

CONSEIL D'ADMINISTRATION
DE L'UNIVERSITE D'AIX-MARSEILLE

DÉLIBÉRATION n° 2017/03/28-09

Le **conseil d'administration**, en sa séance du 28 mars 2017, sous la présidence d'Yvon BERLAND, Président,

Vu le Code de l'Education,

Vu les statuts modifiés d'Aix-Marseille Université,

DÉCIDE :

**OBJET : Construction d'une halle d'essai en Bio-inspired Mechanicals Design
sur le site de l'IUT Gaston Berger à Aix-en-Provence**

Le conseil d'administration approuve le contenu du dossier d'expertise, dont le projet est joint en annexe, présentant la Construction d'une halle d'essai en Bio-inspired Mechanicals Design sur le site de l'IUT (Gaston Berger) à Aix-en-Provence.

Cette délibération est adoptée à l'unanimité.

Membres en exercice : 36

Quorum : 18

Présents et représentés : 33

Fait à Marseille, le 28 mars 2017


Yvon BERLAND
Président d'Aix-Marseille Université



2017



**Construction d'une halle d'essai en Bio-inspired
Mechanical Design sur le site de l'IUT Gaston Berger
à Aix-en-Provence**
DOSSIER D'EXPERTISE
PROGRAMMATION CPER 2015-2020

Sommaire

Contenu

1.	Contextes, objectifs et projet retenu	3
1.1.	Les faits générateurs de l'opération.....	3
1.2.	Justificatif général du projet	3
2.	Evaluation approfondie du projet retenu	6
2.1.	Organisation fonctionnelle du projet.....	6
	Evolutivité des espaces	7
	Principes d'aménagements à prendre en compte	7
2.2.	Adéquation du projet aux orientations stratégiques	8
2.3.	Description technique du projet	8
2.4.	Choix de la procédure.....	11
2.5.	Analyse des risques	11
2.6.	Coûts et Soutenabilité du projet	12
2.7.	Organisation de la conduite de projet	14
Annexes	15

1. Contextes, objectifs et projet retenu

1.1. Les faits générateurs de l'opération

1.1.1. Contexte réglementaire

Projet inscrit au CPER 2015-2020 mesure II.

Dossier rédigé conformément à la Procédure d'expertise des opérations immobilières, Circulaire N° 2015-146 du 19-08-15.

1.1.2. Stratégies de l'Etat

Les priorités thématiques du Schéma Régional de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (SRESRI) :

- ✓ Offrir aux acteurs de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche des campus attractifs et fonctionnels.
 - Soutien aux projets immobiliers d'établissements relevant du Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.
 - Soutien aux projets immobiliers d'établissements relevant du Ministère de la Culture et de la Communication.
 - Soutien aux projets d'amélioration des conditions de vie étudiante.
- ✓ Soutenir la compétitivité et l'attractivité des territoires.
- ✓ Auxquelles s'ajoute une priorité transversale : soutenir une politique de site dynamique, cohérente, économiquement soutenable et répondant à des critères d'éco-conditionnalité (démarche de qualité environnementale, performance énergétique, ...).

1.1.3. Stratégies locales

Les priorités du Contrat de Plan Etat-Région 2015-2020 établies en cohérence avec les objectifs du SRESRI sont :

- ✓ L'emploi et la jeunesse, priorités transversales pour le territoire régional.
- ✓ La consolidation de l'économie de la connaissance et des filières stratégiques.

L'objectif poursuivi est de contribuer à renforcer l'excellence et l'insertion des établissements d'Enseignement Supérieur et de Recherche dans les écosystèmes territoriaux en privilégiant les investissements liés aux projets partenariaux, au transfert des résultats de la Recherche et de l'Innovation.

1.1.4. Stratégie du porteur de projet

La stratégie d'Aix-Marseille Université (AMU), telle que décrite dans le contrat d'établissement 2012-2017, se décline en 4 axes :

- ✓ Doter Aix-Marseille Université d'une organisation moderne et d'une gouvernance performante,
- ✓ Structurer et soutenir la recherche conduite en partenariat avec les grands organismes publics,
- ✓ Associer, par la formation, l'acquisition de connaissances académiques et de compétences professionnelles pour une insertion réussie,
- ✓ Conforter le rayonnement d'Aix-Marseille Université.

1.2. Justificatif général du projet

Le projet s'inscrit dans la mise en place d'un axe de recherche sur la Conception Mécanique Bio-inspirée (Bio-Inspired Mechanical Design) qui est menée par l'équipe CBI sur le site d'Aix de l'ISM UME 7287 à l'IUT d'Aix Marseille. Il vient en complément de la chaire Bio-Inspired Mechanical Design entre AMU et Airbus. L'objectif du projet est centré sur la conception et la simulation des liaisons bio-inspirées permettant la transmission de mouvement. Les liaisons bio-inspirées devront être validées d'une manière expérimentale. Pour prototyper, les nouvelles liaisons bio-inspirées, la machine de prototypage rapide de la Plateforme du Pays d'Aix adossée à l'ISM sera mise à contribution et déplacée dans le hall de prototypage rapide et d'essai.

Afin de réaliser la fabrication rapide, le contrôle géométrique et les essais dans des conditions optimales, un projet du hall de 110 m² est planifié avec une dalle durcie et une température régulée. Ce projet est en étroite corrélation avec la chaire Airbus pour une mise en service mi-2017.

Ce projet innovant tant du point de vue scientifique que technologique est construit en concertation avec Airbus Helicopters et ses sociétés régionales sous-traitantes. La plateforme du Pays d'Aix est le lien direct entre la recherche menée au sein de l'ISM et des PME, PMI et TPE régionales.

Les verrous scientifiques de cette thématique sont centrés sur le passage du modèle théorique au réel. Cette tâche de validation, fondamentale en recherche, est souvent délaissée au profit d'une validation modèle/modèle. La réalisation et les essais demanderont la mise au point de nouvelles stratégies de finition des surfaces complexes ainsi que la mise au point d'expérimentations permettant de mesurer les performances des liaisons complexes (pression de contact, usure, rendement...). Une activité de simulation des pressions de contact, de modélisation et de caractérisation expérimentale des champs de contrainte résiduelle et de rugosité des surfaces, permettra de valider les surfaces à durée de vie augmentée. A cet effet, des essais seront réalisés sous sollicitations multiaxes pour tester la tenue en service des liaisons bio-inspirées.

Ce projet va permettre de créer régionalement une recherche interdisciplinaire de pointe qui est, aujourd'hui, menée par les plus grandes institutions scientifiques américaines : MIT, Berkeley, Harvard, Georgia tech. Le rayonnement scientifique international du projet sera assuré au travers d'échanges avec des organisations scientifiques internationales telles que le CIRP et IMEKO. Des professeurs étrangers des grandes institutions seront invités, dans le cadre de la chaire, pour réaliser des conférences, animer des groupes de travail et engager des collaborations scientifiques.

1.2.1. Difficultés et inadaptations des locaux actuels

Les locaux actuels de l'atelier mécanique (Equipement unique à AMU en matériel industriel lourd d'une valeur estimée à 10Meuros) sur le site d'Aix en Provence de l'IUT d'Aix Marseille sont saturés et ne permettent plus d'accueillir dans de bonnes conditions de sécurité, de disponibilité, de préservation du secret industriel, la mise en œuvre des nouvelles technologies de fabrication additives et leurs équipements annexes. Cette saturation détériore simultanément, l'enseignement (Dut GMP et Licences professionnelles soit environ 400 étudiants), la formation par la recherche, le transfert technologique via la plateforme technologie adossée au pôle Aixois de l'ISM et la recherche.

Enfin, il n'existe pas sur le site d'espace dédié à la fabrication additive offrant une sécurité optimale dans la manipulation et le travail des poudres métalliques. Ceci fait qu'à l'heure actuelle, les effectifs étudiants (Doctorants, Post-docs, ATER, Master2, Stagiaires) ne peuvent pas accéder aisément à cette technologie de pointe. La construction de cette halle présentera les caractéristiques structurelles et de traitement d'air nécessaires au fonctionnement optimal des équipements.

1.2.2. La situation future du site sans projet (le « scénario de référence »)

Sans ce projet Hall d'expérimentation et d'essais, le site continuerait à recevoir des étudiants (doctorants, master 2, stagiaires) dans des conditions inappropriées. La diffusion de la fabrication additive dans la formation et l'innovation s'en trouvera limitée. La fracture/disjonction entre Formation et Recherche ne ferait que s'accroître.

1.2.3. Tableau de synthèse

Paramètres	Catégories	Situation existante à l'IUT AIX MARSEILLE site Aix, Equipe CBI ISM UMR 7287	Situation future sans projet (2017-2018)
Usagers	Formation initiale	0	0
	Formation continue	0	0
	Apprentissage	0	0
	TOTAL	0	0
Effectifs (ETPT)	Enseignants, chercheurs et assimilés	10 (EC, C et doctorants)	5
	BIATSS	5 (CDD et CDI mission)	1
	Chercheurs hébergés	0	0
	TOTAL		
Surfaces <i>(préciser SUB ou SHON)</i>	Administration	0	0
	Enseignement	0	0
	Recherche	120	80
	Autres (PFT Pays Aix)	12	0

1.3. Descriptif du projet

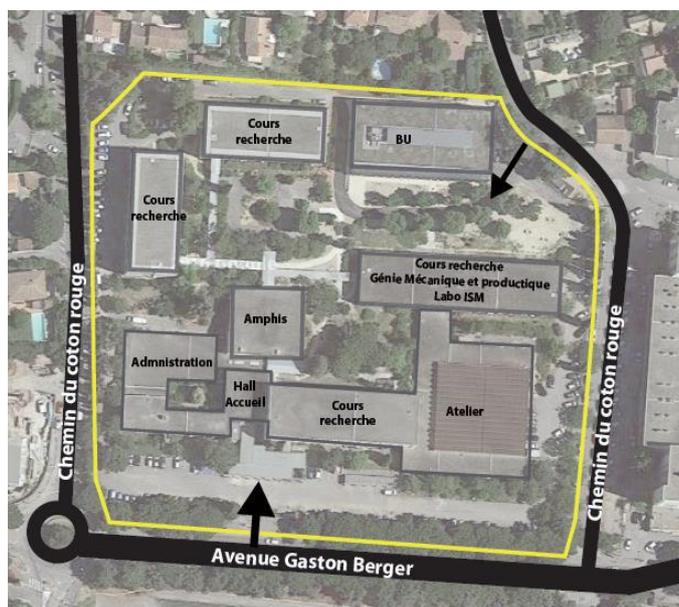
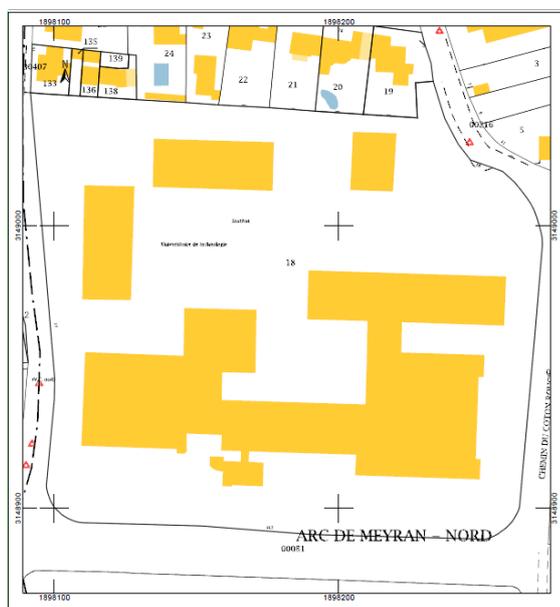
1.3.1. Les objectifs de l'opération

L'objectif du projet consiste à offrir à l'IUT un outil innovant permettant la conception et la simulation des liaisons bio-inspirées permettant la transmission de mouvement. Les liaisons bio-inspirées devront être validées d'une manière expérimentale. Pour prototyper, les nouvelles liaisons bio-inspirées, la machine de prototypage rapide de la Plateforme du Pays d'Aix/INOVSYS adossée à l'ISM sera mise à contribution et déplacée dans le hall de prototypage rapide et d'essai.

1.3.2. Le contexte foncier

La parcelle de l'IUT est référencée :

- ✓ Référence cadastrale : 000 BT 18
- ✓ Superficie totale : 25 025m²



Contraintes à prendre en compte :

- 1- *L'ensemble des espaces libres, hors circulation et stationnement, doit représenter 40% du terrain d'assiette et doit être aménagé et végétalisé en pleine terre ou sur une épaisseur minimum de deux mètres de terre végétale en cas de construction en sous-sol.*
- 2- *Lorsqu'un terrain d'assiette est non conforme à l'article UM 5.1 à la date d'approbation du PLU, les aménagements et les constructions peuvent être admis à condition :*
 - *Qu'ils ne diminuent pas la surface d'espace de pleine terre existante sur l'ensemble du terrain avant travaux,*
 - *Et que les espaces libres après travaux soient aménagés et végétalisés.*
- 3- *L'espace en interface entre la clôture sur rue et la construction participe également à la qualité de présentation de l'espace public de la ville. Il doit être planté d'arbres de haute tige d'espèces variées, notamment de feuillus.*
- 4- *Les arbres de haute tige existants sont maintenus ou, en cas d'impossibilité obligatoirement remplacés par des arbres de haute tige, en nombre au moins équivalent.*
- 5- *Les aires de stationnement à l'air libre doivent être plantées.*

La superficie d'espace libre est évaluée actuellement à 9421m² soit 37% donc inférieure à la réglementation.

La nouvelle construction ne doit pas diminuer la surface d'espace de pleine terre existante sur l'ensemble du terrain avant travaux,

L'augmentation de l'emprise au sol bâtie devra être compensée en réaménagement une partie de la parcelle en pleine terre. Ces travaux de réaménagement seront pris en charge par Aix-Marseille Université qui en assurera le financement et la maîtrise d'ouvrage. Les travaux seront réalisés préalablement au dépôt du Permis de Construire de la halle d'essai par le Rectorat. Il consiste à requalifier le patio central situé entre les bâtiments Amphi, TC et Informatique pour le transformer en patio végétalisé en pleine terre.

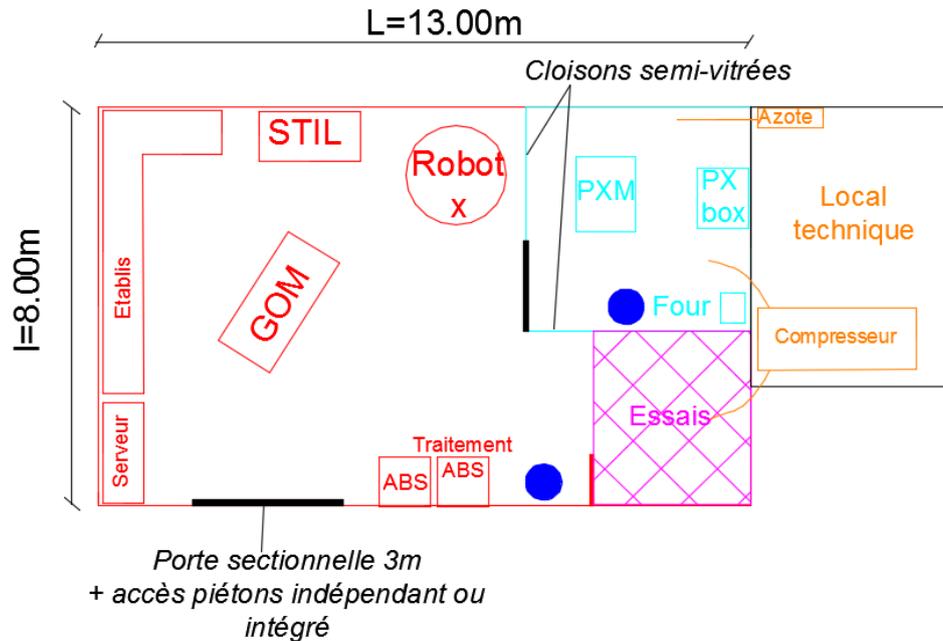
2. Evaluation approfondie du projet retenu

2.1. Organisation fonctionnelle du projet

La halle est décomposée en trois zones :

- **Une zone centrale de caractérisation et de mesures**, accessible directement depuis l'extérieur via une porte sectionnelle de 3 m de large,
- **Une zone Prototypage** Rapide de 4.5x4.5 accessible par une porte de 1.8m de large. Cette zone doit être en dépression.
- **Une zone d'essai** ouverte sur la zone centrale (passage à prévoir de 2.50m).
- Un local technique sera contigu à la halle expérimentale et abritera les équipements techniques (CVC), le générateur d'azote, la cuve d'azote et le compresseur. Depuis ce local, un réseau d'Azote desservira la zone de prototypage et un réseau d'air comprimé la zone d'essai et la zone de prototypage.

L'ensemble de la halle bénéficiera d'une hauteur libre sous plafond de 3.00m.



Zone centrale

Porte sectionnelle de 3m de large + accès piétons

Zone prototypage rapide : 4.5 x 4.5m

Porte d'accès 1.8m

Zone essai : 3x3m

Zone ouverte : accès de 2.5m

● Point d'eau

2.1.1. Objectifs architecturaux

La conception du bâtiment devra tenir compte d'un objectif de pérennité particulier en :

- ✓ Concevant des finitions compatibles avec un entretien courant efficace.
- ✓ Choissant des matériaux et des revêtements résistants à l'usage et aux comportements de vandalisme.
- ✓ Intégrant des traitements de nature à éviter un vieillissement prématuré (par exemple usures des revêtements des parties communes).
- ✓ Choissant si possible des matériels et équipements normalisés et non réalisés sur mesure pour l'opération.

Evolutivité des espaces

Afin de permettre une adaptabilité et une modularité du projet, les concepteurs intégreront cet objectif dans la conception proposée à la fois dans l'organisation des espaces et dans les solutions constructives.

Principes d'aménagements à prendre en compte

- ✓ Une halle de plein pied,
- ✓ Surface utile 110m² / Surface de plancher 160m²
- ✓ Hauteur libre sous-plafond nécessaire : 3 m
- ✓ Façades principales Nord et Sud,
- ✓ Accessibilité principale de la halle sur la façade Nord à priori,
- ✓ Prévoir la transplantation des 3 arbres actuellement présents sur la parcelle et liés au dépôt de permis de construire du bâtiment pédagogique voisin récemment livré.

2.1.2. Objectifs énergétiques et environnementaux

Bien que le bâtiment ne soit pas soumis à la réglementation RT2012 (bâtiment à usage industriel) L'isolation thermique des toitures devra être conforme aux exigences de cette dernière.

Les performances énergétiques des façades devront également être conformes aux exigences de la RT 2012.

Elles devront intégrer à la fois le confort d'hiver et le confort d'été selon leur niveau d'exposition.

Pour les gestes environnementaux, il sera favorisé :

- ✓ Le développement des moyens de transport en commun (bus, covoiturage...)
- ✓ Le tri sélectif des déchets
- ✓ Le respect des espaces verts
- ✓ Les animations sur le Développements Durable

2.1.3. Objectifs exploitation maintenance

- La conception technique et architecturale permettra de réduire les coûts d'entretien et les coûts d'exploitation.
- La maintenance sera d'autant mieux assurée si la facilité du remplacement est prise en compte dès la conception.

2.2. Adéquation du projet aux orientations stratégiques

2.2.1. Cohérence avec les stratégies de l'Etat

Le projet est cohérent avec les axes stratégiques de la politique de l'Etat suivants :

- ✓ Soutenir la compétitivité et l'attractivité des territoires.
- ✓ Auxquelles s'ajoute une priorité transversale : soutenir une politique de site dynamique, cohérente, économiquement soutenable et répondant à des critères d'éco-conditionnalité (démarche de qualité environnementale, performance énergétique, ...).

2.2.2. Cohérence avec la politique de site

L'IMS UMR 7287 et l'IUT d'Aix Marseille ont pour objectif de faire émerger une compétence en expérimentation et essais sur les prototypes de mécanismes bio-inspirés. Ce projet est en pleine cohérence avec le Schéma Directeur d'AMU et de la Vice-présidence à l'Innovation et Valorisation d'AMU sur l'aéronautique.

2.3. Description technique du projet

2.3.1. Dimensionnement du projet

La surface utile évaluée pour les besoins de la halle est de 110m² hors local technique.

Zones	Surface utile en m ²
Zone centrale	80
Zone d'essai	9
Zone de prototypage rapide	21
Total	110 m²

La surface du local technique est évaluée à environ 20m².

La surface totale de plancher est évaluée à 140m².

Nombre d'occupants :

Zone Centrale	7 personnes en simultané
Zone Prototypage	2 personnes en simultané
Zone Essais	2 personnes en simultané

2.2.3 EQUIPEMENTS PREVUS

Les équipements prévus par zone sont listés ci-après.

Un tableau détaillant les exigences techniques liées est fourni en annexe.

HALLE EXPERIMENTALE	Nombre de personnes en simultanée	Nombre d'appareils identiques	Dimensions LxlxH (cm)	Poids (kg)	Surface de travail au sol (avec la machine) (m2)
ZONE centrale	7	9			
ABS : Imprimante 3D polymère		1	1x1x2	200	3
Traitement ABS : Bain de nettoyage pièces ultrason		1	1x1x1,2	100	2
Machine à mesurer les états de surface optique		1	1x2x1,5	200	4
Machine à mesurer optique		1	1,2x2,6x2,1	100	4
Serveur de calcul		1	0,8x2x1,2	100	4
Robot X		1	2x2x1,5	500	4
Prises pour pailleuse manipulation si pas de machine prévue dans la zone					
ZONE prototypage rapide	2				
Imprimante 3D métal céramique		1	1,5x1,2x2,1	1500	5
Machine de retraitement des poudres		1	1x1,2x2,1	500	4
Four d'étuvage		1	0,5x0,3x1,2	10	1
ZONE essai	2				
Fixation au sol de systèmes mécanique à tester		NC	3x3x3	2000max	10
Local technique					
Générateur d'azote		1	0,43x0,54x0,8	200	2
Cuve générateur azote		1	dia 0,7 h1,8	100	1
Compresseur à air comprimé		1			10

2.3.2. Performances techniques spécifiques

Les performances énergétiques des façades et de l'isolation thermique de la toiture devront être conformes aux exigences de la RT 2012. Elles devront intégrer à la fois le confort d'hiver et le confort d'été selon leur niveau d'exposition.

Le confort acoustique sera également recherché tant par la façade que les cloisons (conforme aux normes de l'arrêté et circulaire du 25 avril 2003 en matière d'isolation acoustique)

Le bâtiment sera conforme aux normes d'accessibilité PMR en vigueur.

2.3.3. Traitements des réseaux & branchements

Les réseaux secs et humides sont existants pour l'IUT.
Le nouveau bâtiment se raccordera sur ces réseaux existants

Réseau Electricité

Les raccordements s'effectueront sur le bâtiment B2 par l'intermédiaire des vides sanitaires

Réseau VDI

Les raccordements s'effectueront sur le bâtiment B2 par l'intermédiaire des vides sanitaires

Réseau EF

Les raccordements s'effectueront sur le bâtiment B2 par l'intermédiaire des vides sanitaires

Réseau de chaleur

Le raccordement au réseau de chaleur pourra s'effectuer dans une sous-station existante au bâtiment B2 ou E

2.3.4. Chauffage – rafraîchissement – ventilation

Données de base

Conditions climatiques :

Les calculs thermiques prendront comme base les valeurs suivantes :

- ✓ Ville : Aix en Provence
- ✓ Zone H3
- ✓ Conditions extérieures de base en hiver : T = -3°C et HR = 90%
- ✓ Conditions extérieures de base en été : T = +34°C et HR = 34%

Bâtiment à usage industriel : hors RT 2012.

Apports :

Voir tableau des équipements machines (annexe 1)

Débit minimal d'air neuf hygiénique ;

30m³/h par occupant

Production de Chaleur :

Création d'un départ depuis la sous-station existante située dans le bâtiment B2 (sous-station alimentée depuis le réseau de chaleur de la Ville d'Aix).
Liaison enterré en tube synthétique pré-isolé.

Climatisation :

Mise en place d'un groupe froid autonome bas niveau sonore et haute performance.

Traitement d'ambiance :

Unités de traitement d'ambiance de type 4 tubes dédiées par zone. (Régulation autonome par zone).

Régulation :

Régulation paramétrable et ajustable par les utilisateurs.

Consigne à 24°C (été et hiver) +/- 1°C (stabilité de la température importante).

Ventilation :

Renouvellement d'air double flux à récupération d'Énergie sur l'air extrait (mini 80%)

Prototypage : Hotte d'extraction avec filtration 5 microns y compris compensation d'air préchauffé – local en dépression + extraction directe sur l'imprimante.

Fluides spécifiques :

Compresseur hors marché.

Distribution d'air comprimé

Pression mini : 8 bars

Localisation : Zone centrale et Essais

2.4. Choix de la procédure

2.4.1. Eligibilité juridique du recours à la procédure

L'opération relève de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985 relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée, dite loi « MOP ».

Les marchés publics qui découlent de cette opération (études préalables, maîtrise d'œuvre et travaux) seront organisés selon une procédure adaptée (MAPA), conformément aux dispositions des articles 26 et 28 du Code des Marchés Publics.

2.5. Analyse des risques

2.5.1. Pour les projets en MOP

En phase amont (programmation, études de conception avant travaux) :

Nature du risque	Caractérisation précise	Impact sur les coûts*	Impacts sur les délais*	Probabilité*	Mesures de maîtrise ou de réduction**	Pilotage du risque***
Mise en place du financement	Retards possibles sur validation des dossiers OPE	Sans	fort	moyenne	Suivi dossier OPE	MOA
Concours de maîtrise d'œuvre	Consultation sans concours	Sans	sans	nulle	-	-
Prévention des aléas techniques spécifiques	Diagnostics géotechnique réalisé en amont	Sans	sans	nulle	-	-
Retard ou recours contre les autorisations administratives	Les avoisinants sont les porteurs de projet	Sans	sans	nulle	-	-
Difficultés dans la réalisation des études préalables	Pas de difficultés Programme en cours	Sans	sans	nulle	-	-

* Qualifier l'impact et la probabilité de façon qualitative (très faible, faible, moyen, important, très important, variable)

** Détailler les mesures susceptibles de contribuer à la maîtrise ou à la réduction des risques identifiés.

*** Préciser de quel échelon organisationnel relève le pilotage et la gestion du risque ; et s'il s'agit d'un risque exogène ou endogène.

En phase de travaux :

Nature du risque	Caractérisation précise	Impact sur les coûts*	Impacts sur les délais*	Probabilité*	Mesures de maîtrise ou de réduction**	Pilotage du risque***
Mise en place du financement	Retard de financement	sans	fort	faible	Financement en place avant travaux	Rectorat
Difficultés dans les travaux causées par les entreprises ou la maîtrise d'ouvrage (retards, défaillances, modification du programme, etc.)	Défaillance d'entreprises	moyen	fort	faible	Vérification des candidatures, limiter le nb de lots, recourir aux procédures allégées selon le cas pour remplacer l'entreprise	Rectorat
	Délais non tendu	sans	oui	faible	Maitriser la date démarrage travaux	Rectorat
	Programme classique : Modification programme peu probable	faible	faible	faible	Interdire les modifications	Rectorat

En phase d'exploitation :

Nature du risque	Caractérisation précise	Impact sur les coûts*	Impacts sur les délais*	Probabilité*	Mesures de maîtrise ou de réduction**	Pilotage du risque***
Dérive des coûts d'exploitation et/ou des performances des ouvrages	Augmentation cout d'exploitation de chauffage	moyen	sans	faible	Programmation optimisée du chauffage et contrôle de présence	AMU

* Qualifier l'impact et la probabilité de façon qualitative (très faible, faible, moyen, important, très important, variable)

** Détailler les mesures susceptibles de contribuer à la maîtrise ou à la réduction des risques identifiés.

*** Préciser de quel échelon organisationnel relève le pilotage et la gestion du risque ; et s'il s'agit d'un risque exogène ou endogène.

2.6. Coûts et Soutenabilité du projet

2.6.1. Coûts du projet

✓ Coûts d'investissement :

- *Coût d'acquisition foncière :*
Sans objet. Le terrain est propriété de l'Etat.

- *Coût des travaux :*
 - Évaluation par programmiste, économiste, AMO :
Au stade de la programmation, le coût du projet est évalué à 399 330 € TTC.

Clos et couvert	155 000,00 €
Corps d'état secondaires	15 000,00 €
Lots techniques	51 000,00 €
VRD et aménagements extérieurs	40 000,00 €
TOTAL BASE	261 000,00 €
TOTAL TDC DE L'OPERATION (1,53)	399 330,00 €

NB : ce montant ne comprend pas la requalification du patio central en patio végétalisé afin de compenser l'emprise au sol bâtie de la parcelle. Ces travaux seront pris en charge par Aix-Marseille Université à hauteur de 35 000 € TTC, dans les conditions décrites au 1.3.2 ci-dessus.

- Coût de premier équipement :
Le premier équipement (compresseur et générateur d'azote 18 500,00€ seront pris en charge directement par AMU.
- *Assujettissement de l'opération à la TVA :*
L'opération est assujettie à la TVA.

2.6.2. Financement du projet

Financeurs	Financement CPER
Etat	200 000 €
Métropole Aix Marseille Provence	200 000 €
Total :	400 000 €

2.6.3. Déclaration de soutenabilité

Les études et travaux seront réalisés dans le périmètre de l'enveloppe budgétaire allouée. Les marchés seront notifiés après contrôle de la cohérence financière globale.

2.7. Organisation de la conduite de projet

2.7.1. Organisation de la maîtrise d'ouvrage

La maîtrise d'ouvrage de cette opération est assurée par le Rectorat, en lien avec les futurs utilisateurs du bâtiment et les services concernés de l'AMU :

Maîtrise d'ouvrage	Référents utilisateurs	Aix-Marseille Université
• Rectorat (Direction de l'enseignement supérieur et de la recherche / Division des constructions)	• Jean Marc Linares (PU Aix-Marseille-Université)	• Direction du Développement du Patrimoine Immobilier

2.7.2. Principes d'organisation

En phase opérationnelle, la conduite et le pilotage de l'opération seront suivis par la Direction de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche du Rectorat, Maître d'ouvrage.

2.7.3. Prestations externalisées

Le maître d'ouvrage confiera plusieurs missions d'assistance spécialisée à des intervenants pour l'aider à prendre les décisions qui lui incombent, à savoir :

- Etude de programmation
Garcia Ingénierie – Marseille
- Bureau de contrôle
A désigner.
- SPS
A désigner.
- Maîtrise d'œuvre
A désigner.

2.8. Planning prévisionnel de l'opération

Etudes de programmation/faisabilité	Mai - juin 2016
Lancement du marché de maîtrise d'œuvre	Mars 2017
Notification maîtrise d'œuvre	Avril 2017
Fin des études de conception (APS/APD)	Août 2017
Notification des marchés de travaux	Octobre 2017
Lancement des travaux	Novembre 2017
Fin des travaux – livraison	Juin 2018
Mise en service	Septembre 2018

Tâches	Mois 1				Mois 2				Mois 3				Mois 4				Mois 5				Mois 6				Mois 7							
	S 1	S 2	S 3	S 4																												
PREPARATION DE CHANTIER	■	■	■	■																												
TERRASSEMENTS					■	■																										
FONDACTIONS						■	■	■																								
STRUCTURE									■	■	■	■																				
COUVERTURE - ETANCHEITE										■	■	■	■	■																		
DALLAGE													■	■	■																	
LOTS TECHNIQUES (DISTR. & EQP.)													■	■	■	■	■	■	■													
FINITIONS																	■	■	■	■	■	■	■	■								
VRD ET AMENAG. EXTERIEURS																	■	■	■	■	■	■	■	■								
LEVEES DES RESERVES																									■	■	■	■	■	■	■	■
LIVRAISON																																→

Annexes

Annexe 1 : FICHE TECHNIQUE

HALLE EXPERIMENTALE	Nombre de personnes en simultanée	Nbr d'appareils identiques	Dimensions LxH (cm)	Poids (kg)	Surface de travail au sol (avec la machine) (m2)	Accessibilité	Alim V	Puissance électrique	Dispositif de sécurité associé préciser si détection automatique incendie ou extinction automatique gaz?	Mobilité (fixe ou pas)	Observations	Niveau d'éclairage	Nombre de PC et RJ 45	Température Hiver	Température été	Hygrométrie contrôlée	Ventilation Spécifique	Type de sanitaire	Eau froide	Eau chaude	Evacuation spécifique	Fluide spécifique (gaz, air comprimé,...)	
ZONE centrale	7	9												20	24		non						
ABS : Imprimante 3D polymère		1	1x1x2	200	3	oui	230	1kw	non	fixe		normal	2PC/1RJ45	20	24	non	non	lavabo	oui	oui	eau		
Bain de nettoyage pièces ultrason		1	1x1x1,2	100	2	oui	230	1kw	non	fixe		normal	2PC	20	24	non	non						
Assurer les états de surface optique		1	1x2x1,5	200	4	oui	230	0,5kw	non	fixe	sol stable	normal	4PC/2RJ45	20	24	non	non						
Machine à mesurer optique		1	1,2x2,6x2,1	100	4	oui	230	0,5kw	non	mobile	sol stable	normal	2PC/1RJ45	20	24	non	non						
Serveur de calcul		1	0,8x2x1,2	100	4	oui	230	1kw	non	fixe	sol stable	normal	4PC/2RJ45	20	24	non	non						
Robot X		1	2x2x1,5	500	4	oui	230	0,5kw	non	fixe	sol stable	normal	4PC/1RJ45	20	24	non	non						
Prises pour paillasse manipulation si pas de machine prévue dans la zone							230			non	Blocs de PC et RJ45 tous les 3 m sur la périphérie du hall sauf zone prototypage rapide		4PC avec 2 RJ45 tous les 2m										
ZONE prototypage rapide	2										Filtrage air évacué Détection d'azote			20	24		oui					Dépression par hotte Air filtré 5 microns	
Imprimante 3D métal céramique		1	1,5x1,2x2,1	1500	5	oui	400	8kw	détection incendie	non	particules métalliques	normal	2PC/1RJ45	20	24	non	oui					air comprimé-8bars mini	
Machine de retraitement des poudres		1	1x1,2x2,1	500	4	oui	230	1,5kw	non	non	dim.min Lavabo 0,3x0,3 à fond plat	normal	2PC	20	24	non	oui	bac nettoyage	oui	non	eau	air comprimé-8bars mini	
Four d'étuvage		1	0,5x0,3x1,2	10	1	oui	230	1kw	non	non		normal	2PC	20	24	non	non						
ZONE essai	2													20	24		non						
Boîtier de systèmes mécanique à tester		NC	3x3x3	2000max	10	oui	400/230	20kw	détection incendie	non	prévoir encrages au sol de type écrou M16 avec bouchon de propreté, un encrage tous les 300mm	normal	8PC	20	24	non	non		oui		eau	air comprimé-8bars mini	
Local technique											Détection d'azote												
Générateur d'azote		1	0,43x0,54x0,8	200	2	oui	230	4kw	non	non	doit être localisé avec le compresseur hors de la zone utile	normal	2PC	20	24	non	non					air comprimé-8bars mini	
Cuve générateur azote		1	dia 0,7 h1,8	100	1	oui			non	non	doit être localisé avec le compresseur hors de la zone utile	normal		20	24	non	non						
Compresseur à air comprimé		1			10						Largement ventilé												

Annexe 2 : Délibération du Conseil d'Administration de l'université d'Aix-Marseille.