



Banc d’essai sur câbles EMR

Synthèse du Programme fonctionnel sommaire ou partiellement défini

Pour consultation « candidatures »

07/2025



# Table des matières

[Table des matières 2](#_Toc204678641)

[1. PRESENTATION GENERALE DE L’OPERATION 3](#_Toc204678642)

[1.1 L’Université Gustave Eiffel 3](#_Toc204678643)

[1.2 Le projet 3](#_Toc204678644)

[2. Enjeux, principes généraux 3](#_Toc204678645)

[3. BESOINS FONCTIONNELS et TECHNIQUES 4](#_Toc204678646)

[3.1 Sur l’équipement 4](#_Toc204678647)

[3.2 Sur le bâtiment 4](#_Toc204678648)

[4. Besoins architecturaux et environnementaux 5](#_Toc204678649)

# PRESENTATION GENERALE DE L’OPERATION

## 1.1 L’Université Gustave Eiffel

L'Université Gustave Eiffel est issue de l’Institut français des sciences et technologies des transports, de l’aménagement et des réseaux (IFSTTAR), établissement public à caractère scientifique et technologique, placé sous la tutelle conjointe du Ministère de la Transition écologique et solidaire et du Ministère de l’Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

L'Université Gustave Eiffel exerce les missions d'une université participant au service public de l'enseignement supérieur,

L'Université Gustave Eiffel est organisée en 15 composantes de formation et 33 composantes de recherche réparties sur plus de 7 sites en France.

Le présent préprogramme porte sur le site de l’Université Gustave Eiffel de Nantes.

## 1.2 Le projet

La présente étude concerne la création et l’installation d’un nouveau banc d’essais et la création de son bâtiment dans le prolongement de la halle technologique existante.

Ce projet structurant pour le laboratoire SMC de MAST vise à se doter d'une plate-forme d'essais sur câbles pour les Energies Marines Renouvelables, en particulier les éoliennes flottantes. La particularité du projet est de permettre à terme d’associer 2 bancs (un banc existant et le banc de ce projet) entre eux et ainsi effectuer des essais complémentaires avec des longueurs particulièrement importantes.

L'université a décidé des modalités administratives suivantes :Un marché global de conception-réalisation avec deux phases de dialogue compétitif englobant le banc d’essais principal et son massif (équipements détaillés dans les documents fournis ultérieurement aux candidats retenus pour le dialogue) et le bâtiment en extension du bâtiment existant.

Le coût prévisionnel de la prestation attendue s’élève à 3,4M€.

*Profil altimétrique longitudinal de la zone d’extension. Source géoportail*



# 2. Enjeux, principes généraux

Un ensemble fonctionnel et sécurisé, un équipement et un bâtiment pérennes et évolutifs, un bâtiment qui assure la qualité d’usage et la préservation de la santé des occupants, un projet respectueux du programme.

L’ensemble (équipement et bâtiment) doit être livré au plus tard le 31/12/2027.

Un projet qui respecte le coût d’opération et optimise le coût global.

# BESOINS FONCTIONNELS et TECHNIQUES

## 3.1 Sur l’équipement

L’ambition de l’Université Gustave Eiffel est de se doter de moyens d’essais de recherche reconnus au niveau national et européen et de renforcer sa position dans le monde académique et industriel dans ce nouveau domaine industriel.

Ce projet vise à créer une plate-forme d’essais unique en France et Europe permettant de tester, sous diverses sollicitations, des câbles d’ancrages (à fort allongement) et des câbles de transport d’énergie (câbles dynamiques, câbles d’export, …) avec armure métallique ou synthétique, ainsi que leur système d’ancrage.

Ainsi, les corps d’épreuve qui seront testés sont de type (sans être limitatif) :

* Câbles synthétiques avec leurs terminaisons (sous forme d’épissure en général)
* Câbles électriques (majoritairement dynamiques) avec leurs terminaisons
* …

A ce titre, le futur banc d’essai sur câbles EMR vise à améliorer la connaissance des câbles EMR, et doit permettre de rechercher des moyens d’optimiser la quantité et le coût des matériaux utilisés pour ces éléments.

La plateforme MEnFat sera équipée d’un banc d’essai modulaire, et évolutif. Ce banc prendra place dans le prolongement du banc de fatigue de câbles déjà existant (BFC) dans l’optique à terme de mener à bien des essais sur échantillons de grande longueur en utilisant le BFC et le nouvel équipement en série. En ce sens, les charges sur le nouveau banc doivent être appliquées dans le même axe entre le BFC et le nouveau banc.

Ce banc devra permettre de tester ces câbles en traction (statique) ou en fatigue, avec possibilité de coupler une sollicitation de type flexion. L’équipement devra posséder un (des) système(s) de protection permettant d’absorber l’énergie engendrée par la rupture d’un corps d’épreuve / câble testé en assurant l’intégrité de l’équipement et des personnes.

Afin de garantir la modularité et l’évolutivité du banc, il sera construit en différents modules. De manière générale et en dehors du bâti du banc, il est demandé des équipements modulaires et déplaçables par deux ponts roulants d’une capacité de 10T chacun. De manière générale, des essais de traction et de fatigue en grand allongement, avec possibilité de les réaliser en conditions d’immersion, seront mis en œuvre. Pour cela, le banc pourra être équipé des éléments suivants :

* Un/des actionneur(s) quasi-statique,
* Des ancrages au sol entre le BFC et le nouveau banc, et sous le nouveau banc,
* Un/des actionneur(s) axial dynamique,
* Un module de grand allongement (récupération de jeu),
* Un dispositif de récupération d’eau pour essais avec échantillon immergé.

A minima et pour des essais de traction, le banc sera constitué d’un banc principal permettant des essais sur échantillons de 5 à 15m, d’un ou de plusieurs actionneurs quasi-statiques de 4m de course. Les forces mises en jeu pourront atteindre 10 000 kN.

Pour des essais de fatigue grand allongement, il sera équipé d’un ou de plusieurs actionneurs axiaux dynamiques de 1m de course et de force jusqu’à 1 500 kN.

Au fur et à mesure des sollicitations, les câbles synthétiques peuvent nettement s’étirer. L’allongement des échantillons pendant essai (jusqu’à 4m) devra dont être pris en compte.

Une dalle d’essai équipée de dispositifs d’ancrages sera présente sous le banc à construire et entre ce banc et le banc existant (BFC).

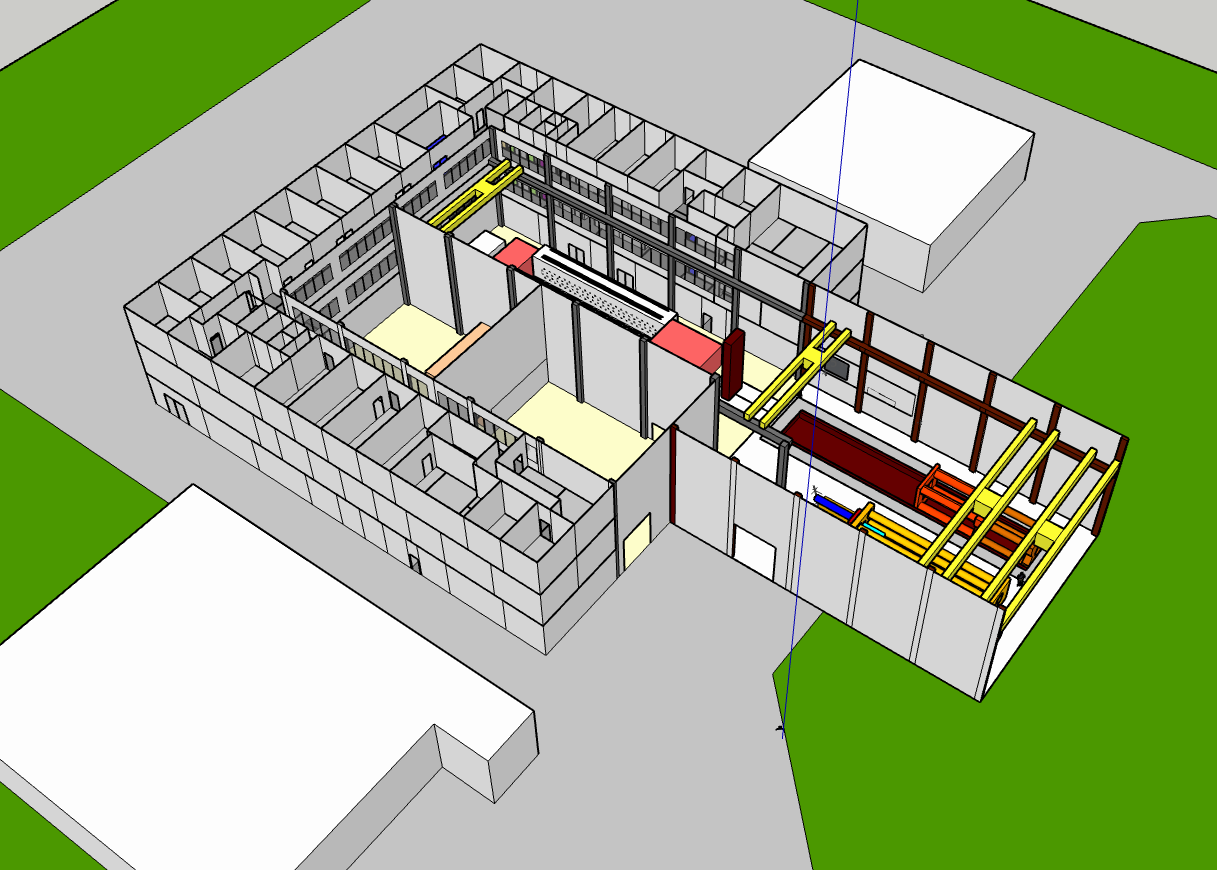
Le laboratoire est déjà équipé d’un groupe hydraulique (4 pompes) pour le banc existant. Puisqu’il n’est pas prévu de faire fonctionner les 2 bancs en même temps, ce groupe sera idéalement réutilisé pour le banc à construire.

## 3.2 Sur le bâtiment

La halle abrite l’ensemble des bancs d’expérimentation. Elle présente un volume unique, sans points porteurs, autres qu’en périphérie, qui doit être clair et fonctionnel. Les circulations doivent y être sures et fluides.

Les livraisons et évacuations de matériaux s’effectuent par une porte de livraison qui permet aux camions semi-remorque de pénétrer dans l’espace pour opérer les manutentions de déchargement au moyen des ponts roulants.

Des chariots élévateurs doivent pouvoir circuler en toute sécurité dans la halle, y compris vers l’extérieur par une/des porte(s).



**Bâtiment existant**

BFC (banc existant)

Nouveau banc

*Implantation de principe de l’extension, en prolongement de la halle existante. Source Maitre d’Ouvrage.*

La salle de contrôle et de pilotage des essais doit permettre d’accueillir 5 personnes. Cette salle bénéficie d’une liaison visuelle avec la halle d'expérimentation et avec l’échantillon placé dans le banc. Elle doit aussi donner accès vers la halle d’expérimentation.

Les espaces extérieurs sont les espaces existants autour du bâtiment Résal. Les modifications concernent le réseau d’évacuation des eaux pluviales, les réseaux électriques et éventuellement les voiries d’accès du matériel.

Les espaces paysagers autour du bâtiment seront reconstitués afin de créer un cadre de travail agréable pour le personnel et les visiteurs.

# Besoins architecturaux et environnementaux

Un équipement efficace, confortable et agréable, flexible, pérenne et durable, facile à maintenir, sain, performant énergétiquement et respectueux de l’environnement.