

PROGRAMME

Marché d'Assistance à Maitrise d'ouvrage

**Mission d'Assistance à Maitrise d'ouvrage pour la création d'un pilote de
géothermie à l'ENSG - ENSEM**

Marché n°2026ITGMP-G432 AMO

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

Direction du Patrimoine Immobilier

34 Cours Léopold

BP 25233

54052 NANCY CEDEX

SOMMAIRE

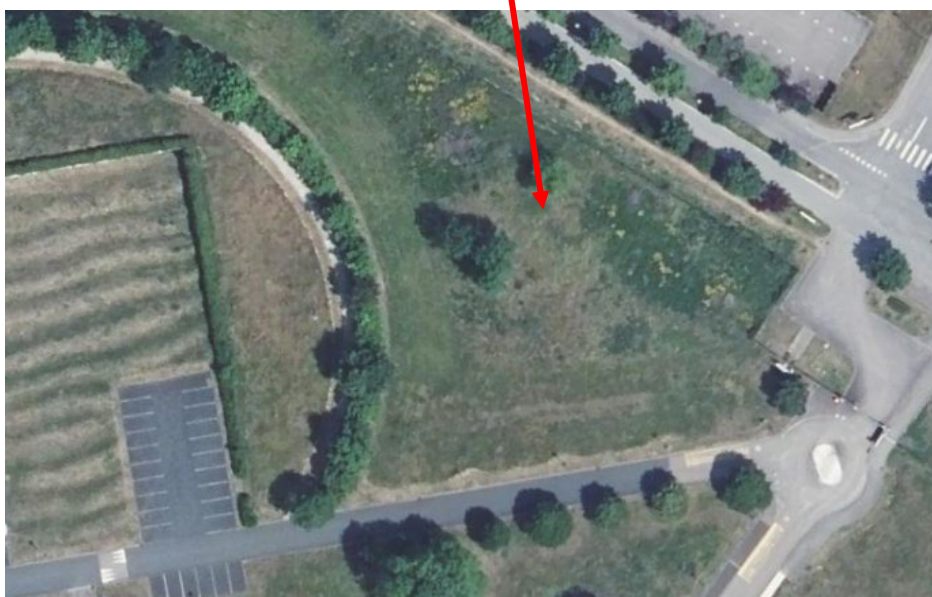
Table des matières

1. Présentation du projet :.....	3
.....	6
2. Estimation de l'opération :.....	9
3. Les intervenants :	9
Maître d'ouvrage :.....	9
Assistance à maîtrise d'ouvrage :	9
Etudes menées en pré opérationnel :.....	10
Compétences de l'équipe :.....	10
Contrôleur technique :.....	10
Coordonnateur sécurité et protection de la santé :.....	11
Economie de l'opération :.....	11
4. Planning.....	11
5. REGLEMENTATION A RESPECTER	14
• Arrêté du 22 décembre 2014 définissant les opérations standardisées d'économies d'énergie.....	15
6. LISTE DES DOCUMENTS DISPONIBLES AU DEMARRAGE DES ETUDES.....	16

1. Présentation du projet :

1.a Situation géographique :

Le projet est situé au cœur du campus Brabois ingénierie
2, avenue de la Forêt de Haye - BP 91179
54505
Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex



1.b Approche pédagogique du projet :

Le présent projet a pour vocation l'installation d'un pilote géothermique de démonstration à destination des étudiants en formation initiale et continue et permettant également d'alimenter des travaux de recherche.

Ce projet doit permettre de développer des aspects dynamiques, hydrauliques et thermiques enseignés dans le cursus universitaire des étudiants des écoles de l'ENSG Ecole Nationale Supérieure de Géologie (porteur du projet) et de l'ENSEM Ecole Nationale Supérieure d'Electricité et de Mécanique.

Ces aspects scientifiques ont pour objectif de former les apprenants (formation initiale et continue) aux problématiques réservoirs, aquifères entrant dans le cadre de la gestion des ressources en eaux, la gestion des stockages souterrains : stockage de chaleur, géothermies. Ces deux sujets de recherche et développement représentent les enjeux des nécessaires transition énergétique et adaptations au dérèglement climatique.

Il s'agit de simuler un stockage d'énergie thermique en profondeur à partir d'un forage (Borehole Thermal Energy Storage / BTES) en exploitant les formations calcaires fracturées sous-jacentes du site Brabois et de suivre le comportement et les déformations induites par la perturbation thermique dans les formations présentes au sein de la fosse expérimentale PEGGHY* y compris les aquifères. Ceci permettra aux étudiants de mieux prendre en compte l'impact de ces systèmes de stockage sur les formations de proche surface.

* La Plateforme PEGGHY – Plateforme d'Expérimentation Géophysique Géotechnique Hydrogéologie a été conçue en 2024 de façon à pouvoir créer des interfaces et une géométrie spécifique représentant les grands objets géologiques naturels à échelle réduite mais significative.

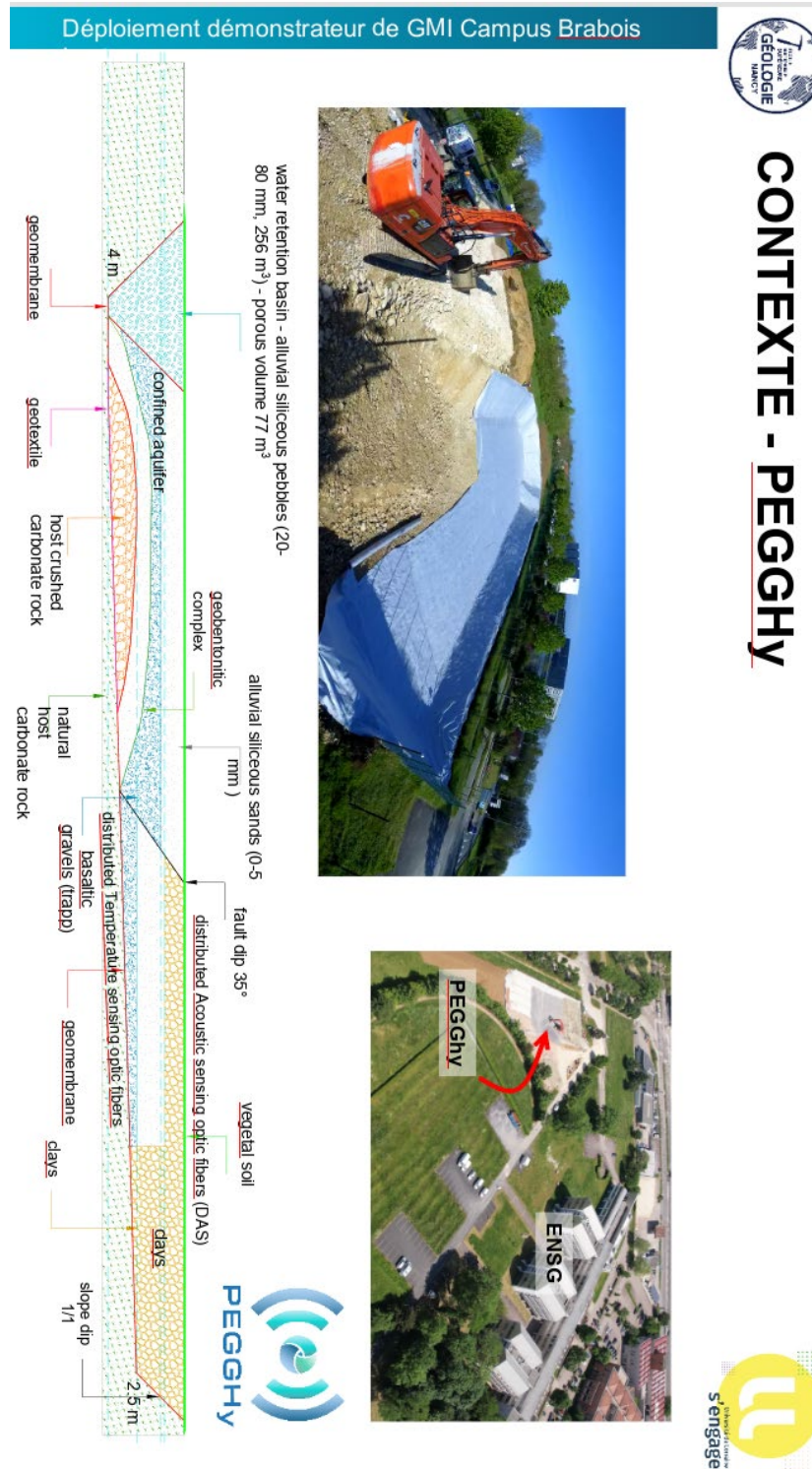
Deux étapes ont été nécessaires :

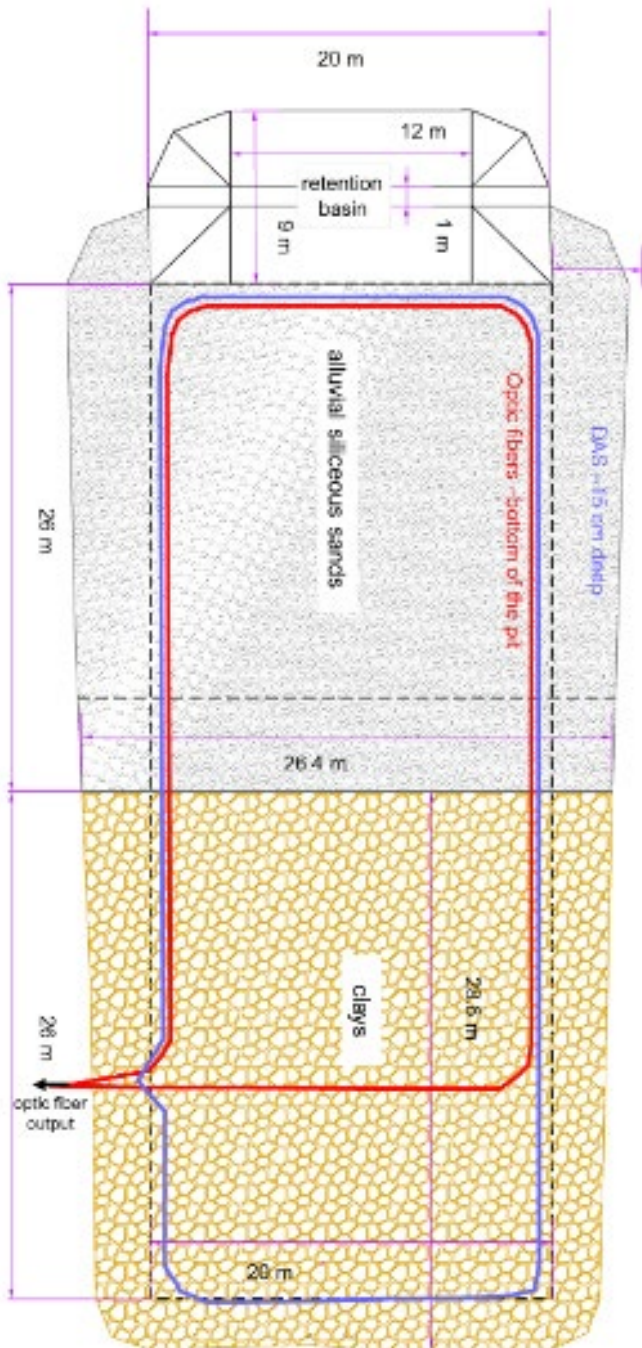
1) la création d'une fosse de dimensions 60 m de longueur, 20 mètres de largeur et entre 2 et 4 mètres de profondeur

2) Le remplissage contrôlé de « couches sédimentaires », avec des matériaux types granulats de natures lithologiques et pétrophysiques différentes suivant un profil déterminé à l'avance avec notamment un pli et une faille.

Les matériaux utilisés proviennent de carrières régionales, matériaux caractérisés par des propriétés physiques attendues et suffisamment contrastées entre elles pour obtenir des interfaces physiques claires lors des mesures. La base de la fosse initiale et le toit du pli sont étanchéifiés de façon à pouvoir créer deux situations de nappes hydrogéologiques captive et libre. Des fibres optiques ont également été posées, qui permettront des mesures acoustiques, de température, de déformation. Ce site (inédit) représente aussi une occasion

unique de test et/ou calibrage de ces mesures physiques expérimentales (demandes des partenaires industriels de l'ENSG).





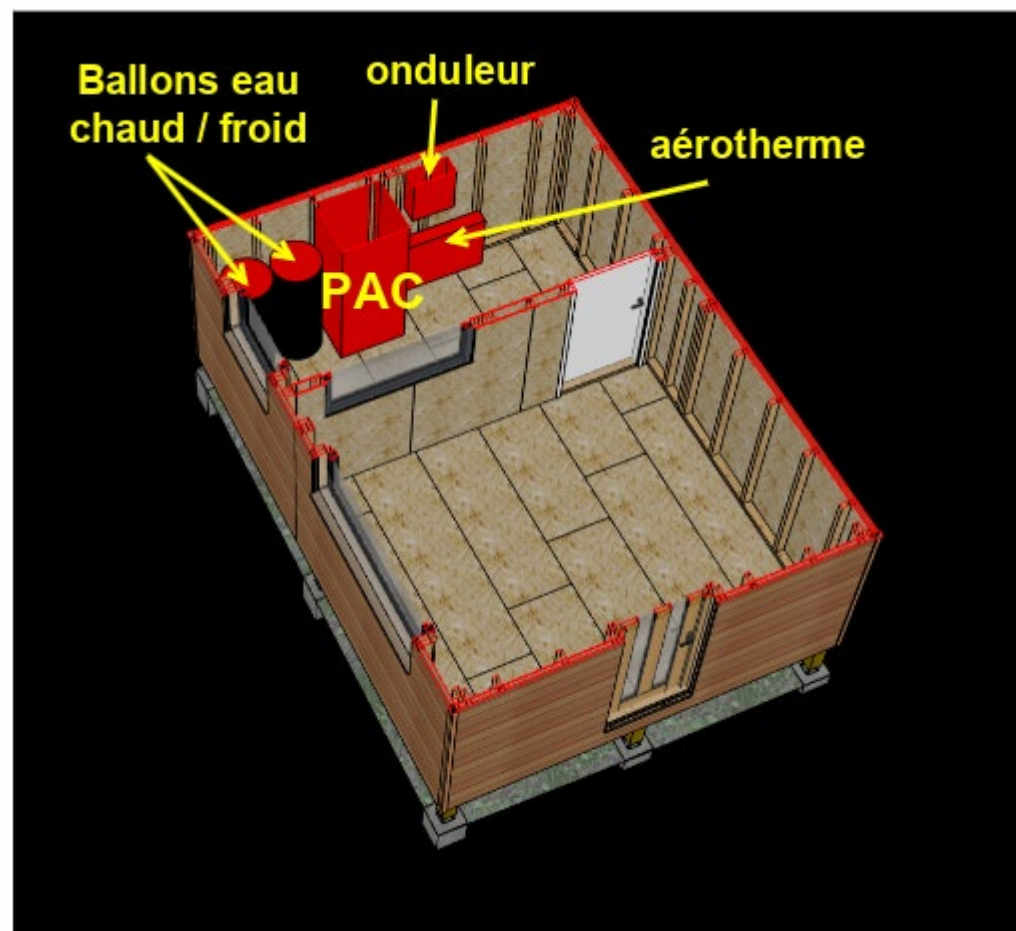
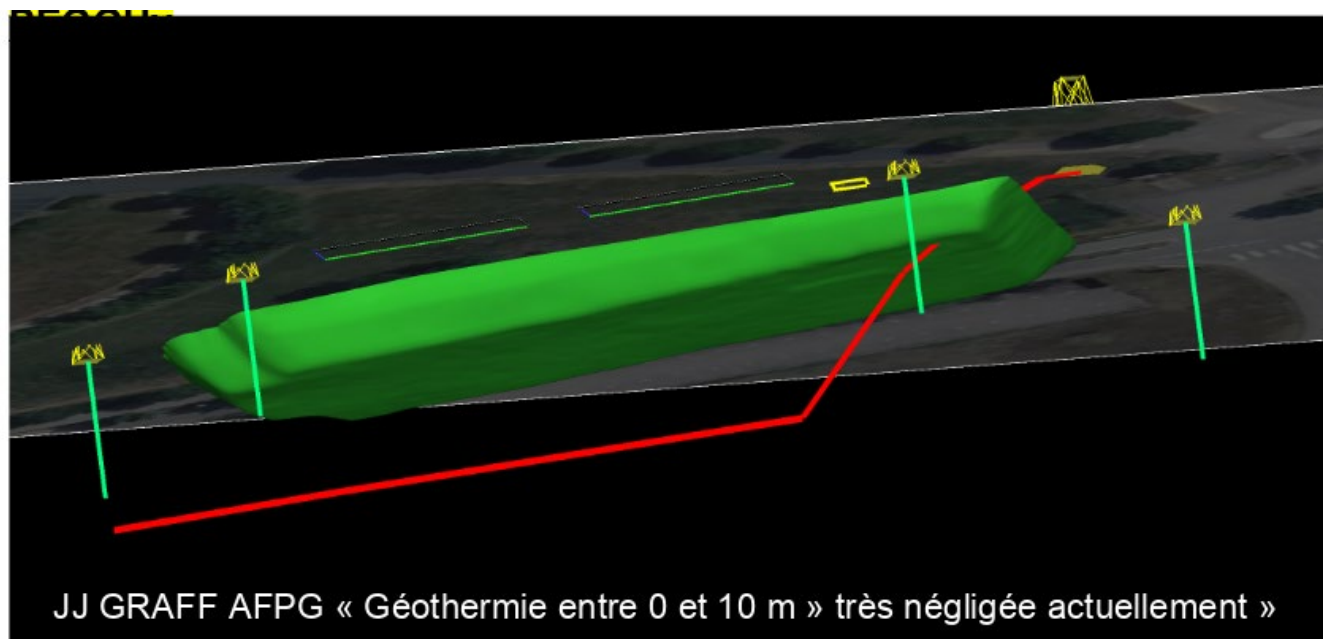
1.c Approche technique :

Ce paragraphe évoque les principales caractéristiques techniques du projet.

Les détails seront communiqués dans les paragraphes suivants

- 1/ géothermie Horizontale (GMI inférieure à 200m en circuit fermé) passant sous la fosse PeGGhy
- 2/ géothermie verticale (GMI inférieure à 200m en circuit fermé)
- 3/ Pompe à chaleur reliée à des panneaux solaire bifaciaux, de préférence mis en place en toiture des algéco.
- 4/ Mise en place de 2 locaux légers et isolés type algéco sur dalle béton permettant d'abriter :
 - les pilotes
 - Des vestiaires pour le dépôt des sacs des étudiant et du matériel pour la réalisation des TP.





2. Estimation de l'opération :

Les travaux sont estimés à 175 000€TTC soit 146 000€HT

Cette estimation est en lien avec le budget actuel alloué par l'Université pour l'opération. Dans le cadre de son mémoire technique, le candidat pourra mentionner la concordance du budget si celui-ci n'est pas en adéquation avec l'étendue réelle des travaux.

3. Les intervenants :

Maître d'ouvrage :

La maîtrise d'ouvrage est assurée par l'Université de Lorraine représentée par la présidente de l'Université Hélène BOULANGER.

L'opération est pilotée par la Direction du Patrimoine Immobilier (DPI) – Sous-direction des Projets Immobiliers

L'équipe projet mise en place pour le suivi de l'opération est la suivante :

- Chargée d'opérations : Maud WOLFF
maud.wolff@univ-lorraine.fr [Tel](tel:0372740692) : 03.72.74.06.92 – 06.24.66.37.69
- Sous directeur SDPI : Guillaume Dreydemy
- Référent performance énergétique/CVC : Pierre-Jean MOUGEL - Manager Energie
pierre-jean.mougel@univ-lorraine.fr 03 72 74 06 87 – 06 12 97 94 51
- Responsable du Service Technique de Site (RSTS) Campus Brabois Ingénierie : Olivier Meyer 03.72.74.40.40 - 06.21.43.66.70 olivier.meyer@univ-lorraine.fr
- Référente pour l'équipe enseignante : Judith Sausse - judith.sausse@ensg.univ-lorraine.fr.

Assistance à maîtrise d'ouvrage :

L'Ecole de géologie de l'Université de Lorraine dispose de nombreuses compétences en thermique, géologie et géotechnique.

La mission du prestataire AMO sera d'assister l'Université dans :

- La validation des études préalables,

Programme d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage

- L'élaboration des pièces techniques : CCTP – CDPGF - Plans (géothermique, PAC, panneaux photovoltaïques, raccordements électriques, dimensionnement des supports des PV, dimensionnement de la dalle de support des algécos), servant de base à la mise en concurrence
- La vérification de la conformité technique des offres remises par les candidats/entreprises (phase DCE et ACT),
- l'élaboration du dossier de déclaration préalable (ou PC) et d'autorisation de travaux en ERP (si concerné) auprès des organismes d'urbanismes et éventuellement des sous-commissions d'incendie et de secours et d'accessibilité (notices de sécurité et d'accessibilité, etc.).
- La vérification de la conformité des plans d'exécutions des entreprises (mission type Visa)
- La vérification et la bonne mise en œuvre des ouvrages (mission type DET)
- L'assistance dans la réception des ouvrages et pendant la GPA.

L'organisation, le pilotage et la coordination des travaux

La mission OPC des travaux sera assurée par la maîtrise d'ouvrage.

Etudes menées en pré opérationnel :

Les études géotechniques seront menées par un prestataire extérieur

Compétences de l'équipe :

L'équipe devra posséder les compétences suivantes à justifier à la candidature (justificatif des compétences ou références de chantier à transmettre) :

- Electricité : courants forts - courants faibles
- Géothermie
- hydrogéologie
- Génie civil- calcul de structure (portance de dalle, prise au vent des panneau tec)
- ERP /Hand
- DP ou PC.(Architecte DE pour la signature du Permis de construire)

Contrôleur technique :

Il disposera d'une mission de base :

P1 - Solidité des ouvrages

L (solidité) + S (Sécurité)

LE - Solidité des existants

ATT Hand

Hand

F - Fonctionnement installations

Et VIEL en mission complémentaire

Coordonnateur sécurité et protection de la santé :

Dans le cadre de la présente opération de travaux, le maître d'ouvrage désignera un coordinateur S.P.S. Celui – ci sera retenu dans les meilleurs délais. Les coordonnées de celui-ci seront communiquées ultérieurement au maître d'œuvre. La présente opération sera de catégorie 3.

Economie de l'opération :

Le maître d'œuvre devra respecter l'enveloppe initiale affectée aux travaux fixés par le maître d'ouvrage à : 175 000€TTC soit 146 000€HT (Hors coût des prestations intellectuelles, des études géotechniques et aléas)

Cette enveloppe doit permettre de couvrir, au minimum,

- les frais d'installation de chantier,
- le dévoiement de réseaux éventuels,
- les travaux proprement dits,
- les essais et mises en service des installations,

4. Planning

La mission d'AMO se déroulera sur une durée de :

3 mois en études

1mois en analyse d'offres

3 mois de travaux + 1 mois de préparation

Des réunions de « **revue de projet** » se dérouleront de la manière suivante :

- Réunion zéro de présentation du projet et des attendus du projets
- 2 à 3 réunions techniques avec les équipes de chercheurs pour validation du CCTP travaux
- 2 à 3 points d'1 heures sur le projet (tout points techniques)
- Analyse et restitution des offres des candidats

La présence d'un représentant de l'équipe pour les réunions techniques de chantier est à prévoir.

5. Descriptif des missions

- l'élaboration du dossier de déclaration préalable (ou PC) et d'autorisation de travaux en ERP (si concerné) auprès des organismes d'urbanismes et éventuellement des sous-commissions d'incendie et de secours et d'accessibilité (notices de sécurité et d'accessibilité, etc.).

Elaboration des pièces techniques :

- De préciser sur les plans, coupes, points significatifs et élévations de l'AVP, les formes des différents éléments de la construction, la nature et les caractéristiques des matériaux et les conditions de leur mise en œuvre ;
- De déterminer l'implantation, et l'encombrement de tous les éléments de structure et de tous les équipements techniques ;
- De décrire les ouvrages et établir les plans de repérage nécessaires à la compréhension du projet
- De rédiger les CCTP (dispositions générales et particulières) ainsi que les DPGF (avec quantitatifs);
- D'établir un coût prévisionnel des travaux décomposés par corps d'état, sur la base d'un avant-métré, ainsi que le coût global de l'opération (prise en compte des conclusions des diverses études complémentaires et attendus de l'instruction du dossier, prise en compte du coût travaux ajuster, définition du coût maintenance, entretien, consommation,) ;
- Le maître d'œuvre déterminera avec précision les quantités dans les DPGF, la réalisation de plan, la réalisation des détails architecturaux et techniques au niveau des façades, points singuliers... Ces documents seront à joindre au DCE.
- De déterminer le délai global de réalisation de l'ouvrage.
- De 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 techniques prévues au contrat, ainsi que des pièces correspondant à l'étape de la conception choisie par le maître de l'ouvrage pour cette consultation ;
Les pièces administratives seront rédigées par le Maître d'ouvrage

Le prestataire en charge de cette étude devra intégrer à son planning prévisionnel de travaux, et dans le dossier de consultation, le fait que le site est en exploitation (présence d'étudiants et de personnel).

Les travaux intérieurs ayant un impact direct avec les usagers ne devront pas permettre une co-activité entre le chantier et les activités d'enseignement. Ils devront être réalisés suivant une planification en accord avec le calendrier annuel d'enseignement pour générer le moins

de désagréments possibles aux usagers (confrontation avec les plannings annuels d'occupation, les périodes de fermeture et/ou les périodes basses d'activité).

Le prestataire devra présenter un premier projet pour validation de celui-ci auprès du CT, du SPS et de l'Université.

Les remarques seront intégrées dans un document définitif.

La vérification de la conformité technique des offres consiste à :

- De donner son avis sur les pièces du marché ;
- De préparer, s'il y a lieu, la sélection des candidats et d'examiner les candidatures obtenues ;
- D'analyser les offres des entreprises et, s'il y a lieu, les variantes à ces offres, et de :
 - 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 ;
 - demander les précisions éventuelles sur les dossiers aux entreprises ;
 - 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) ;
- De préparer les mises au point permettant la passation du ou des contrats de travaux par le maître de l'ouvrage.

La vérification de la conformité des plans d'exécutions des entreprises (mission type Visa)

- Examen de la conformité des plans et documents d'exécution établis par les entrepreneurs aux documents établis par la maîtrise d'œuvre ;
- Établissement d'un état récapitulatif d'approbation ou d'observations de tous les documents d'exécution ;
- Examen et approbation des matériels et matériaux et leur conformité aux prescriptions arrêtées dans le CCTP des marchés de travaux ;
- Arbitrages techniques et architecturaux relatifs à ces choix et aux éventuelles variantes proposées par les entrepreneurs ;
- Contrôle de cohérence inter-maîtrise d'œuvre ;

La vérification et la bonne mise en œuvre des ouvrages (mission type DET) :

- De s'assurer que les documents d'exécution ainsi que les ouvrages en cours de réalisation respectent les dispositions des études effectuées et sont conformes aux prescriptions des contrats de travaux ;
- De s'assurer que les documents qui doivent être produits par l'entrepreneur, en application du contrat de travaux ainsi que l'exécution des travaux sont conformes audit contrat et ne comportent ni erreur, ni omission, ni contradiction normalement décelable par un homme de l'art ;
- De délivrer tous ordres de service, établir tous procès-verbaux nécessaires à l'exécution du contrat de travaux, procéder aux constats contradictoires et organiser et diriger les réunions de chantier et d'informer systématiquement le maître de l'ouvrage sur l'état d'avancement et de prévision des travaux et dépenses, avec indication des évolutions notables.
- De vérifier les projets de décomptes mensuels ou les demandes d'avances présentés par l'entrepreneur, d'établir les états d'acomptes, de vérifier le projet de décompte final établi par l'entrepreneur, d'établir le décompte général ;
- Donner un avis au maître de l'ouvrage sur les réserves éventuellement formulées par l'entrepreneur en cours d'exécution des travaux et sur le décompte général, et d'assister le maître de l'ouvrage en cas de litige sur l'exécution ou le règlement des travaux, ainsi qu'instruire les mémoires de réclamation de ou des entreprises.

L'assistance dans la réception des ouvrages et pendant la GPA :

L'assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception et 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 de l'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 récolement ainsi que des notices de fonctionnement et des prescriptions de maintenance des fournisseurs d'éléments d'équipements mis en œuvre.

6. REGLEMENTATION A RESPECTER

Les personnes en charge de cette étude sont réputées avoir une parfaite connaissance des réglementations en vigueur. Aussi, l'ensemble de la législation française est à respecter, notamment :

- Le Code de l'Urbanisme ;
- Le Code de la Construction et de l'Habitation ;
- Le règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public ;
- Le Code du Travail ;
- La Réglementation relative à l'accessibilité aux personnes handicapées ;
- Le Règlement Sanitaire Départemental ;
- Normes, réglementations et DTU relatifs à l'acte de construire en vigueur ;
- Réglementation relative à l'amiante (diagnostic, prélèvements, analyses, retrait, ...)
- Arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants ;
- Arrêté du 22 décembre 2014 définissant les opérations standardisées d'économies d'énergie.
- Règles professionnelles, cahiers des charges, prescriptions techniques et préconisations des fabricants
- Règles « Euro code »
- Documents Techniques Unifiés (DTU) et normes et règles de l'art
- Aide-mémoire technique et guides de l'INRS
- Décret n° 2019-771 du 23 juillet 2019 relatif aux obligations d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire
- Réglementation relative à l'amiante
- Ensemble des documents concernant les problématiques électriques, dont :
 - NF C 12-100 et NF C 12-101 Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
 - NFC 14.100 concernant les branchements Basse Tension
 - NFC 15.100 et ses additifs concernant l'exécution des installations à basse tension.
 - UTE C 15-103 Installations électriques BT - Guide pratique. Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.
 - Décret n° 2010 – 1118 du 22/09/2010, relatif aux opérations sur les installations électriques et à la prévention des risques électriques sur les lieux de travail
- Décret n° 2010-1600 du 20 décembre 2010 relatif au guichet unique créé en application de l'article L. 554-2 du code de l'environnement
- Formulation de l'ensemble des règles pour la réalisation de travaux aux abords de réseaux aériens ou souterrains

- Décret DT-DICT de 2011
- Ensemble des documents concernant les problématiques de travaux sur les réseaux.

Cette liste n'est donnée qu'à titre indicatif et est non exhaustive. L'attributaire est réputé être en possession et parfaitement connaître tous les documents applicables aux marchés de travaux.

7. LISTE DES DOCUMENTS DISPONIBLES AU DEMARRAGE DES ETUDES.

Dès le démarrage de la mission, le MOA fournira les pièces techniques suivantes :

- programme technique détaillé réalisé par l'école