaire), la réalisation du dossier loi sur l'eau.

La mission concernera l'ensemble des opérations mentionnées dans le décret n°2006-881 du 17 juillet 2006 (nomenclature loi sur l'eau) et notamment les équipements et aménagements divers. Elle inclura :

- La concertation avec les différents acteurs (collectivité, maître d'œuvre, service instructeur),
- La réalisation des dossiers de demande d'autorisation ou de déclaration, jusqu'à obtention des autorisations nécessaires,
- L'assistance auprès des instances administratives.

4 ETUDES DE PROJET (PRO)

a) Les études de Projet ont pour objet de :

- ▶ Préciser par des plans, coupes et élévations, les formes des différents éléments de la construction, la nature et les caractéristiques des matériaux et les conditions de leur mise en œuvre.
- ▶ Déterminer l'implantation et l'encombrement de tous les éléments de structure et tous les équipements techniques ;
- ▶ Préciser les tracés des alimentations et évacuations de tous les fluides et, en fonction du mode d'évolution des travaux, coordonner les informations et contraintes nécessaires à l'organisation spatiale des ouvrages.
- ▶ Décrire les ouvrages et établir les plans de repérage nécessaires à la compréhension du projet.
- ▶ Établir un coût prévisionnel des travaux décomposés par corps d'état, sur la base d'un avant-métré.
- ▶ Permettre au Maître d'Ouvrage, au regard de cette évaluation, d'arrêter le coût prévisionnel de l'ouvrage et, par ailleurs, d'estimer les coûts de son exploitation.
- ▶ Déterminer le délai global de réalisation de l'ouvrage.

Le niveau de définition correspond à des plans généralement établis au 1/50ème avec tous les détails significatifs de conception architecturale à des échelles variant de 1/20ème à 1/2ème.

Fiches d'interfaces graphiques :

- Documents à remettre : l'ensemble des fiches d'interfaces graphiques, intégrant contraintes et besoins, trié par local et par équipement.
- Délais de remise des documents : les fiches d'interface graphique sont remises à jour et étendues à la totalité des locaux pour un rendu spécifique en même temps que celui des études du PRO.
- **Pour Mémoire** : en phase SYN/EXE, les fiches d'interface graphique sont à jour en cours de réalisation des travaux afin de disposer en études de synthèse des plans mis à jour.

b) En outre, lorsqu'après mise en concurrence, sur la base de l'Avant-Projet définitif ou sur la base des études de projet, une variante minimale respectant les conditions stipulées dans le dossier de consultation a été proposée par le ou les entrepreneurs et acceptée par le Maître d'ouvrage, les études de projet doivent être complétées pour :

- ▶ Assurer la cohérence de toutes les dispositions avec les Avant-Projets ainsi qu'avec les dispositions découlant le cas échéant, d'un Permis de Construire modifié.
- ▶ Établir la synthèse des plans et spécifications émanant d'une part de l'Avant-Projet définitif établi par le Maître d'Œuvre et d'autre part des propositions de l'entrepreneur.

c) Les documents d'études de projet seront intégrés au Dossier de Consultation des Entreprises (D.C.E.) pour permettre aux entreprises de chiffrer sans ambiguïté, les prestations des différents corps d'état du projet. Ils constitueront ensuite les éléments de base contractuels de la phase d'exécution des travaux.

A titre des études du projet, le Maître d'Œuvre devra en particulier établir :

- ▶ Les cadres de devis quantitatifs à usage des entreprises consultées : les entreprises devront remplir ce cadre en quantités et en prix pour former le devis quantitatif estimatif annexé à leur Acte d'Engagement.
- ▶ Le coût prévisionnel des travaux décomposé par corps d'état sur la base d'un avant-métré (cadre de décomposition du prix dans lequel figure la quantité de chaque prestation : ce document ne sera pas transmis aux entrepreneurs qui disposeront uniquement d'un cadre vierge).
- ▶ De façon générale, pour les lots techniques, les plans généraux de principe et au besoin les plans de détails définissant sans ambiguïté le positionnement et les principes de raccordement du matériel défini au Cahier des Clauses Techniques Particulières (plans de calepinage) seront notamment inclus dans le D.C.E., les documents* suivants :

V.R.D.

- plans de nivellement
- plans des revêtements, plantations, mobiliers, etc.
- plans des réseaux extérieurs de distribution et d'évacuation (assainissement, eau potable, gaz, électricité, PTT, etc.) avec sections, pentes, niveaux de regard et raccordement aux ouvrages des concessionnaires (ou aux ouvrages exécutés dans le cadre de la Maîtrise d'Oeuvre sur les V.R.D.).

GROS-ŒUVRE

- plans de positionnement et repérage des bâtiments
- vues en plan des différents niveaux, côtés de façon à définir sans ambiguïté les volumes intérieurs et extérieurs
- vues en élévation des façades et pignons
- coupes
- plan d'implantation des fondations et principes de fondation
- plans nécessaires pour préciser aux entreprises, les détails constructifs imposés par l'Architecte

ETANCHEITE, COUVERTURE, FACADES

- schémas de principe
- croquis de détail des raccordements entre éléments différents acrotères, joints de dilatation, garde-corps, etc.
- plan des éléments de façade avec détails
- plan des menuiseries extérieures avec détails

PLOMBERIE - PNEUMATIQUE

- plan de cheminement des canalisations d'alimentation et d'évacuation (sans section imposée)
- plan d'implantation des appareils et appareillage
- plan des locaux techniques, schéma de fonctionnement des installations

CHAUFFAGE - CLIMATISATION - VENTILATION

- plans de principe, schéma de fonctionnement des installations de chauffage, d'extraction et de soufflage
- plans d'implantation des appareils d'émission de calories pour le chauffage statique
- plans de cheminement des gaines sans cheminement imposé, pour la ventilation et la climatisation
- plan des locaux techniques (chaufferie, sous stations, etc.)
- calcul et optimisation du coefficient G1

ELECTRICITE - COURANTS FORTS

- schéma de principe de l'installation, schéma unifilaire des armoires
- plans de cheminement des distributions principales verticales et horizontales sans dimensions des câbles
- plans de positionnement des tableaux et fiches d'équipement les concernant
- plans de positionnement des différents appareils et appareillages
- bilan de la puissance à installer

ELECTRICITE - COURANTS FAIBLES (téléphone, détection incendie, alarmes techniques, interphone, informatique, pré-câblage, etc.)

- schéma de principe des installations
- plans de cheminement des tableaux et fiches d'équipement les concernant
- plans de positionnement des différents appareils et appareillages

**Liste non exhaustive sur les minimas du projet permettant la plus complète compréhension.*

Le dossier projet dans son ensemble devra répondre aux attentes suivantes :

Documents graphiques

- Formalisation graphique du projet sous forme de plans, coupes et élévations de l'ouvrage et de ses abords extérieurs à l'échelle de 1/50ième, avec tous les détails significatifs à une échelle variant de 1/20ième à 1/2
- Plans d'ouvrages d'infrastructure (y compris éventuelles fondations superficielles et profondes), incluant axes, trames, joints de dilatation, terrassements généraux, tracés des canalisations avec principaux diamètres et niveaux à l'échelle variant entre 1/100 ième et 1/50ième ;
- Plans de structure des différents niveaux, incluant axes, trames, joints de dilatation réservations importantes affectant les ouvrages de structure, calcul des charges d'exploitation, à l'échelle variant entre 1/100ième et 1/50ième
- Plans de chauffage, climatisation et plomberie sanitaire, intégrant schémas généraux, bilan de puissance, tracés unifilaires des principaux réseaux et implantation des terminaux au 1/100ième ;
- Plans d'électricité, courants forts et courants faibles, incluant schémas généraux de distribution, bilan de puissances, tracés des principaux chemins de câbles, implantation des principaux tableaux et appareillages au 1/100
- En tant que de besoins, coupes de coordination spatiale pour l'implantation des réseaux de fluides
- Détails des locaux techniques faisant apparaître le positionnement, dimensionnement des équipements principaux ;
- Plan des VRD avec tracés des réseaux extérieurs, diamètres et niveaux principaux ainsi que des voiries (1/50ième) ;
- Plan de repérage des finitions intérieures incluant les repérages des faux plafonds, les revêtements de sols, les cloisonnements, les portes et tous ouvrages de second œuvre ;
- Plans des dispositions générales de sécurité (compartimentage, dégagements, issues de secours, etc.)
- Plan de principe d'installation et d'accès de chantier.

Documents écrits

- Description détaillée des ouvrages et spécifications techniques (CCTP) définissant les exigences qualitatives et fonctionnelles, la nature et les caractéristiques des ouvrages et des matériaux, le niveau de performance énergétique, les contraintes générales de mise en œuvre, les conditions d'essai et de réception, incluant les limites de prestations entre les différents lots.
- Présentation du coût prévisionnel des travaux décomposée par corps d'état et de l'avant-métré sur la base duquel il a été établi.
- Calendrier prévisionnel d'exécution des travaux, décomposés par lots (ou corps d'état), qui sera joint au DCE.
- Note synthétisant les écarts avec le programme et l'APD.
- Charte chantier à faible impact environnemental

Un carnet de plans A2 sera remis, en complément des pièces graphiques architecturales habituelles, avec un découpage des plans par secteur pour simplifier la diffusion auprès des utilisateurs.

5 ASSISTANCE POUR LA PASSATION DES CONTRATS DE TRAVAUX (A.C.T.)

L'assistance apportée au Maître d'Ouvrage pour la passation du ou des contrats de travaux, sur la base des études qu'il a approuvées, a pour objet de :

- ▶ Préparer, s'il y a lieu, la sélection des candidats et analyser les candidatures obtenues.
- ▶ Préparer la consultation des entreprises de manière telle que celles-ci puissent présenter leurs offres en toute connaissance de cause, sur la base d'un dossier constitué des pièces administratives et techniques prévues au contrat ainsi que des pièces élaborées par la Maîtrise d'Œuvre, correspondant à l'étape de la conception choisie par le Maître d'Ouvrage pour cette consultation. Le dossier est différent selon que la dévolution est prévue par marchés séparés ou à des entreprises groupées ou à l'entreprise générale.
- ▶ Analyser les offres des entreprises, et s'il y a lieu les variantes à ces offres, procéder à la vérification de la conformité des réponses aux documents de la consultation, analyser les méthodes ou solutions techniques en s'assurant qu'elles sont assorties de toutes les justifications et avis techniques, en vérifiant qu'elles ne comportent pas d'omissions, d'erreurs ou de contradictions normalement décelables par un homme de l'art et établir un rapport d'analyse comparative proposant les offres susceptibles d'être retenues, conformément aux critères de jugement des offres précisées dans le Règlement de la Consultation la partie financière de l'analyse comporte une comparaison des offres entre elles et avec le coût prévisionnel des travaux.
- ▶ Préparer les mises au point nécessaires pour permettre la passation du ou des contrats de travaux par le Maître d'Ouvrage.

5.1 Dossier de consultation des entreprises (D.C.E.)

Le D.C.E. se présentera sous forme d'un dossier général comportant :

- ▶ D'une part, les pièces communes à tous les lots (pièces administratives : modèle d'Acte d'Engagement, Cahier des Clauses Administratives Particulières, et pièces techniques : Cahier des Clauses Techniques Particulières Communes, planning, plans d'architecte, notice d'hygiène et de sécurité, etc.).
- ▶ Et d'autre part, un dossier par lot comprenant chacun le bordereau des pièces relatives à ce lot, le cadre du devis quantitatif et le Cahier des Clauses Techniques Particulières du lot.

5.2 Consultation des entreprises

En cas d'adjudication ou d'appel d'offres restreint, le Maître d'Œuvre est associé à l'examen des candidatures qui se sont manifestées à la suite de l'avis d'appel public à la concurrence afin d'établir la liste des entreprises admises à présenter une offre.

En cas de marché négocié, le Maître d'Œuvre est associé à l'examen des références, compétences et moyens des entreprises à consulter.

5.3 Phase de consultation

Durant la consultation, afin de ne pas fausser le jeu de la concurrence

- ▶ Le Maître d'Œuvre ne répond directement à aucune question des entreprises mais transmet au Maître d'Ouvrage les réponses et informations pour diffusion à toutes les entreprises.
- ▶ Le Maître d'Œuvre s'interdit de communiquer à quiconque la liste des entreprises admises à remettre une offre (appel d'offres restreint) ou la liste des entreprises qui ont retiré le dossier de consultation (appel d'offres ouvert).

5.4 Ouverture des plis et choix de l'entrepreneur

Après ouverture des plis contenant les offres, le Maître d'Ouvrage transmet au Maître d'Œuvre pour avis, le dossier complet des propositions reçues. Celui-ci ne doit fournir à des tiers aucune des informations contenues dans ce dossier qu'il doit restituer intégralement au Maître d'Ouvrage avec son rapport évoqué ci-après.

Si les dispositions "variantes" sont remises par les entrepreneurs conformément aux stipulations du Règlement de Consultation, le Maître d'Œuvre devra accomplir sans rémunération complémentaire, les tâches d'analyse, de contrôle, etc. impliquée par l'étude de ces variantes.

Le Maître d'Œuvre établit à partir de pièces qui lui sont remises et sans prendre contact avec les entrepreneurs, un rapport dans lequel il indique pour chacune des offres :

- ▶ Les points sur lesquels ces offres ne seraient pas conformes au D.C.E.
- ▶ Les réserves éventuelles qu'elles appellent du point de vue technique ou financier.
- ▶ Les imprécisions, erreurs, ou omissions relevées notamment dans les décompositions des prix forfaitaires ou sous-détails de prix unitaires.
- ▶ une proposition de classement des offres selon les critères du règlement de consultation

Ce rapport doit être remis dans le délai fixé au C.C.A.P. au Maître d'Ouvrage qui propose si nécessaire une réunion au cours de laquelle sont examinées les remarques émises par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage. Ce dernier décide, au cours de son entretien en accord avec le Maître d'Œuvre, des contacts éventuels à prendre avec les entreprises pour obtenir tous renseignements complémentaires jugés nécessaires.

Le choix définitif de l'entrepreneur à retenir appartient au Maître d'Ouvrage qui reste libre de suivre ou non les remarques du Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre est également associé à l'acceptation des sous-traitants si celle-ci est demandée à l'appui de "l'offre".

5.5 Appel d'offres infructueux

En cas d'appel d'offres infructueux, le Maître d'Œuvre doit modifier le D.C.E. et assister le Maître d'Ouvrage pour la passation des contrats soit par nouvel appel d'offres, soit par voie de négociation.

5.6 Mise au point des marches

Il appartient au Maître d'Œuvre d'assister le Maître d'Ouvrage dans toute négociation ou modification à la marge du projet en vue de la signature des marchés.

6 DIRECTION DE L'EXECUTION DES CONTRATS DE TRAVAUX (D.E.T.)

Le Maître d'Œuvre est l'unique responsable du contrôle des ouvrages et l'unique interlocuteur des entreprises. A ce titre, il est tenu de faire respecter par les entreprises l'ensemble des stipulations des marchés de travaux et ne peut y apporter de modification sans l'accord préalable du Maître d'Ouvrage.

Le Maître d'Œuvre doit :

- ▶ S'assurer que les documents d'exécution ainsi que les ouvrages en cours de réalisation respectent les études effectuées.
- ▶ S'assurer que les documents à produire par le ou les entrepreneurs, en application du ou des contrats de travaux, sont conformes aux dits contrats et ne comportent ni erreur, ni omission, ni contradiction normalement décelable par un homme de l'art.
- ▶ S'assurer que l'exécution des travaux est conforme aux prescriptions du ou des contrats de travaux, y compris le cas échéant, en ce qui concerne l'application effective d'un schéma directeur de la qualité, s'il en a été établi un.
- ▶ Délivrer tous Ordres de Service et établir tous procès-verbaux nécessaires à l'exécution du ou des contrats de travaux ainsi que procéder aux constats contradictoires, organiser et diriger les réunions de chantier.
- ▶ Informer systématiquement le Maître d'Ouvrage sur l'état d'avancement et de prévision des travaux et dépenses, avec indication des évolutions notables.
- ▶ Vérifier les projets de décomptes mensuels ou les demandes d'avances présentés par le ou les entrepreneurs, établir les états d'acomptes, vérifier le projet de décompte final établi par l'entrepreneur, établir le décompte général.
- ▶ Donner un avis au Maître d'Ouvrage sur les réserves éventuellement formulées par l'entrepreneur en cours d'exécution des travaux et sur le décompte général, assister le

Maître d'Ouvrage en cas de litige sur l'exécution ou le règlement des travaux, ainsi qu'instruire les mémoires de réclamation de la ou des entreprises.

- Réaliser les compte-rendu de suivi de chantier à faible impact environnemental,

6.1 Période de préparation - programme d'exécution des travaux

La durée de la période de préparation ainsi que les conditions d'établissement durant cette période du programme d'exécution des travaux, sont fixées aux articles 18.1 et 28.1 du C.C.A.G. applicable aux marchés de travaux.

En outre, le Maître d'Œuvre fait remettre par les entrepreneurs toutes les pièces prévues aux articles 18.1 et 28.1 du C.C.A.G. applicable aux marchés de travaux. Il établit avec eux le calendrier d'exécution et dirige la mise au point de ces documents.

Le calendrier d'exécution doit être revêtu d'une mention d'approbation par chacun des entrepreneurs et visé par le Maître d'Œuvre avant d'être approuvé par le Maître d'Ouvrage.

Le Maître d'Œuvre établit durant la période de préparation, en collaboration avec l'OPC, un « tableau de bord » de la gestion des échantillons : listing des échantillons à fournir, calendrier de fourniture, pointage des remises et des validations. Le Maître d'Œuvre est responsable de la tenue et mise à jour de ce tableau de bord des échantillons durant toute la durée du chantier.

6.2 Présence du maître d'œuvre sur le chantier

Pour exercer la direction de l'exécution des contrats de travaux, le Maître d'Œuvre (architecte et bureau d'études) doit assurer une **présence permanente** sur le chantier.

Le Maître d'œuvre architecte sera représenté par un conducteur travaux dont la présence permettra de vérifier la conformité de la réalisation des prestations des entreprises sur le chantier. Le Maître d'Œuvre sera représenté par la ou les personnes qualifiées désignées dans l'Acte d'Engagement.

Au moins UN (1) rendez-vous de chantier hebdomadaire sera organisé par le Maître d'Œuvre en accord avec le Maître d'Ouvrage qui y sera représenté.

A noter que le Maître d'Œuvre effectuera sa visite de chantier nécessaire pour qu'il se fasse une idée de l'avancement du chantier préalablement à la réunion hebdomadaire et non durant celle-ci. Cette visite préalable ne dispense pas de finir la réunion par une nouvelle visite collective cette fois pour visualiser uniquement les points évoqués en réunion.

Le Maître d'Œuvre organisera, en dehors des réunions de chantier, des réunions spéciales avec tous les intervenants concernés et dont il en informera le Maître d'Ouvrage qui pourra y assister.

Ces réunions spéciales seront destinées à :

- Régler certains problèmes nécessitant des discussions ou des études prolongées.
- Mettre au point des plans d'exécution et du mode de réalisation de parties d'ouvrage.

Les rendez-vous de chantier et les réunions spéciales précitées feront l'objet d'un compte-rendu établi par le Maître d'Œuvre et diffusé dans les QUARANTE-HUIT (48) heures à tous les intervenants de l'opération (entreprises, Maître d'Ouvrage, Contrôleur Technique, etc...).

En outre, le Maître d'Œuvre assurera des visites inopinées tant que de besoin et au minimum UNE (1) fois par semaine.

6.3 Ordres de service

Le Maître d'Œuvre émet tous les Ordres de Service à destination des entrepreneurs.

Les Ordres de Service doivent être écrits, datés, numérotés et adressés en TROIS (3) exemplaires par le Maître d'Œuvre à l'entrepreneur dans les conditions prévues à l'article 3.8 du C.C.A.G. applicable aux marchés de travaux.

L'entrepreneur retourne au Maître d'Œuvre DEUX (2) exemplaires complétés par la date de réception et signés.

Le Maître d'Œuvre en transmet UN (1) exemplaire au Maître d'Ouvrage.

Toutefois, certains Ordres de Service ne peuvent être émis par le Maître d'Œuvre qu'au vu de décisions écrites préalables du Maître d'Ouvrage et dans le délai fixé au C.C.A.P. Il s'agit des décisions ayant pour effet de modifier les délais d'exécution des travaux ou leur prix, notamment :

- ❖ Notification de la date de commencement des travaux et de la période de préparation (art. 18.1.1 C.C.A.G. - travaux) ;
- ❖ Affermissement d'une tranche conditionnelle ;
- ❖ Notification de modifications de la masse des travaux, d'augmentation du montant des travaux, prix nouveaux (OS délivrés en application des articles 13 à 16 du C.C.A.G. - travaux) ;
- ❖ Prolongation des délais d'exécution (art. 18.2 du C.C.A.G. - travaux) ;
- ❖ Ajournement ou interruption des travaux (art. 53 du C.C.A.G. - travaux).

6.4 Journal de chantier

Le Maître d'Œuvre tiendra un journal de chantier où seront consignés pendant toute la durée du chantier

- ▶ Ses visites et constatations.
- ▶ Les visites et constatations des autres intéressés, tels le Maître d'Ouvrage, l'Assistant du Maître d'Ouvrage, le Contrôleur Technique, etc.
- ▶ Tous les Ordres de Service donnés conformément à l'article 7.3 ci-dessus.
- ▶ Tous les événements pouvant influencer sur le déroulement des travaux, tels ceux relatifs aux conditions climatiques.
- ▶ Les comptes-rendus de chantier.

Ce journal deviendra la propriété du Maître d'Ouvrage à qui il sera remis en fin de chantier.

6.5 Réunions avec le maître d'ouvrage

Une réunion de coordination mensuelle sera organisée entre le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Œuvre, l'OPC, le SSI et le contrôleur technique pour faire le point de l'avancement du chantier et des problèmes administratifs, techniques et financiers rencontrés. Les comptes-rendus de ces réunions seront établis et diffusés par le Maître d'Ouvrage.

Le Maître d'Œuvre y communiquera entre autres les informations suivantes :

- Etat d'avancement général des travaux à partir du planning général;
- Point financier : Avancement, dépenses, évolutions notables, déclaration de sous-traitance.
- Tableau récapitulatif précisant l'état d'avancement et de prévision des travaux et dépenses
- Synthèse des choix des matériaux, échantillons ou coloris à valider par le maître d'ouvrage.

6.6 Vérification des décomptes d'entreprise

Pour l'établissement des décomptes de marchés de travaux, le Maître d'Œuvre se conformera aux prescriptions du C.C.A.G. applicable aux marchés de travaux et au C.C.A.P. du marché de Maîtrise d'Œuvre.

Pour répondre aux obligations de transmission dématérialisée des factures, les entreprises et la maîtrise d'œuvre utiliseront le portail gratuit de facturation officiel de l'état « Chorus Pro » pour la transmission des situations de travaux et de prestations intellectuelles. Le Maître d'œuvre devra en outre l'intégrer aux dispositions d'exécution des marchés de travaux qu'il rédigera.

Les dates de présentation des situations par les entreprises, de vérification et de validation par le maître d'œuvre et les représentants du maître d'ouvrage, telles qu'elles figurent sur les écrans et les éditions du service de dématérialisation des factures, valent « accusé de réception » et font foi.

Les projets de décomptes mensuels sont pris en charge et gérés par le service de dématérialisation des factures qui détermine les informations qui les constituent, leur circuit de vérification et le modèle de présentation des pièces justificatives transmises au comptable public. Le service de dématérialisation évite ainsi les transmissions systématiques de décomptes sur support papier, l'envoi de lettres recommandées.

Le maître d'œuvre conserve la responsabilité du contrôle de l'ensemble des éléments, pièces jointes et informations qui composent les situations de travaux des entreprises.

Il aura, notamment, en charge le contrôle et la validation des calculs automatisés de révision et de la validité des attestations de paiement direct pour les sous-traitants qui y ont droit.

6.7 Travaux modificatifs

Le Maître d'Œuvre est chargé de procéder à l'analyse technique et financière de toutes les propositions de prix établies par les entrepreneurs, qu'elles soient en plus ou en moins-value et qu'elles soient établies suite à une demande du Maître d'Œuvre, du Maître d'Ouvrage ou spontanément par l'entrepreneur.

Un tableau récapitulatif devra être présenté en réunion mensuelle (art. 7.5). Le modèle de tableau devra être proposé au maître d'ouvrage lors de la mise au point du marché.

Le Maître d'Ouvrage classera les travaux modificatifs ou supplémentaires dans l'une des trois catégories suivantes :

- a) Modifications dans la consistance du projet résultant d'exigences nouvelles du maître d'ouvrage ;
- b) Modifications imprévisibles et qui s'impose au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre, par exemple par suite d'un changement de réglementation, ou de la défaillance technique ou économique d'une entreprise, etc.
- c) Modifications dans la consistance du projet apportées par le maître d'œuvre par suite d'erreurs ou d'imprévisions dans ses études, ou dans la conduite des travaux.

6.8 Sous-traitants

Le Maître d'Œuvre est associé à l'acceptation des sous-traitants. Il s'oblige en outre à signaler au Maître d'Ouvrage tout sous-traitant présent sur le chantier et non déclaré par l'entreprise.

Il assurera l'analyse des dossiers présentés sur lequel il fournira un avis circonstancié notamment en termes de compétences pour les prestations techniques et d'assurances des dits travaux.

6.9 Echanges de données informatisées

Le Maître d'œuvre mettra en place une solution de dématérialisation de tout le processus de gestion des documents d'études et d'exécution, sur le principe d'un service de GED (Gestion Electronique de Données) permettant le travail collaboratif autour du projet et la traçabilité des actions de l'ensemble des intervenants.

Le maître d'œuvre utilisera cette plateforme collaborative et s'engage à conduire sa mission en respectant les contraintes d'usage et d'organisation qui s'y rapportent (sans limitation de type de documents et/ou transmissions : convocation aux réunions, diffusion d'avis et comptes rendus, visas et toute diffusion réalisée pendant la durée de son marché à l'attention de la totalité des acteurs du projet).

Il intégrera notamment les éléments nécessaires aux pièces qu'il rédige pour en rendre l'utilisation obligatoire pour tous les marchés de travaux.

7 EXAMEN DE LA CONFORMITE AU PROJET ET VISA DES ETUDES D'EXECUTION REALISEES PAR LES ENTREPRISES

L'examen de la conformité au projet des études d'exécution et de synthèse faites par le ou les entrepreneurs ainsi que leur visa par le Maître d'Œuvre, ont pour objet d'assurer au Maître d'Ouvrage que les documents établis par l'entrepreneur respectent les dispositions du projet établi par le Maître d'Œuvre.

Pendant la période de préparation de chantier, le Maître d'Œuvre doit établir avec les entrepreneurs le calendrier d'établissement des documents d'exécution qui, une fois signé par les entrepreneurs, deviendra contractuel.

Les entreprises adjudicataires devront effectuer leurs propres calculs et plans d'exécution, complétant les documents fournis dans le D.C.E. Il s'agit :

- Des calculs et plans d'exécution et de façonnage des ferraillements pour le béton armé et les charpentes.

- ▶ Des calculs et plans d'exécution et de montage des canalisations de fluides.
- ▶ Des calculs de dimensionnement et des détails de montage des fournitures, appareils et appareillages, autres que ceux définis au dossier comme étant des appareils et appareillages imposés.
- ▶ Et, de façon générale, tous calculs et plans de détails nécessaires à l'exécution des travaux par les entreprises dans leur spécialité, conformément aux exigences du dossier de consultation, normes et règlements, ainsi qu'aux règles de l'art propres aux divers entrepreneurs.

Les entreprises devront établir, en tant que de besoin, sous leur propre responsabilité, les plans de synthèse relatifs à leurs études d'exécution respectives, en tenant compte des principes définis par le Maître d'Œuvre au titre de la pré-synthèse des nœuds complexes. Le Maître d'Œuvre animera la cellule de synthèse.

Le Maître d'Œuvre doit procéder à l'examen de la conformité au projet des études d'exécution et de synthèse établies par les entreprises et leur délivrer son visa. Ce visa est préalable à tout commencement d'exécution.

Pour les documents devant être soumis au Contrôleur Technique, le Maître d'Œuvre ne pourra notifier son visa qu'après avoir reçu instruction du Maître d'Ouvrage sur les suites à donner à l'avis du Contrôleur Technique.

Chaque lot fera l'objet d'un examen technique permettant de qualifier la nature exacte des travaux. Dans l'hypothèse de travaux recourant à des techniques non courantes le MOE en fera obligatoirement déclaration préalable par écrit et en temps utile au Maître d'Ouvrage lequel pourra alors opposer un refus de mise en œuvre de ceux-ci dans l'attente de connaître la position de son assureur Dommages Ouvrage. Le manquement à la présente obligation de renseignements par le titulaire du marché de Maîtrise d'Œuvre engagerait sa responsabilité contractuelle à l'égard du Maître d'Ouvrage notamment dans l'hypothèse d'un refus de garantie après sinistre de son l'assureur Dommages Ouvrage et ce jusqu'à l'expiration de la garantie décennale.

8 ASSISTANCE LORS DES OPERATIONS DE RECEPTION ET PENDANT LA PERIODE DE GARANTIE DE PARFAIT ACHEVEMENT (A.O.R.)

L'assistance apportée au Maître d'Ouvrage lors des opérations de réception ainsi que pendant la période de Garantie de Parfait Achèvement, a pour objet :

- ▶ D'organiser les opérations préalables à la réception des travaux.
- ▶ D'assurer le suivi des réserves formulées lors de la réception des travaux jusqu'à leur levée.
- ▶ De procéder à l'examen des désordres signalés par le Maître d'Ouvrage.
- ▶ De constituer le dossier des ouvrages exécutés nécessaires à l'exploitation de l'ouvrage, à partir des plans conformes à l'exécution remis par l'entrepreneur, des plans de recollement ainsi que des notices de fonctionnement et des prescriptions de maintenance des fournisseurs d'éléments d'équipements mis en œuvre.

8.1 Réception des ouvrages - levée des réserves (O.P.R.)

Les obligations du Maître d'Œuvre relatives à la réception des travaux sont celles définies aux articles 41 à 43 du C.C.A.G. applicable aux marchés publics de travaux.

Les visites nécessaires aux opérations préalables à la réception seront programmées par le Maître d'Œuvre en accord avec les entrepreneurs, le Maître d'Ouvrage, et le Contrôleur Technique, et auront lieu en présence de leurs représentants qualifiés :

- ▶ Visites de pointage d'achèvement de toutes les parties d'ouvrage.
- ▶ Essais de réception des installations techniques selon le programme établi par le Maître d'Œuvre et qui figurera dans les marchés de travaux.

Les opérations préalables à la réception feront l'objet d'un procès-verbal propre à chaque marché de travaux, dans les conditions fixées à l'article 41 du C.C.A.G. applicable aux marchés publics de travaux.

Le Maître d'Œuvre devra faire procéder par les entrepreneurs aux travaux nécessaires pour lever les réserves dans les délais fixés en accord avec le Maître d'Ouvrage.

8.2 Dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.)

Le Maître d'Œuvre établit la liste détaillée des documents constituant les D.O.E. Il lui appartient de collecter, vérifier et remettre au Maître d'Ouvrage les documents fournis après exécution par les entrepreneurs en application de l'article 40 du C.C.A.G. applicable aux marchés de travaux, et notamment

- ▶ Les plans d'ensemble et de détail conformes à l'exécution.
- ▶ Les notices de fonctionnement et d'entretien.
- ▶ Les consignes d'exploitation des ouvrages.
- ▶ Les données relevées lors des mises en service
- ▶ Les autocontrôles réalisés en phase chantier, remis au fil de l'eau
- ▶ Carnet de vie / Guide d'entretien de l'ouvrage et de ses équipements / Mesures acoustiques.

En outre, le Maître d'Œuvre établit une attestation indiquant que les ouvrages sont conformes aux prescriptions techniques et administratives contenues dans l'arrêté de Permis de Construire.

8.3 Garantie de parfait achèvement (G.P.A.)

Le Maître d'Œuvre doit s'assurer que les entrepreneurs remplissent tout au long du délai de garantie, leurs obligations de "parfait achèvement" prévues à l'article 40 du C.C.A.G. applicable aux marchés de travaux.

Pour ce faire le Maître d'Œuvre prévoira minimum une réunion par trimestre durant cette durée de garantie pour faire le point avec le Maître d'Ouvrage sur les défauts apparus et l'avancement de leur résolution.

De plus, le Maître d'Œuvre provoquera DEUX (2) mois avant l'expiration de ce délai de garantie, la réunion sur place de toutes les parties concernées et adressera au Maître d'Ouvrage pour chaque marché de travaux

- ▶ Soit un constat de parfait achèvement.
- ▶ Soit un constat de non observation de la clause de parfait achèvement comportant le cas échéant, une proposition de prolongation de délai de garantie contractuel en application de l'article 44.2 du C.C.A.G. applicable aux marchés de travaux.

9 QUANTITATIFS

Mission complémentaire dont l'objet est de fournir dans le dossier de consultation les métrés des prestations des lots architecturaux et des unités d'ouvrage des lots techniques.

Par lots architecturaux, il faut entendre toutes prestations d'aménagements de second œuvre (cloisons, revêtements sols, murs, plafond), menuiserie et agencement, métallerie, décoration, façades, aménagements d'espaces verts.

Cet élément de mission consistera à établir pour les lots concernés, une estimation des quantités et spécifications à l'usage du chantier afin d'obtenir un devis quantitatif détaillé par lots ou corps d'état. Ces quantitatifs seront établis sur le cadre de décomposition global et forfaitaire prévu dans le dossier de consultation.

Il va s'en dire que cette analyse constitue une approche qui devra toutefois être la plus fiable possible, afin de la porter au DCE, les entrepreneurs réalisant les études complémentaires nécessaires concernant les plans d'atelier et de chantier, relatifs aux méthodes de réalisation, aux ouvrages provisoires et aux moyens de chantier.

L'équipe de maîtrise d'œuvre précisera la nature des moyens qu'elle compte développer pour établir le descriptif des quantités demandées : Plans ou/et ratio

Dans le cadre de la PSE QUANTITATIF tous les lots : l'objet est de fournir dans le dossier de consultation les métrés des prestations de tous les lots.

10 SYSTEME DE SECURITE INCENDIE (S.S.I.)

La mission SSI a pour objectif de mettre en cohérence le Système de Sécurité Incendie nécessaire pour la réalisation du projet. Le coordonnateur devra faire ses prescriptions selon l'organisation déjà existante au CHU afin de permettre l'homogénéité des systèmes et des documents associés. Elle s'établit en 2 temps :

- Phase conception :
 - Etude de projet et des divers documents administratifs
 - Définition des besoins en termes d'équipements SSI
 - Contrôle des prescriptions du dossier PC et avis
 - Contrôle des prescriptions du dossier DCE et avis
 - Contrôle et avis sur le dossier Marché
 - Création du dossier d'Identité SSI

- Phase réalisation :
 - Avis sur les plans à incidence de sécurité sur SSI émis par l'ensemble des entreprises
 - Avis sur le choix des matériels
 - Mise au point du dossier d'identité SSI pour le maître d'ouvrage en vue de transmission au contrôleur technique et des services de sécurité
 - Analyse et avis des dossiers d'exécution
 - Réunions de chantier liées au SSI
 - Visites de chantier
 - Essais et rédaction du PV de réception SSI
 - Participation à la commission de sécurité
 - Mise à jour finale du dossier d'identité du SSI
 - Participation à la mise au point d'exploitation avec les utilisateurs

11 ETUDES DE SYNTHESES (SYN)

11.1 Objet de la synthèse

La réalisation des études de synthèse permettra d'assurer pendant la phase d'études d'exécution la cohérence spatiale des éléments d'ouvrage de tous les lots, dans le respect des dispositions techniques, paysagères, d'exploitation et de maintenance du projet et se traduisant par des plans de synthèse qui représentent, au niveau du détail d'exécution, sur un même support, l'implantation des éléments d'ouvrage, des équipements et des installations.

Pendant le chantier, les plans de synthèse servent de recours en cas de litige et d'erreur d'exécution. En cas d'erreur sur ces plans, la responsabilité est portée par la société en charge de la mission SYNTH.

11.2 Composition de la Cellule de Synthèse

Le maître d'œuvre est le responsable de la synthèse, il anime la Cellule de Synthèse. Les autres intervenants de la Cellule de Synthèse sont :

- les entreprises membres

- l'O.P.C.,
- le coordonnateur S.P.S.
- le Contrôleur technique.

11.3 Fonctionnement de la Cellule de Synthèse

Le maître d'œuvre précise la méthodologie de travail pour tous les intervenants :

- ▶ principales étapes de production des plans de synthèse : procédures d'établissement des plans d'exécution : procédures d'établissement des plans de synthèse intégrés dans la maquette numérique.
- ▶ la charte graphique qui s'imposera à tous : règles de dessin, couleurs, couches, échelles, cartouche, objets et informations associées...
- ▶ la codification et la numérotation des documents, le découpage du projet, le format des plans.
- ▶ la procédure de visa des documents.
- ▶ les circuits de diffusion des documents et les modes d'échange entre les intervenants.

Le maître d'œuvre organise et anime les réunions de la Cellule de synthèse, rédige et diffuse leurs comptes-rendus correspondants. En collaboration avec le titulaire de la mission O.P.C., il planifie et coordonne les travaux de la Cellule de Synthèse.

Les plans de synthèse sont préparés en premier lieu grâce à la maquette numérique mise à jour par l'ensemble des entreprises concernées. En phase APS, ou dans des situations très spécifiques, le recours à une superposition informatique des plans créés par chaque entreprise sera peut-être nécessaire.

11.4 Plans de synthèse

Chaque niveau fait l'objet de quatre séries de plans distincts.

- ▶ une série de plans "fond de plan exécution" élaborée à partir des plans architecte et des plans d'exécution de structure produit par l'entreprise gros-œuvre.
- ▶ une série de plans "synthèse réseaux" élaborée à partir des fonds de plans exécutions (FPE) avec PEO des entreprises.
- ▶ une série de plans "synthèse terminaux plafonds" élaborée à partir des fonds de plans synthèse intégrant les plans d'exécutions de l'entreprise "plafonds suspendus" et les différents plans d'exécutions des entreprises dont les matériels apparents sont installés.
- ▶ une série de plans "synthèse terminaux verticaux" élaborée à partir des fonds de plans synthèse plus tous les équipements apparents des corps d'états implantés dans les verticaux.

11.5 Rôle et mission du maître d'œuvre

Le maître d'œuvre assure une mission d'organisation, de supervision et d'animation de la cellule de synthèse. Cette mission comprend les tâches suivantes :

- ▶ l'organisation et la mise en place des procédures et méthodes de travail.
- ▶ le contrôle de la production cohérente et coordonnée des plans provenant des différents intervenants.
- ▶ propositions de solutions aux entreprises.
- ▶ la préparation et diffusion des fonds de plans d'exécution (base à l'élaboration des plans d'exécution des entreprises) concernés.
- ▶ l'animation des échanges entre les intervenants.
- ▶ l'établissement avec l'O.P.C. du calendrier de production des plans de synthèse et le pointage d'avancement des plans de synthèse.
- ▶ l'animation des réunions de synthèse, la rédaction des comptes-rendus correspondants et leur diffusion.
- ▶ l'identification des incompatibilités spatiales, mises en évidence les contraintes et conflits.
- ▶ la superposition des plans d'exécution des entreprises membres.

- ▶ l'interface avec les études architecturales (menuiseries, plafonds suspendus, façades).
- ▶ l'établissement des coupes et détails de synthèse des points sensibles du projet.
- ▶ la compilation et diffusion au gros-œuvre des différents plans de réservations des entreprises.
- ▶ faire respecter la charte graphique informatique et l'utilisation de la boîte à projet.

Tous les frais d'édition et de reproduction des plans coordonnés sont à la charge du maître d'œuvre.

12 BIM Management

Le marché du groupement de maîtrise d'œuvre et d'ingénierie assumera le rôle de BIM MANAGER (mission complémentaire)

Ce rôle nécessite des compétences informatiques, organisationnelles, de gestion de projet, de techniques du bâtiment et de connaissance des logiciels couramment utilisés.

A chaque phase du projet, le BIM Manager organisera une revue de la maquette BIM et remettra un rapport d'analyse des maquettes qui contiendra, notamment :

- Validation des géoréférencements
- Contrôle de compatibilité des maquettes
- Détection de clash
- Bilan du niveau d'information de la maquette (informations présentes et pertinences)
- Pour chaque local ; reprise des spécifications détaillées dans les fiches locaux et niveaux de réponse saisi dans la maquette

Les missions du BIM manager au sein de la maîtrise d'œuvre sont différentes selon les phases du projet :

En phase de conception, le BIM manager est le pilote des différents concepteurs au niveau de la maquette numérique.

- il élabore les protocoles BIM avec les autres acteurs de la maîtrise d'œuvre en début de projet et le référent BIM du CHU,
- il est le correspondant naturel du référent BIM du CHU
- il définit et établit les maquettes numériques d'études, il met en place l'arborescence du projet, le point de référence, les files et niveaux,... qui seront utilisés par les concepteurs du projet.
- il échange avec les Référents BIM de chaque entité sur les problématiques opérationnelles afin d'avoir une démarche collaborative,
- il gère les maquettes numériques de la maîtrise d'œuvre et assure leur conformité avec le protocole BIM attendu, chaque entité de conception restant responsable de son projet
- il vérifie le niveau de détail des MN par phase et informe les acteurs concernés des corrections à apporter,
- il organise des séances de coordination BIM avec les interlocuteurs BIM de la maîtrise d'œuvre et le référent BIM du CHU, et en assure la synthèse
- il enrichit les documents de gestion de la maquette numérique pour la consultation des entreprises de travaux.
- Il n'est pas le responsable de la cellule de synthèse de la maîtrise d'œuvre.

Une réflexion devra avoir lieu pour permettre le réel usage de la maquette numérique de conception pour la remise des offres des entreprises candidates. Cette maquette est trop souvent insuffisante pour cet usage, soit du fait de l'utilisation d'objets inadaptés, soit de problématique de format informatique : en effet, les IFC ne permettent pas l'usage des requêtes logicielles et les fichiers natifs ne peuvent pas être utilisés par tous les candidats.

En phase d'exécution :

- en début de chantier, il définit les règles qui régissent la maquette numérique du projet
- il assiste les différents correspondants BIM des entreprises sur le processus BIM, y compris sur les aspects matériels (logiciels, accès, matériels informatique nécessaire),
- il vérifie de façon régulière (revue de maquette), et notamment à chaque dépôt de MN, les niveaux de détail renseignés par les entreprises : il informe les entreprises et la maîtrise d'œuvre des corrections à apporter
- il rend compte de façon régulière auprès de la maîtrise d'Œuvre et du référent BIM du CHU sur l'état des données renseignées,
- il administre la MN de coordination (MN de compilation de tous les corps d'état utilisés pour la synthèse),
- il informe l'ensemble des acteurs du BIM des éventuelles évolutions de procédures,
- il organise les réunions de coordination avec le référent BIM du CHU pour le partage d'information de la MN pour son exploitation future par le CHU.
- Il n'est pas le responsable de la cellule de synthèse de la maîtrise d'œuvre.

13 DEMARCHE BIM

13.1 Objet :

La mission « Modélisation Numérique du Bâtiment » fait partie intégrante du marché de maîtrise d'œuvre.

La mise en place de la maquette numérique BIM, la gestion (création, modification, suppression) de tous les objets est de la responsabilité du Maître d'œuvre.

Ce terme sera désigné par l'acronyme BIM (Building Information Modeling).

Le BIM est un processus permettant de capitaliser et de mutualiser toutes les données numériques utiles à la conception et à la réalisation d'un Ouvrage.

La mission a pour objet la rédaction d'une convention et la fourniture d'une maquette numérique au format Revit et au format IFC 4 et 2x3 minimum comportant les objets définis ci-dessous.

L'objectif est d'optimiser les choix techniques, d'anticiper les écueils de conception, dans le but de garantir une meilleure qualité globale de la conception ; puis ultérieurement faciliter l'exploitation et la maintenance.

La mise en place d'une démarche BIM est facilitante dans le partage de l'information. Il a été démontré que cette démarche, lorsqu'elle est bien maîtrisée, ne génère pas de surcout dans la conception des ouvrages. Elle nécessite cependant que tous les acteurs de la construction s'approprient cette nouvelle approche et acceptent le partage d'information qu'impose la démarche. Il est du rôle de la maîtrise d'œuvre, dans ses missions de bases, d'accompagner les différents acteurs du projet sur ce point.

Sa réalisation et son utilisation au cours des phases d'études : APS / APD / PRO / EXE / SYN et pendant la phase de chantier par l'équipe de Maîtrise d'œuvre devra aboutir à un livrable en fin de chantier permettant à la Maîtrise d'ouvrage d'organiser la bonne exploitation du bâtiment et d'obtenir une maquette numérique dite « BIM Exploitation ». Les livrables sont définis dans la charte BIM et les maquettes seront au format Revit.

L'utilisation de la maquette numérique sera multiple :

- Utilisation comme source principale de documentation : toutes les pièces graphiques doivent être produites à partir du BIM afin de garantir la cohérence des pièces telles que : plans, coupes, façades, nomenclatures, ...
- Support de collaboration entre les membres de l'équipe de Maîtrise d'œuvre notamment pour les études de synthèse, calculs de structures, consommations énergétiques, ...
- Support du DOE numérique

- Source d'information pour la gestion du patrimoine : entretien et maintenance des équipements.
La récupération d'un modèle numérique comportant l'ensemble des informations nécessaires à l'exploitation du bâtiment (transfert des informations vers des outils tiers de gestion de patrimoine et/ou de GMAO)
Notamment : informations sur les locaux ; les parois ; les équipements et terminaux

13.2 Objectifs :

- ▶ Phase Conception,
 - Contrôle d'adéquation du projet au programme (surfaces, équipements du programme, liaisons avec l'existant...)
 - Métrés et estimatifs (mission QUANT)
 - Edition des plans à partir de modèles basés sur une source commune,
NB : tous les documents issus de la maquette numérique indiqueront dans leur cartouche les informations des maquettes dont ils sont issus (nom de fichier, version, date de révision, etc.)
 - Communiquer via le modèle,
 - Réaliser une présynthèse technique.
- ▶ Phase réalisation,
 - Réaliser la synthèse tous corps d'état (Mission SYN pour les lots architecturaux, techniques, VRD, etc.)
 - Intégrer les données techniques relatives aux équipements,
 - Produire des plans d'exécution.
- ▶ Phase réception
 - Contrôler la conformité des ouvrages livrés. Notamment conformité des locaux à leurs fiches de spécification (finitions, équipements, terminaux)
 - Remise d'un « DOE BIM » contenant toutes les données permettant l'exploitation et sa maintenance.
- ▶ Phase Exploitation - maintenance
 - Export d'une maquette pour le maître d'ouvrage pour l'exploitation et la maintenance

13.3 Organisation :

Le mandataire du groupement de maîtrise d'œuvre et d'ingénierie devra mettre en place une organisation permettant la bonne gestion du processus BIM.

Cette organisation devra être décrite dans le cadre de la note technique et sera basée sur la charte BIM proposée et fournie dans son offre :

- ▶ La désignation nominative d'un BIM Manager
- ▶ La liste des logiciels de modélisation utilisés (modélisation / visualisation / calculs).

Tous les modèles produits par le titulaire deviennent la propriété exclusive du Maître d'Ouvrage.

Les modèles seront mis à la disposition de ce dernier au plus tard à la date de remise des livrables de chaque phase de la mission, depuis les études jusqu'à la validation des DOE.

En cas de non-conformité du modèle 3D ou des informations qu'il porte ; la validation d'une phase pourra être ajournée jusqu'à la production d'un modèle conforme.

13.4 Conventions de codage / nommage pour les fichiers IFC livrés à chaque stade de l'opération ;

Toutes les pièces disposeront d'un paramètre « Clé Pièce ».

- ▶ Les valeurs de ce paramètre seront renseignées en utilisant la donnée « Clé Pièce » du programme BIM correspondant au local.

- Pour les locaux modélisés ne disposant pas de « Clé Pièce » au programme BIM, le groupement proposera des paramètres « Clé Pièce » homogènes avec le programme BIM.

Tous les terminaux et objets quantifiables de la maquette BIM seront identifiés par un numéro d'item.

- La définition de codage des items et terminaux sera fournie par le maître d'ouvrage au concepteur, le mois suivant la notification du marché.
- A défaut ; le concepteur proposera son propre mode de numérotation.

13.5 Logiciels

Le logiciel utilisé dans le cadre du projet sera REVIT et certifié en import et en export suivant la norme ISO IFC 2x3 et IFC 4.

Les modèles produits devront permettre un export vers des outils de visualisation 3D du type BIMCollab ZOOM, AUTODESK DESIGN REVIEW, AUTODESK NAVISWORKS.

13.6 Prestations attendues

La maquette sera renseignée et incrémentée à chaque phase du projet.

Chaque objet inséré dans le modèle devra comporter les informations nécessaires à son identification, dont le mode de classification sera défini par le cahier des charges et la convention du maître d'ouvrage.

Notamment :

- Type d'objet
- lot
- désignation compréhensible pour décrire l'objet (exemple: "Maçonnerie 200mm" ou "Grille de reprise")
- référence à l'article de la DPGF.

13.7 Etudes de conception

13.7.1 APS

Les modèles comprendront :

- représentation volumique du programme,
- principaux éléments de structure,
- circulations horizontales et verticales,
- informations de surfaces,
- regroupement des locaux par unité fonctionnelle et service
- désignation des locaux
- référence de la « fiche local » du PTD

13.7.2 APD/PRO

A l'APD, le maître d'œuvre remettra une « notice méthodologique BIM détaillée », document de référence jusqu'au terme du projet :

- l'organisation détaillée des interfaces entre les différentes spécialités,
- le rôle et les responsabilités du BIM Manager,
- le découpage et l'organisation des modèles (par bâtiment, zone, corps d'Etat ...)
- la coordination interdisciplinaire au travers des différents modèles,
- l'assurance de la cohérence entre les livrables 2D et le modèle 3D, (identification sur les documents 2D des versions de chacun des modèles 3D des spécialités)
- les chartes graphiques 2D et 3D,
- les niveaux d'information par phase du projet (précision du modèle 3D et exhaustivité des métadonnées) => intégration de ces données en vue de l'exploitation / maintenance
- le principe de numérotation des locaux et des gaines techniques suivant charte numérotation du CHU,

- le principe de codification des éléments du modèle selon les recommandations de l'exploitant (Gestion du Patrimoine / GMAO),
- le principe de mise en relation entre les objets et leur documentation
- les modalités d'échanges au travers d'un système de Gestion Documentaire,

NB : ce « BIM Execution Plan » prévoira la mise en place d'un stockage de données (plateforme de partage des maquettes) dont les installations et l'environnement juridique sont basés sur les lois Européennes. Les solutions hébergeant les données hors d'Europe seront proscrites.

A l'APD et au PRO, les modèles se préciseront :

- Finitions parois de tous les locaux (murs, sols et plafonds...)
- Définitions des façades, des étanchéités, et de tous les dispositifs du clos-couvert
- Implantation et encombrement des équipements techniques :
- Réseaux principaux, sanitaires
- Gros équipements techniques, y compris matérialisation des accès de maintenance
- Numérotation des locaux et gaines techniques
- Aménagements extérieurs, y compris voiries, talus, végétation

Les modèles permettront, notamment :

- Une présynthèse technique (anticipation de la mission SYN)
- La mise en place des nomenclatures (portes, fenêtres, finitions, équipements, ...).
- Le calcul des métrés.

13.8 Synthèse

Le maître d'œuvre fera mettre à disposition par l'entreprise principale du chantier un poste dit « poste de visualisation BIM »

Ce poste servira lors des réunions de chantier, de synthèse, technique ou de cadrage.

Il devra être connecté à internet de manière efficace pour récupérer les informations sur le système de Gestion Documentaire.

Le cas échéant, un système de type « serveur cache » permettra de faciliter les récupérations / envois de données.

Les modèles BIM des spécialités seront complétés (liste non exhaustive):

- Terminaux, éléments de coupure (vannes, clapets coupe-feu,...),
- Cheminements des réseaux (chemins de câbles, gaines de climatisation, alimentation et évacuation de plomberie, fluides médicaux),
- Lien aux données des fiches techniques validées.

Les modèles devront être complets au plus tard au démarrage des OPR.

Les nomenclatures issues des modèles pourront être contrôlées lors de cette phase.

13.9 Réception

Les modèles issus de la phase d'exécution seront mis à jour et livrés avec les DOE et DIUO, en incluant les sources au format natif. Les modèles devront être fournis au format Revit et la maquette architecture telle que décrite dans la charte BIM devra comprendre l'ensemble des lots de second œuvre.

Le Maître d'œuvre assurera la formation du MOA à l'exploitation, la manipulation et l'édition des modèles.

Le maître d'œuvre prendra également toutes mesures nécessaires dans l'établissement des marchés de travaux pour que la totalité des informations nécessaires soient saisies. A ce titre, il pourra prévoir qu'une des entreprises du chantier assume cette obligation pour celles qui ne bénéficieraient pas des compétences nécessaires.

13.10 Exclusions

Ne seront pas traités au travers de la modélisation BIM du maître d'œuvre les livrables suivants :

- Schémas synoptiques divers

Les éléments habituellement fournis dans les livrables et qui n'intègrent pas la maquette numérique seront transmis au CHU dans des formats numériques modifiables ultérieurement.

14 SIMULATIONS THERMIQUES ET ENERGETIQUES DYNAMIQUES (STD SED)

Les simulations thermiques et énergétiques dynamiques permettront :

- ▶ De mettre en évidence les points de dysfonctionnement d'un projet vis-à-vis du confort d'hiver et du confort d'été.
- ▶ De visualiser la cohérence des choix techniques en fonction du niveau de performance thermique à atteindre.
- ▶ D'optimiser les caractéristiques du bâti, d'intégrer les incidences des protections solaires, de mettre en cohérence les surfaces vitrées et les surfaces opaques.
- ▶ D'optimiser en relation les types d'équipements et les modes de fonctionnement (exemple : détermination du taux de ventilation).
- ▶ De proposer des pistes d'optimisation avec estimation des coûts d'investissements et des temps de retour.
- ▶ De visualiser le comportement du bâtiment lors d'une période critique (exemple : interprétation d'une semaine caniculaire avec des températures extérieures supérieures à 37°C durant une semaine).
- ▶ De déterminer les besoins en énergie du projet (exemple : besoins en chaud avec prise en compte du chauffage et de l'eau chaude sanitaire).

Le logiciel utilisé par la maîtrise d'œuvre pour réaliser les Simulations Thermiques Dynamiques est à préciser, et devra être validé par le maître d'Ouvrage.

Déroulement typique des simulations

- ▶ Réalisation du modèle en 3 dimensions du projet.
- ▶ Application des caractéristiques thermiques des parois (murs, toitures, menuiseries extérieures) aux différentes facettes du modèle.
- ▶ Détermination de chaque zone thermiquement homogène.
- ▶ Application des données météorologiques de référence à partir des données de METEO France (station la plus proche du site) pour une année choisie correspondant le plus possible à une année représentative (prendre en compte les données précisées au PTD pour le confort d'été).

Les données nécessaires à la simulation pour toute l'année au pas horaire sont :

1. La température sous abris
 2. L'hygrométrie
 3. Le rayonnement global
 4. Le rayonnement diffus
 5. La couverture nuageuse
 6. La vitesse moyenne du vent
 7. La direction du vent
- ▶ Détermination et intégration des conditions internes et des calendriers d'occupation des locaux.
 - ▶ Détermination des modes de chauffage, rafraîchissement, ventilation, éclairage pour chaque type de locaux.
 - ▶ Réalisation des calculs et exploitation des résultats de la simulation.

La réalisation des simulations thermiques dynamiques permettra de modéliser le comportement du bâtiment lors des périodes hivernales et estivales.

Ces simulations ont pour principal objectif d'évaluer le comportement du bâtiment à partir de ses caractéristiques intrinsèques, des systèmes préconisés, des environnements météorologiques, bâtis (présence ou non de masques solaires par des bâtiments limitrophes), fonciers (topographie, vents dominants).

L'objectif de ces simulations est de limiter au maximum les besoins énergétiques (en particulier le chauffage, le rafraîchissement artificiel et l'éclairage) et d'assurer les meilleures conditions de confort pour l'utilisateur en fonction du type d'activité et des locaux du projet.

Prestations attendues :

Les méthodes et les attendus de chaque typologie de STD sont détaillées dans l'annexe « cahier des charges environnemental » du PTD et seront réalisées à minima en phase APS et APD.

Dans le cas de modifications substantielles du projet au cours de la phase PRO, pouvant avoir un impact sur les paramètres influant de la STD, la réalisation de nouvelles simulations thermiques dynamiques sera rendue nécessaire pour permettre de modéliser le nouveau comportement du bâtiment. Le Maître d'Œuvre devra reprendre à ses frais tout ou partie des simulations STD afin de les rendre conformes aux règlements techniques et administratifs en vigueur ou aux pièces du marché.

A minima, deux typologies de Simulations Thermiques Dynamiques sont à prévoir :

► STD « Confort »

Elle a pour objets principaux :

- de qualifier la performance bioclimatique du bâtiment en cohérence avec l'indicateur Bbio de la réglementation thermique,
- d'identifier les zones d'inconfort thermique en mi-saison et en été en l'absence de rafraîchissement,
- d'évaluer l'efficacité des solutions proposées pour réduire et/ou supprimer les périodes d'inconfort
- de calculer les besoins thermiques (chauffage, rafraîchissement) du bâtiment, et d'apprécier les pistes d'optimisation du bâti en vue de leur réduction

► STD « Systèmes »

Elle a pour objets principaux :

- de calculer les consommations énergétiques du bâtiment en matière de chauffage, de rafraîchissement, d'auxiliaires de ventilation (ventilateurs, extracteurs,..) et de distribution hydraulique (pompes, surpresseurs,..)
- de comparer la performance de différents systèmes de production, distribution, régulation et émission de chaleur et de froid en matière de consommations énergétiques
- de permettre une appréciation raisonnée du dimensionnement des différents équipements de production et d'émission de chaleur et de froid
- d'établir une base objective de consommations prévisionnelles relatives aux usages de chauffage, rafraîchissement, auxiliaires et éclairage artificiel exploitables dans les études comparatives en coût global exigées par ailleurs

Synthèse :

Le concepteur devra à l'aide de la STD, modéliser en APS (finalisation du choix en APD) les différentes solutions techniques (bâti et installation technique) qui pourraient être mis en place dans le projet. Le recours à un projet de réseau de chaleur sur la commune ne doit pas limiter le concepteur dans sa réflexion. Le choix de la solution retenue s'effectuera en collaboration avec le maître d'ouvrage.

15 FACTEUR LUMIERE JOUR (F.L.J.)

Cette mission a pour but de connaître la qualité d'éclairage naturel, d'optimiser la taille des vitrages en fonction d'objectifs qualitatifs et de fournir des informations sur l'autonomie d'une pièce en éclairage naturel.

Elle permet également de lier éclairage artificiel et naturel afin que le nombre des luminaires et la position des sondes de luminosité soient optimales.

Cette démarche intégrera les éléments non exhaustifs suivants :

- ▶ La détermination des objectifs de l'étude
- ▶ La récolte des données
- ▶ L'évaluation des FLJ en phase APD
- ▶ L'évaluation de l'éclairage artificiel
- ▶ Connaître l'autonomie en éclairage naturel d'une pièce
- ▶ Evaluer les risques de surchauffe et d'éblouissement
- ▶ Aider au bon dimensionnement des vitrages (choix des facteurs solaires)
- ▶ Aider au choix des luminaires
- ▶ Répondre aux exigences des référentiels

16 ARCHITECTURE ET DESIGN INTERIEUR - SIGNALÉTIQUE

16.1 Mission d'architecture et de design intérieur

16.1.1 Conception du projet

La prestation d'architecture intérieure est attendue sur le périmètre défini dans le PTD.

La prestation inclue l'ambiance générale des secteurs concernés, les mobiliers fixes (banques d'accueil, habillages éventuels,...). Les mobiliers non fixés ne sont pas prévus dans le programme.

16.1.1.1 Phase APS

Au cours de cette phase, l'architecte d'intérieur est à l'écoute du maître d'ouvrage et de ses usagers, personnels et résidents. Il prend note de ses besoins, de ses souhaits et de ses contraintes, exprimés au cours des ateliers usagers qui seront organisés avec l'architecte d'intérieur. Après avoir pris connaissance des desiderata du maître d'ouvrage, il établit quelques esquisses, plans et croquis qui permettront au maître d'ouvrage d'avoir une première approche visuelle du projet. Cette phase avant tout très créative, permet au maître d'ouvrage d'avoir une vision précise du projet.

- ▶ La définition du programme
- ▶ L'établissement d'un carnet d'intentions et esquisses,

16.1.1.2 Phase APD

Après la validation des prescriptions validées en avant projets sommaires, le maître d'ouvrage a pu apprécier sur plans, esquisses et croquis les idées de l'architecte d'intérieur confrontées aux contraintes du cahier des charges du projet dans son ensemble. C'est au cours de cette phase, que l'architecte d'intérieur affine le projet avec son groupement selon les contraintes et les souhaits confirmés du maître d'ouvrage. Des ateliers avec les usagers pourront être à nouveau organisés pour confirmer les ambiances colorimétriques envisagées.

- ▶ La réalisation de l'avant-projet définitif effectué selon les choix retenus en phase APS
- ▶ L'ajustement des prescriptions selon les modifications apportées,

16.1.2 Réalisation des plans détaillés au stade PRO-DCE

L'architecte d'intérieur réalise un dossier complet qui comporte des plans d'ensemble, un plan pour chaque corps d'état, des plans détaillés permettant aux entrepreneurs d'apprécier les attendus dans la finalité du projet.

16.1.3 Suivi du chantier jusqu'à sa réception

Cette mission consiste à veiller à la bonne réalisation du projet dans le respect du cahier des charges, des visuels et des plans.

Pour effectuer le suivi du chantier, et parvenir à une réalisation des travaux par les différents corps d'état intervenant, conforme à ce qu'il a demandé, l'architecte d'intérieur effectue une réunion de chantier toutes les 2 semaines, lorsque les travaux concerneront sa mission, au cours de laquelle il vérifie l'adéquation de ses préconisations avec les réalisations sur site.

Après chaque réunion, il réalise un compte rendu dans lequel il notifie par écrit toutes les remarques qu'il aura émises par oral durant la réunion. Le jour même de la réunion ou au plus tard le lendemain, il transmet le compte rendu à toutes les entreprises et au maître d'ouvrage.

En plus de cette réunion, l'architecte d'intérieur est amené à passer sur le chantier autant que nécessaire, selon les besoins ou les détails qu'il juge nécessaire d'expliquer sur le chantier aux entreprises.

16.1.4 Définition des tâches à assurer et des documents à produire

L'architecte d'intérieur devra fournir toutes les études nécessaires qui lui incombent pour les éléments de missions suivants :

- ▶ Etudes d'Avant-Projet (APS et APD)
- ▶ Etudes de Projet (PRO)
- ▶ Assistance apportée au Maître de l'Ouvrage pour la passation des contrats de travaux (ACT)
- ▶ Direction de l'exécution des contrats de travaux (DET)
- ▶ Examen de la conformité au projet des études d'exécution faites par les entrepreneurs ainsi que leur Visa (VISA)
- ▶ Assistance apportée au Maître de l'Ouvrage lors des opérations de réception (AOR) et pendant la période de garantie de parfait achèvement (GPA).

16.2 Mission de signalétique et de signalisation intérieure

16.2.1 Objet

La mission SIGNALÉTIQUE INTERIEURE a pour objet de mettre en œuvre une charte graphique signalétique :

- ▶ établir les dossiers de consultation des entreprises,
- ▶ assister le Maître de l'Ouvrage dans la désignation des titulaires des marchés et mettre au point ces contrats,
- ▶ diriger et contrôler l'exécution des prestations,
- ▶ réceptionner les prestations et remettre un Dossier des Ouvrages Exécutés.

Elle concerne :

- ▶ les prestations intérieures et extérieures au bâtiment neuf,

16.2.2 Définition des tâches à assurer et des documents à produire

Tant pour la signalétique provisoire que pour la signalétique définitive, l'architecte d'intérieur devra fournir toutes les études nécessaires qui lui incombent pour les éléments de missions suivants :

- ▶ Etudes d'Avant-Projet (APS et APD)
- ▶ Etudes de Projet (PRO)
- ▶ Assistance apportée au Maître de l'Ouvrage pour la passation des contrats de travaux (ACT)
- ▶ Direction de l'exécution des contrats de travaux (DET)
- ▶ Examen de la conformité au projet des études d'exécution faites par les entrepreneurs ainsi que leur Visa (VISA)
- ▶ Assistance apportée au Maître de l'Ouvrage lors des opérations de réception (AOR) et pendant la période de garantie de parfait achèvement (GPA).

Ces missions sont détaillées, dans les chapitres précédents ; les prestations de SIGNALÉTIQUE PROVISOIRE et SIGNALÉTIQUE DÉFINITIVE s'assimilent à des lots de travaux.

17 COMMISSIONNEMENT

Un processus de commissionnement a été mis en place sur le projet de reconstruction du CH de Vihiers (49).

Ce processus s'inscrit dans la démarche environnementale du projet, souhaitée par le Maître d'Ouvrage.

Le commissionnement vise à garantir que les ouvrages, les équipements techniques et les systèmes installés dans le cadre du projet respectent les objectifs fonctionnels, les performances attendues, et les exigences de qualité définies par le maître d'ouvrage.

Le groupement de maîtrise d'œuvre (MOE) assumera une mission de commissionnement en coordination avec les différents intervenants du projet (maître d'ouvrage, entreprises, bureaux d'études techniques, et exploitants). La mission couvre les phases de conception, de réalisation, et d'exploitation initiale du projet.

Ce plan de commissionnement sera mis à jour au fur et à mesure des différentes phases du projet.

17.1 Objectif du commissionnement

Ce processus a pour but d'assurer une continuité entre les exigences fixées par la maîtrise d'ouvrage en phase PROGRAMMATION, les préconisations techniques de la maîtrise d'œuvre en phase CONCEPTION, la construction de l'ouvrage et mise en œuvre des installations techniques en phase CHANTIER ainsi que l'utilisation et l'exploitation du site en phase USAGE.

Il a pour but la formalisation des procédures et protocoles confirmant la bonne mise en œuvre des travaux, la bonne conduite d'exploitation ainsi que le bon usage de l'ouvrage et de ses équipements par les utilisateurs

17.2 Périmètre de la démarche

La démarche intégrera les performances énergétiques ET environnementales.

Elle inclura notamment les objectifs suivants :

- ▶ Performances énergétiques
- ▶ Confort thermique
- ▶ Confort visuel
- ▶ Confort acoustique
- ▶ Qualité d'air intérieur
- ▶ Qualité d'eau

17.3 Mission de MISE AU POINT

Cette mission à effectuer après les travaux de pose, détermine la qualité finale d'une installation. Elle consiste à vérifier, mesurer et régler les installations.

17.4 Mission de MISE EN SERVICE

Cette mission à faire après la réception et avant l'exploitation courante, concerne la mise en place de la maintenance et la mise en service des usages.

Elle consiste par exemple à :

- ▶ Adapter les modules et les terminaux aux cloisonnements des espaces de travail ou de commerce
- ▶ Régler ou parachever de régler des régulateurs, programmeurs, et autres automatismes, zone par zone, pièce par pièce, au plus près des profils des usages connue
- ▶ Mettre en main des installations, instructions auprès des usagers
- ▶ Former les intervenants techniques pour l'exploitation et la maintenance
- ▶ Mettre en service les fonctions de la gestion technique, graduellement, selon les besoins réels et assurer la prise en main progressive du système de GTB par les techniciens

17.5 Mission de DOCUMENTATION ET INFORMATION

Cette mission, à effectuer le plus en amont possible, consiste à fournir des documents et autres informations sur les installations livrées.

Elle est constituée de :

- ▶ Documents techniques pour le maître d'ouvrage, les gestionnaires administratifs et techniques, les exploitants et les mainteneurs : dossiers techniques, Dossiers des Ouvrages Exécutés, Dossiers d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage, Dossier d'Utilisation d'Exploitation et de Maintenance
- ▶ Il est demandé de choisir des supports d'information adaptés au public visé et de veiller à mettre à jour en continu la documentation.
- ▶ Information et formation adaptées aux usagers

Cette phase de réalisation doit faire l'objet d'un suivi détaillé dans des CR.

17.6 CARNET DE VIE

Il sera constitué des éléments suivants :

- ▶ Présentation du projet avec rappel des ambitions environnementales du MOA.
- ▶ Présentation des différents équipements avec explications sur l'utilisation lorsque l'utilisateur a la main (ex robinets thermostatiques, éclairage à gradation, stores ou autre protection solaire à commande manuelle, système de ventilation naturelle à commande manuelle, etc.).
- ▶ Présentation des différents équipements pour lesquels les utilisateurs n'ont pas la main (production de chauffage, systèmes de ventilation, etc.)
- ▶ Présentation des bonnes pratiques (utilisation vertueuse des protections solaires, ouverture et fermeture des fenêtres, etc.).

17.7 Affiches d'information et de sensibilisation (à mettre en place par la MOA)

Elles seront constituées avec le même contenu que le carnet précédemment cité mais sous forme d'affichettes judicieusement positionnées dans le bâtiment.