



**OPERATION : « GEMME CORIOLIS »  
POUR LE LABORATOIRE DES ECOULEMENTS GEOPHYSIQUES  
ET INDUSTRIELS (LEGI)**

**MAITRE D'OUVRAGE : Grenoble INP**

**CONCOURS DE MAITRISE D'ŒUVRE**

**PROGRAMME GENERAL**

## Sommaire

<b>1- Introduction.....</b>	<b>4</b>
<b>2- Présentation générale de l’opération.....</b>	<b>4</b>
2-1 : Activités du LEGI :.....	4
2-2 : Contexte de l’opération :.....	5
<b>3 - Contexte immobilier actuel:.....</b>	<b>5</b>
<b>4- Objectifs du maître d’ouvrage:.....</b>	<b>8</b>
4 -1 : Données générales .....	8
4-2 : Les contraintes d’implantation.....	9
4-3 : Fonctionnalités et surfaces :.....	9
4-4 : Exigences techniques .....	10
4-7 : Les contraintes architecturales sur le domaine universitaire .....	12
4-8 - Limites de prestations .....	12
4-9- Enveloppe financière affectée aux travaux :.....	13
4-10 - Financement : .....	13
<b>5- Programme fonctionnel général : bâtiment GEMME.....</b>	<b>13</b>
5.1 Accès et circulations : .....	14
5.2 Hall central : .....	14
5.3 Cafétéria .....	15
5.4 Salle de séminaires :.....	15
5.5 Espace de direction et administration : .....	16
5.6 Bureaux chercheurs .....	16
5.7 Salle serveurs: .....	17
5.8 Salle de brassage : .....	17
5.9 Local onduleurs .....	17
5.10 Bureau informatique.....	17
5.11 Salle des terminaux: .....	18
5.12 Divers .....	18
5.13 Tableau récapitulatif :.....	18
<b>Zone de la boucle de cavitation (source de bruit6- Programme fonctionnel général : bâtiment Coriolis.....</b>	<b>20</b>
<b>6- Programme fonctionnel général : bâtiment Coriolis.....</b>	<b>21</b>
6-1 Limites de prestation :.....	22
6-2 Accès et circulation :.....	22
6-3 Aire de stockage de solutions salines : .....	22
6-4 Aire centrale :.....	23
6-5 Coursives pour visites et surveillance:.....	23
6-6 Aires de rangement : .....	24
6-7 Local de contrôle technique:.....	24
6-8 Salle de montage:.....	24
6-9 Salle de chimie : .....	24
6-10 Salle pour instruments : .....	24
6-11 Salle d’analyse des données :.....	24
6-12 Local expérimental annexe : .....	24
6-13 Local cuve tournante.....	25
6-14 Bureaux attenant à la plate-forme: .....	25
6-15 Bureaux étudiants visiteurs:.....	25

<b>7- ANNEXES .....</b>	<b>26</b>
ANNEXE 1- Localisation du projet sur le Domaine Universitaire.....	26
ANNEXE 2- Focus sur zone d'implantation.....	27
ANNEXE 3 – La plateforme Coriolis, de l'énergie marémotrice à la modélisation des océans.....	27

# 1- Introduction

Grenoble INP, maître d'ouvrage<sup>1</sup>, lance une réflexion architecturale visant à la réalisation, sur le site du Domaine Universitaire implanté sur les communes de Gières et Saint Martin d'Hères / Isère, des bâtiments « Gemme » et « Coriolis » destinés au laboratoire LEGI et objet des présents programme et concours.

Le présent programme s'articule en 5 temps :

- une présentation générale
- le contexte immobilier actuel
- les objectifs du maître d'ouvrage
- le programme général du bâtiment Gemme
- le programme général du bâtiment Coriolis.

## 2- Présentation générale de l'opération

### 2-1 : Activités du LEGI :

Le Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels (LEGI) est une Unité Mixte de Recherche (UMR 5519) commune au Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), à l'Université Joseph Fourier (UJF) et à l'Institut Polytechnique de Grenoble (IPG), qui rassemble plus de 180 personnes dont 80 permanents et autant de doctorants et post-doctorants. Site web [www.legi.grenoble-inp.fr](http://www.legi.grenoble-inp.fr)

Les activités de recherche en Mécanique des Fluides et Transferts menées au LEGI s'appuient sur une combinaison d'approches méthodologiques alliant modélisation, expérimentation (plus de 40 bancs expérimentaux dont de grands instruments), simulation numérique à hautes performances (machines de calcul parallèle sur site, accès en ligne à des calculateurs nationaux...) et développement d'instruments de mesure innovants. Ces activités sont liées à de très nombreux domaines d'application relevant de problématiques environnementales aussi bien qu'industrielles.

Les besoins généraux pour ce type d'activité sont :

-Des bureaux calmes, pour une à deux personnes, avec connections informatiques et capacités de stockage de documents pour l'enseignement et la recherche.

-Des halls et salles expérimentales abritant des activités très diverses, grande soufflerie, veines hydrauliques, salles propres pour micro-manipulations, salles pour instruments et informatique.

-Des salles de réunion et espaces de rencontres informelles pour favoriser les échanges à l'intérieur du laboratoire et accueillir des visiteurs. Ces lieux de rencontre jouent un rôle important pour la créativité du laboratoire, sa cohésion et son rayonnement extérieur.

-Une capacité à recevoir du public et différents types de visiteurs (chercheurs internationaux, étudiants individuels ou en groupe, industriels). Des installations expérimentales doivent être mises en valeur et servir de vitrine aux activités du laboratoire.

---

<sup>1</sup> : Sous réserve d'obtention de la maîtrise d'ouvrage confiée par l'Etat à l'établissement

## 2-2 : Contexte de l'opération :

Le projet GEMME-CORIOLIS s'inscrit dans le cadre du développement du laboratoire et de la politique d'aménagement de la ville de Grenoble. Il comporte deux sous-projets dont il a été jugé utile pour une plus grande cohérence, d'en regrouper les études. En effet, le projet GEMME est inscrit au XIII<sup>o</sup> contrat de projets, au volet « recherche-pôle Envirhônalp<sup>2</sup> » : il a pour objet principalement l'amélioration des conditions de fonctionnement du laboratoire par la création de postes de travaux tertiaires supplémentaires. Ce projet est financé par le Conseil Régional Rhône Alpes ainsi que par la Métro (communauté de commune de l'agglomération grenobloise).

Le projet « Coriolis » est inscrit au « plan campus » déposé par Grenoble Université de l'Innovation. Il correspond au transfert sur le Domaine Universitaire de la plate forme « Coriolis » déjà existant sur l'avenue des Martyrs à Grenoble, délocalisation rendue nécessaire par l'extension de la ligne du tram et les projets d'aménagement de la presqu'île scientifique. Cette plateforme est une grande cuve tournante permettant d'étudier la mécanique des fluides en rotation, et de reproduire en modèle réduit le comportement des courants océaniques ou atmosphériques.

La maîtrise d'ouvrage de ces opérations a été demandée par Grenoble INP : la maîtrise d'ouvrage confiée par l'Etat à l'établissement ne sera effective qu'à l'obtention de la décision du Préfet.

La mise en place des financements ne permet pas d'envisager à ce jour de façon certaine une réalisation en une seule tranche. Le projet devra donc – tout en présentant une cohérence générale fonctionnelle et esthétique- pouvoir être réalisé en deux temps. Les études préalables ont permis d'arrêter le cadre d'intervention suivant :

- Les bâtiments qui devront présenter les capacités fonctionnelles demandées au programme seront localisés sur le Domaine Universitaire de Gières Saint Martin d'Hères, en extension du bâtiments GH du site Berges de l'ENSE3, en façade sud pour la partie « Gemme », en façade nord pour la partie « Coriolis ».
- La surface utile des locaux sera de l'ordre de XXXXXXXXXXXXXm<sup>2</sup> dont environ XXXXXXm<sup>2</sup> neufs.
- le coût des travaux de l'opération ne devra pas dépasser XXXXXXXX€ etc,
- Cette opération sera conduite dans le cadre d'une démarche Haute Qualité Environnementale.

## 3 - Contexte immobilier actuel:

L'institut polytechnique de Grenoble est affectataire, par voie de convention d'affectation en cours d'établissement, du patrimoine immobilier qu'il occupe et en assume les devoirs du propriétaire. Ces locaux sont ensuite affectés aux directeurs d'école qui en assurent les devoirs dit « du locataire ». L'ENSE3 (école nationale supérieure de l'eau, l'énergie et l'environnement) occupe ainsi un ensemble de bâtiments situés sur le Domaine universitaire de Gières et Saint Martin d'Hères, en deux sous-ensembles nommés site Ampère et site Berges (voir plan du DU).

Au sein des locaux affectés à l'ENSE3, le laboratoire LEGI dispose de 4378m<sup>2</sup> DO répartis dans les bâtiments suivants :

---

<sup>2</sup> Le GIS – groupement d'intérêt scientifique Envirhônalp regroupant Cemagref, ENS-LSH, ENTPE, Grenoble INP, INSA-Lyon, IRD, UCB-Lyon I et UJF.- fédère les moyens de surveillance de l'environnement, d'expérimentation et modélisation autour d'un réseau régional de plateaux technologiques et d'observations.

(i) Bâtiment Bergès A :

2969 m<sup>2</sup> DO

Construit en 1967, ERP type R, 3<sup>o</sup> catégorie: ce bâtiment de 3 niveaux sur rez de chaussée, héberge:

- locaux de l'école: un amphithéâtre (utilisé aussi par les laboratoires), la bibliothèque, une grande salle de réunion.
- locaux du laboratoire: 860 m<sup>2</sup> U (960 m<sup>2</sup> DO), majoritairement des bureaux salles, 2 salles de réunion et une salle serveur.

(ii) Bâtiment Bergès GH :

3369 m<sup>2</sup> DO

Egalement construit en 1967: conçu à l'origine comme un grand hall d'essai purement technique, c'est un bâtiment en ossature métallique, façade en bardage double peau métallique et sheds d'éclairage zénithal. Au fil du temps, des bureaux et salles de travail (salles de réunion, salles de calcul) y ont été aménagés, au rez-de-chaussée et en étage, et notamment par la création de planchers porteurs en bac acier collaborant.

Ce bâtiment est en très grande partie affecté au LEGI (2410 m<sup>2</sup> DO), le reste étant affecté au laboratoire LTHE. Le déménagement de ce laboratoire vers les locaux de l'Université Joseph Fourier est prévu dans des délais compatibles avec la réalisation de présent projet..

La partie H (à l'ouest), abrite des expérimentations volumineuses (canal à houle) et/ou à forte nuisance sonore (boucle de cavitation). Cette zone reste dédiée à ce type d'expérimentation, les « bureaux » (en rez et à l'étage) étant des postes de travail intermédiaires de traitement ou d'analyse des données sans constituer des postes de travail tertiaires permanents.

La partie G (à l'est): le RDC conserve un usage expérimental (lié notamment à la portance du dallage), de même que l'extrémité est de l'étage dont la dalle haute sur rez de chaussée est susceptible de supporter au minimum 250kg/m<sup>2</sup> (ou plus si suppression des cloisonnements en moellons) rendant possible une implantation éventuelle d'expérimentations scientifiques « légères ». Les autres planchers peuvent supporter une surcharge d'exploitation normale de bureau.

Ce bâtiment est un ERP type R, 5<sup>o</sup> catégorie : mis en conformité réglementaire à la réglementation applicable à l'ERP pour les risques d'incendie et de panique en 2008/2009

La « notice de mise en sécurité » et « l'arrêté d'autorisation de travaux » ainsi que les observations qu'elles comportent sont joints au programme à titre indicatif.

Cette opération de mise en sécurité incendie doit se poursuivre en 2010 par le remplacement des châssis et vitrages des extrémités verticales des sheds avec incorporation de châssis de désenfumage.

Il est précisé que toute intervention sur ce bâtiment ainsi que l'adjonction des surfaces nouvelles engagées dans ce projet ne devra en aucun cas changer le classement de ce bâtiment en une autre catégorie. Les effectifs cumulés du public déclarés dans Berges GH, cumulés avec la prévision du public dans le bâtiment extension et le bâtiment Coriolis doivent rester inférieurs à 200 personnes publiques, dont 100 maximum au premier étage.(effectif actuel déclaré du public : 22 personnes, dont 10 en étage).

Les autres travaux programmés pour 2010 dans le cadre des opérations de maintenance lourde sont le remplacement du transformateur et du TGBT.

Ce bâtiment présente un très mauvais comportement thermique (voir étude spécifique de l'AMO HQE SE&ME). Une rénovation devra être envisagée, notamment du point de vue thermique, en fonction du résultat du diagnostic de performance énergétique en cours d'établissement, de même que la réfection du réseau primaire de chauffage reliant ce bâtiment à la chaufferie centrale de ENSE3 sur le site Berges (bâtiment E), en fonction du résultat de

l'analyse concernant la fourniture d'énergie menée par l'AMO HQE et les propositions des concurrents au présent concours de concepteurs.

Les travaux de rénovation de ce bâtiment ne sont pas à prévoir dans le cadre de ce projet, **hormis** pour les locaux transformés (locaux réutilisés pour y insérer les locaux demandés au programme et dont la localisation est la plus fonctionnelle dans le bâtiment Berges GH, locaux transformés pour création des continuités d'accès entre bâtiments, locaux dont la fonction doit être modifiée du fait du positionnement du bâtiment Gemme et du bâtiment Coriolis,...) et dont le coût des travaux est compris dans l'enveloppe budgétaire affectée respectivement à chaque sous-projet (Gemme et Coriolis).

(iii) Bâtiment 'Coriolis'<sup>3</sup> :

1019 m<sup>2</sup> DO

Situé 21 rue des Martyrs, Grenoble, ce bâtiment abrite la plate-forme tournante dédiée aux essais sur le phénomène de Coriolis. Ce bâtiment est destiné à être démoli (impact de l'extension de la ligne de tram et des projets de développement de la presqu'île scientifique).

Cette configuration des locaux présente de sérieux inconvénients :

En ce qui concerne les locaux implantés dans le bâtiment Berges GH : les bureaux implantés il y a plus de 20 ans à l'étage présentent un inconfort thermique et acoustique important (mauvaise isolation l'hiver, forte surchauffe l'été, absence de ventilation, nuisance sonore liée à certaines activités expérimentales....) auquel s'ajoute :

- Vétusté générale et insécurité liées à la présence conjuguée d'expérimentation et d'une structure métallique associée à des faux plafonds en lambris bois).
- forte consommation énergétique et inconfort d'été.
- mauvaises conditions de stabilité et d'isolement pour les activités expérimentales de précision.
- non-conformité à la réglementation accessibilités aux personnes handicapées
- non continuité d'accès entre l'étage de la partie H (alt : +3,15 environ) et celui de la partie G (alt.: 3.90 env.), **A revoir**
- .....

Globalement, l'éclatement sur plusieurs sites entraîne un manque de visibilité du laboratoire (entrée du laboratoire peu visible, pas d'accueil permettant de recevoir et orienter les visiteurs ou communiquer sur l'activité du laboratoire). L'absence d'espace de vie focalisateur ne favorise pas la cohésion humaine et les échanges scientifiques nécessaires à la vie d'un laboratoire dont les membres ont de nombreuses activités de recherche et d'enseignement à l'extérieur des locaux ou font partie d'équipes externalisées ou associées au CEA (Greth, LETI). La saturation des salles de séminaires disponibles et le manque de salles de travail pour les étudiants stagiaires (masters, écoles d'ingénieur, ERASMUS) nuisent aussi à l'ambiance de travail du laboratoire.

---

<sup>3</sup> Voir annexe 3 : la plate forme expérimentale Coriolis

## 4- Objectifs du maitre d'ouvrage:

### 4 -1 : Données générales

Une analyse globale des besoins a été menée depuis plusieurs années par le laboratoire, le service patrimoine de Grenoble INP et différents organismes spécialisés (Coteba par exemple).

Les besoins exprimés :

- création de nouveaux bureaux permettant d'augmenter les capacités d'accueil du laboratoire en chercheurs et stagiaires (masters, écoles d'ingénieur, ERASMUS),
- amélioration de la qualité de l'accueil du public et du personnel du laboratoire par la création d'un lieu focal de vie comprenant un lieu de séminaire (réunion du laboratoire sur un thème scientifique, conférence ouverte à d'autres laboratoires,..),
- le transfert de la plate-forme Coriolis sur le Domaine universitaire.

ont conduit à proposer le regroupement de ces nouvelles fonctionnalités autour du bâtiment existant GH, dans le but notamment d'améliorer à la fois ce bâtiment tout en ne poursuivant pas la dissociation actuelle bureaux / locaux expérimentaux et l'éclatement géographique des locaux.

Il est donc proposé la construction du projet GEMME en extension du bâtiment Bergès GH, sur le sud et la construction du projet Coriolis en extension du bâtiment Berges GH, en façade nord, l'ensemble devant constituer une unité architecturale et fonctionnelle (continuité des circulations notamment) cohérente répondant aux objectifs principaux du programme :

(i) Création de bureaux et 'zones tertiaires' de qualité;

(ii) Communication interne et cohésion du laboratoire;

Le projet doit améliorer l'accès au premier étage des bâtiments G et H, ainsi que la circulation interne entre ces deux parties, tout en maintenant un lien étroit avec le bâtiment A. Il doit introduire un hall central de rencontre pour le laboratoire avec cafétéria, ainsi qu'une salle de séminaire.

(iii) Communication externe (étudiants, industriels, public)

Améliorer la façade du bâtiment GH, introduire un point d'accueil naturel au laboratoire. Le projet doit contribuer à montrer et mettre en valeur l'activité technologique et expérimentale du laboratoire, actuellement dévalorisée par sa conception en halls d'essais techniques.

(iv) Construction des locaux pour la plate-forme Coriolis.

Par ailleurs, le CEMAGREF prévoit la construction d'une plate forme d'étude sur la vulnérabilité des ouvrages, opération intitulés EOR3, et abritant un grand simulateur à pente variable pour étudier les effets des écoulements (crues,..) sur les ouvrages d'art.. La construction de ce bâtiment dans l'environnement direct des bâtiments Berges GH et Berges I renforcera ce pole de recherche phare d'Envirhonalp sur la vulnérabilité des ouvrages aux risques.

Ce hall expérimental d'environ 8\*18m, comprend une zone d'une hauteur de 15m et des locaux d'accompagnement, soit une surface construite au sol d'environ 650m<sup>2</sup>hon. Il est complété d'une aire de manœuvre et de stockage extérieur des matériaux utilisés (graves, sable,..) d'environ 450m<sup>2</sup>. Le projet est actuellement en phase de programmation (voir extrait en pièce jointe).



Les nuisances potentielles générées par ce simulateur sont les vibrations engendrées par la chute des matériaux et des livraisons par camions. En l'absence d'une étude vibratoire fiable, une distance minimale de huit mètres sera respectée entre tout point de ce bâtiment et les bâtiments environnants.

Les zones de livraison du bâtiment Coriolis et du bâtiment EOR peuvent être éventuellement partagées, ainsi que la voirie d'accès à ces plateformes. En vue d'une implantation cohérente et concertée des opérations Gemme-Coriolis et EOR3, il est demandé aux concepteurs de vérifier la faisabilité d'une implantation de ce futur bâtiment dans le secteur délimité par les bâtiments Berges I, Berges GH/Coriolis et CREMHYG. Le plan masse devra donc intégrer le positionnement de ce bâtiment. La notice descriptive indiquera les difficultés potentielles rencontrées pouvant avoir une incidence sur la conception ultérieure de ce bâtiment EOR et/ou son raccordement à la voirie (ex. : raccordement à la voirie nord ?).

**Les candidats devront présenter leur projet à partir des informations, données, contraintes exigences et objectifs exprimés dans les documents du présent dossier de consultation. Ce dossier est un document de travail et de réflexion soumis aux concepteurs pour leur permettre d'élaborer une solution assurant la meilleure garantie ainsi que la qualité fonctionnelle et technique requise pour le projet. Il est réputé suffisamment précis pour permettre à l'homme de l'art de connaître toutes les données de l'opération (physiques, fonctionnelles,..) mais aussi suffisamment souple pour laisser le champ libre à la créativité architecturale. En tout état de cause, toute option architecturale devra être justifiée par une note dans laquelle le concepteur explicitera ses choix architecturaux et l'intérêt que présente son projet en réponse au programme.**

#### **4-2 : Les contraintes d'implantation**

Le terrain d'assiette est indiqué en annexes 1 et 2 (nota : il n'y a pas sur le domaine universitaire de limite parcellaire ni donc de respect de distance d'implantation).

L'accès au bâtiment Coriolis doit se faire depuis la rue de la Piscine (via ou non la voirie d'accès au bâtiment Berges I). La voirie nord en pied de digue est réservée de préférence aux vélos-cycles.

Outre les contraintes d'implantation liées au PPRI, la distance minimale à respecter entre le nouveau bâtiment Coriolis et les bâtiments environnants (Cremhyg, EOR, Berges I) est de huit mètres (distance permettant de considérer que ces différents bâtiments sont des établissements indépendants au regard de la réglementation sécurité incendie).

Afin de ne pas surcharger les fondations du bâtiment GH, le bâtiment nouveau Coriolis devra à priori être implanté à quelques mètres de distance du bâtiment GH. Ce principe et la distance correcte sera à définir par les concurrents: cet espace pourrait permettre la conservation du réseau de gaz existant en pied de façade nord du bâtiment GH, la liaison Coriolis –GH pouvant s'effectuer par un bâtiment de liaison. Les accès existants au bâtiment GH en façade sud devront être conservés : ils restent les seuls accès pour les livraisons de matériel volumineux.

Le garage préfabriqué accolé à la façade nord du bâtiment Berges GH sera démoli dans le cadre de l'opération (et la continuité de la façade reconstituée).

Les shelters actuellement positionnés dans cette zone seront déplacés par le laboratoire préalablement à tous travaux.

#### **4-3 : Fonctionnalités et surfaces :**

Les fonctionnalités et surfaces attendues sont décrites aux chapitres 5 et 6. Seules les surfaces utiles sont définies. Les surfaces de hall, sanitaires, locaux techniques, nécessaires au

bon fonctionnement du bâtiment sont données à titre indicatif et le concepteur pourra en réévaluer la surface.

#### **4-4 : Exigences techniques**

Les exigences techniques du maître d'ouvrage et des utilisateurs sont indiquées au programme. L'attention des concepteurs est attirée sur quelques points :

- Le bâtiment devra offrir une réelle capacité d'adaptation à une évolution possible des activités qu'il abritera. Les solutions architecturales et techniques retenues, notamment pour l'organisation des circulations et la distribution des fluides et des courants (faibles en particulier) devront s'inscrire dans le sens de cette capacité.
- Les solutions architecturales et techniques retenues devront présenter des caractéristiques bioclimatiques (prise en compte des données d'ensoleillement notamment) contribuant tant au confort des utilisateurs qu'à une économie de fonctionnement. Des dispositifs de protection passifs seront impératifs sur les façades qui resteront exposées.

La conception du bâtiment devra également intégrer des préoccupations de maintenance et d'exploitation ultérieures et prendre en compte les facteurs de vieillissement et de dégradation (durabilité des matériaux et équipements, impact de la maintenance ou non maintenance sur la qualité du service rendu par ceux-ci, facilité et coûts des opérations de maintenance,...).

Une attention particulière sera aussi accordée aux problèmes d'acoustique (bonne qualité d'écoute dans les espaces de réunion et de travail, limitation des phénomènes sonores dans les espaces publics et les circulations, insonorisation des locaux sources de bruits,..), d'isolation (déperditions thermiques) et de contrôle d'accès.

Contrôle d'accès : extension du système existant (sur porte d'entrée du hall uniquement).

#### Réseau VDI :

Le réseau regroupera la vidéo, la sonorisation, l'informatique et la téléphonie sur IP.

Le câblage mis en œuvre sera de catégorie 6 en base. Une option en tout optique du type de celui développé par Acome sera envisagée.

Les baies de brassage nécessaires sont à la charge du projet (hors matériel actif et postes téléphoniques) ainsi que la FO entre local de brassage et le bâtiment A (salle serveur existante du LEGI au rez, passage en fourreau existant)

Il sera au cours du projet étudié la possibilité d'une distribution intégrale en câblage en fibre optique jusque dans les bureaux selon la technologie proposée par ACOME, ou équivalent.

#### Réseaux technique :

L'alimentation générale électrique se fera depuis le local TGBT présent au bâtiment Berges GH. Les distributions principales se feront sur chemin de câble (séparé courant fort/courant faible), les distributions secondaires se feront par goulotte PVC à 3 compartiments (un pour les fibres, un pour le courant fort, un pour les prises elles-mêmes). Un sous comptage individuel sera prévu dans le cadre du projet pour les deux extensions Gemme et Coriolis, séparant d'une part les réseaux d'éclairage, refroidissement, auxiliaire de chauffage et ventilation et les consommations liées à l'usage d'électricité hors réglementation (informatique, cafeteria,...) .

Les alarmes incendies seront raccordées sur le réseau et le SSI existant : centralisateur d'alarmes de catégorie A, avec alarme de type 1 (marque Chubb).

Le raccordement éventuel du chauffage sur le réseau existant se fera depuis la sous-station de chauffage du bâtiment GH : Un sous comptage individuel de calories sera prévu dans le cadre du projet respectivement pour chacune des deux extensions Gemme et Coriolis.

Les boîtiers d'éclairage de secours seront de type SATI, adressable, raccordé sur installation existante (marque Cooper Safety).

#### Accessibilité aux personnes handicapées :

Le projet sera conforme à la réglementation en vigueur à la date du concours. Il devra permettre de plus de rendre accessible les locaux situés en étage du bâtiment Berges GH. De même, tous les locaux existant touchés par cette opération devront être rendus conformes à la dite réglementation.

#### Evolutivité :

Pour permettre une évolution des fonctions et de la modularité des locaux, le cloisonnement devra être démontable sur une partie de la zone « bureaux » autour de la zone informatique.

#### Confort acoustique :

Il sera fait application de l'arrêté du 25/04/2003

#### Amiante :

Extrait du diagnostic amiante du bâtiment GH :

Site Bergès - Bâtiment GH	Panneaux sous fenêtres	Plaque en fibrociment	Chrysotile 20%
Site Bergès - Bâtiment GH - 1er étage - bureaux 101 à 110	Revêtement de sol	Dalles thermoplastiques 30x30 beiges	Chrysotile 36%/45%

Toutes les zones du bâtiment GH concernées par les travaux (point de jonction, locaux restructurés en vue d'une nouvelle affectation), devront faire l'objet, dans le cadre de ce projet, d'un enlèvement des matériaux amiantés.

#### Bien-être :

La vue sur les montagnes environnantes est vécue par les utilisateurs comme un facteur de bien-être au travail. On recherchera en conséquence à offrir au maximum une connexion visuelle avec les espaces extérieurs.

#### **4-5 : Exigences environnementales :**

Voir programme environnemental.

Grenoble INP souhaite marquer son engagement dans la protection de l'environnement et l'amélioration du cadre de vie par la mise en œuvre d'une démarche de haute qualité environnementale pour la réalisation de ces projets. Même si la présente démarche ne présente pas d'objectifs de certification, l'ambition est de réaliser un projet exemplaire sur le plan de la performance environnementale et énergétique. Les cibles environnementales à traiter de manière préférentielle sont décrites dans le programme environnemental, la cible thermique étant celle d'un bâtiment basse consommation.

De plus, le laboratoire exerce une activité de recherche et d'enseignement sur les questions de thermique du bâtiment, et sera sans doute amené à développer cette activité dans le futur. Il convient donc de mettre en œuvre des solutions innovantes dans ce domaine, et de pouvoir les documenter et les exposer à des étudiants.

A cet effet, il est demandé de fournir un accès centralisé en temps réel aux données utilisées pour la gestion énergétique du bâtiment (le système d'acquisition informatique, de stockage et d'analyse de ces données sera à la charge de l'utilisateur). Un petit local devra être

dédié à cette fonction. Il permettra de plus d'exposer une documentation concernant le bâtiment, et éventuellement une maquette. Enfin, il sera souhaitable de prévoir des emplacements et chemins de câbles permettant ultérieurement à l'utilisateur de placer des capteurs supplémentaires à titre scientifique sans nuire à l'esthétique du bâtiment.

#### **4-6 : Les réseaux existants**

Voir plan masse joint en pièce jointe

Les réseaux existants (réseau EP notamment) situés sous l'emprise des bâtiments à construire seront déportés dans le cadre du présent projet. Le cout des dévoiements est compris dans le cout maximal des travaux.

L'éventuel dévoiement du réseau gaz existant enterré en façade nord du bâtiment GH est compris dans le cout maximal des travaux.

#### **4-7 : Les contraintes architecturales sur le domaine universitaire**

##### POS- contraintes architecturales :

La zone de construction est située sur la zone Udu du POS de Gières : voir règlement joint en annexe. Les contraintes architecturales sont définies par la charte pour la valorisation du patrimoine architectural, urbain et paysager du campus jointe en annexe.

Aucune contrainte particulière n'est imposée pour ce projet: ni alignement, ni hauteur, ni matériau. Les concepteurs veilleront toutefois à éviter le mitage du sol par une implantation judicieuse des bâtiments permettant l'implantation ultérieure éventuelle d'autres projets, ainsi qu'une préservation aussi importante que possible des arbres existants (zone entre les bâtiments ACF et GH).

Concernant les places de parking, les places existantes en façade sud du bâtiment GH et qui seraient perdues du fait de l'implantation de ce projet ne sont pas à recréer. De même, il n'y a pas de place de parking à créer du fait des m<sup>2</sup> nouveaux construits.

Des parkings à vélo couverts sont demandés dans le programme en nombre suffisant pour répondre aux stipulations du POS.

Le projet devra recevoir l'aval de l'architecte conseil auprès du Recteur avant tout dépôt de demande de permis de construire : des rencontres sont prévues avec l'architecte conseil au fur et à mesure de sa mise au point.

##### PPRI

La zone de construction est située en zone Bi1 qui impose notamment le respect d'une cote « C » d'implantation correspondant au niveau de la crue centennale. Cette cote « C » est : 213.30 NGF normal, voir extrait du PPRI joint en annexe)

( le système de nivellement utilisé sur le Domaine universitaire est le système ortho métrique : pour obtenir les altitudes en système « normal », il faut ajouter 0.245m aux cotes figurant sur le plan de masse fourni. La cote « c » correspond donc à une altitude de 213.06 sur le plan du DU).

**Les concepteurs sont toutefois invités à consulter directement le site de la commune de Gières sur lequel ces documents sont consultables et/ou à se rapprocher des services compétents pour s'informer des évolutions éventuelles de la réglementation.**

#### **4-8 - Limites de prestations**

Le budget affecté aux travaux comprend toutes les prestations nécessaires au fonctionnement du bâtiment : mobilier fixe type, système d'extinction automatique, placards, liaison FO,..

Non compris :

- Mobilier, tableaux, écran
- équipement type vidéo projecteur, poste téléphoniques,...
- équipement actif de baie de brassage.
- équipements scientifiques et techniques propres à la plate-forme Coriolis, y compris cuves de stockage et canalisations associées, ainsi que l'éclairage, les réseaux électriques, informatiques et hydrauliques **embarqués** sur la plate-forme tournante.

Globalement, les prestations indiquées ci-dessous « Equipement » font partie du budget immobilier, celles décrites comme « équipement mobilier » sont hors cout d'objectif.

De plus, le cout travaux comprend :

- La démolition du bâtiment Coriolis actuel et du garage préfabriqué
- Le déplacement des réseaux existants nécessaire à la construction des ouvrages,
- Les voiries nécessaires aux accès des bâtiments,
- Le traitement paysager des zones affectées par les travaux.

De manière plus précise, des limites de prestation spécifiques sont décrites dans le chapitre concernant le projet Coriolis.

#### **4-9- Enveloppe financière affectée aux travaux :**

Etabli sur cette typologie, le cout travaux global en fin d'opération, en valeur février 2010, ne devra pas dépasser XXXXXXXXXXXXXXXX

#### **4-10 - Financement :**

L'opération est financée :

- pour la partie « Gemme », dans le cadre du CPER, par les subventions apportées par le Conseil Régional Rhône-Alpes et la Metro
- pour la partie « Coriolis » : le financement total n'est pas finalisé. Le SMTC apporte d'ores et déjà une contribution importante.

## **5- Programme fonctionnel général : bâtiment GEMME**

Le projet d'extension « Gemme » doit se développer sur la façade sud. Les contraintes de raccordement sur le bâtiment existant sont synthétisées sur le plan ci-dessous :

- les zones d'accès livraison existant au rez doivent être conservées
- les zones pouvant être occultées par l'adjonction de surfaces nouvelles accolées sont définies (il est considéré que l'occultation de ces locaux ne modifiera pas leur usage)
- les zones dont le réaménagement en vue d'y inscrire des éléments du programme sont indiquées cernées d'une ligne rouge : le projet doit intégrer le cout de réaménagement de ces locaux. L'objectif est d'éviter une séparation complète du bâtiment nouveau d'avec l'existant et une rupture brutale de qualité des espaces : l'imbrication nouveau/ancien sera recherchée au moins pour la zone de mise en continuité des niveaux. La zone centrale indiquée en premier étage de la partie G pourrait ainsi recevoir, outre le couloir d'accès, la salle de séminaire décrite ci-dessous et quelques bureaux. La zone indiquée en partie H pourrait recevoir, outre le couloir d'accès, une salle de 12 m2 pour équipements scientifiques légers (microscope et analyse

d'échantillons), ainsi qu'un ou deux bureaux de 12 m<sup>2</sup>. La zone Nord-Ouest du bâtiment GH est associée à la partie 'Coriolis' du projet, décrite en section 6.

Le projet devra proposer les lignes directrices d'une réhabilitation du bâtiment Berges GH, tant pour le traitement des façades que pour celui des locaux (notamment tertiaires) des étages (le traitement proposé et intégré dans le cadre de ce projet des zones à réaménager (cf ci-dessus) devra pouvoir, dans un souci de cohérence finale tant architecturale et que du point de vue de la qualité des locaux, être poursuivi pour le reste de l'étage.

### **5.1 Accès et circulations :**

Le nouveau bâtiment doit permettre une rationalisation des accès et communications internes, contribuant à la cohérence générale du laboratoire et sa visibilité extérieure.

-Entrée principale-accueil : le nouveau bâtiment est l'entrée principale du laboratoire, y compris pour l'accès des visiteurs et chercheurs au bâtiment Coriolis. L'entrée au rdc en extrémité sud-est du bâtiment GH sera quant à elle consacrée aux livraisons de matériel. La relative proximité avec l'accueil principal doit permettre d'optimiser la logistique. Une deuxième zone de livraison, pour matériel encombrant, sera située en rdc du nouveau bâtiment Coriolis. La continuité d'accès au rdc doit permettre le transport de matériel léger à mi-lourd (<400 kg).

-Communication entre G et H : le nouveau bâtiment doit permettre les communications entre G et H au premier étage, interdites à l'intérieur par le mur porteur séparant G et H. A noter : différence de niveau de 5 cm entre ces deux parties.

-Communication verticale : Il doit aussi favoriser la communication verticale entre rdc et premier étage pour bâtiments G et H, avec ascenseur et accès pour handicapés.

-Accès au bâtiment Coriolis : l'accès principal au bâtiment Coriolis doit également passer par ce nouveau bâtiment. Cela suppose l'aménagement d'une liaison logique par le premier étage du bâtiment G. Toutefois, les chercheurs et personnels techniques devront pouvoir accéder à la plateforme directement depuis l'aire de livraison de ce bâtiment Coriolis.

-Communication avec bâtiment A : dans la nouvelle configuration, le bâtiment A se trouvera excentré par rapport au cœur du laboratoire. Le projet pourra proposer des solutions permettant une jonction A-GH/GEMME aisée (cheminement, cheminement protégé,... : hors budget d'opération).

### **5.2 Hall central :**

Outre de servir d'entrée et de point de connexion des circulations verticales, ce hall devra jouer un rôle de point de rencontre informel pour l'ensemble du laboratoire. Il desservira directement la salle de séminaire- dont il servira de « salle des pas perdus », la cafétéria du laboratoire ainsi que la zone bureaux-direction et les sanitaires correspondants à ces fonctions. Ce hall sert à l'accueil des visiteurs extérieurs, avec panneaux d'affichage, vitrines de démonstration. Sa qualité architecturale doit contribuer à affirmer l'identité du laboratoire.

Une continuité avec le hall expérimental permettrait de valoriser les plates-formes techniques. Il est en revanche important de prévoir une porte anti-bruit côté H (Ouest).

Surface : 50 m<sup>2</sup> minimum (selon rationalisation du projet)

### **5.3 Cafétéria**

Cet espace est un coin « pause café », un espace de rencontre informel pour les membres du laboratoire, situé au cœur du laboratoire. Il doit pouvoir être utilisable les jours de pot de thèse ou de séminaire en continuité directe du hall pour en augmenter la capacité d'accueil. Il doit pouvoir être utilisé par les personnes qui déjeunent sur place : une zone pourra être fermée et constituer une « salle hors sac ». Une continuité vers l'extérieur (terrasse) serait un plus, ainsi que, comme pour le hall, une continuité visuelle avec le hall expérimental.

Un éclairage naturel est impératif.

#### Equipement :

1RJ 45, 1 PC (Borne wifi)

#### Equipement :

évier, rangement (petite vaisselle, café,..), plan de travail pour cafetière, micro-onde, frigo,..

Equipement mobilier :

2 distributeurs de boisson.

Tables et chaises (variation possible entre tables hautes et table de 3 à 6 personnes, canapé,..)

Surface : 50 m<sup>2</sup> environ

### **5.4 Salle de séminaires :**

Cette salle sera utilisée régulièrement avec un effectif de 50 personnes ou moins, et de façon plus occasionnelle par 80 personnes assises.

L'utilisation d'une telle salle est très intermittente, avec une utilisation moyenne estimée à deux heures par jour, parfois toute la journée lorsque des rencontres sont organisées. Le nombre de personnes présentes dans la salle est également très variable selon le type de réunion. La configuration devra permettre d'accueillir des regroupements :

Soit en configuration de réunion, pour une capacité pouvant aller jusqu'à 20 personnes (tables 50\*40 ordonnées en rectangle)

Soit en configuration de grand séminaire, pour 80 personnes environ (avec la zone place ci-dessus et une zone de gradinage bois (en vue d'une transformation aisée ultérieure éventuelle) (tablette de largeur 30 cm et sièges coque sur pivot ou sièges rabattables).

Les présentations étant faites le plus souvent par projections sur écran, la présence d'éclairage naturel n'est que de faible utilité, voire plutôt nuisible.

Cette salle doit être en continuité directe ou à proximité du hall central, très facilement accessible et identifiable depuis celui-ci.

Le mur du fond doit permettre l'utilisation simultanée et sans superposition, d'un tableau, d'un tableau type paper-board, des projections sur écran.

Cette salle doit permettre l'accueil du nombre réglementaire de personnes handicapées.

#### Equipement :

5RJ 45, 10 PC réparties (rechargement des ordinateurs portables), liaison VGA pour vidéoprojecteur en plafond

Gradinage, sièges rabattables ou sièges coque sur pivot et tables fixes (larg ; : 30cm),.

Equipement mobilier :

Tableau larg. 3m, écran,...

Surface : 100m<sup>2</sup> , hauteur adaptée à une vision et audition de qualité.

## 5.5 Espace de direction et administration :

Zone de bureau accueillant la direction du laboratoire comprenant :

- Une zone d'accueil des visiteurs, livraisons de colis, auditeurs des séminaires,..

Cet espace sera visible depuis le hall d'entrée ou du moins directement identifiable. Il disposera d'un plan de travail permettant une utilisation non permanente : enregistrement des bons de livraison, remise de badges lors des séminaires,...

Il comprendra les matériels de bureautique partagés : 2 imprimantes, photocopieur pour gros volumes, scanner, fax,...

C'est aussi le point de diffusion des courriers aux chercheurs : un ensemble d'environ 60 corbeilles à courrier murales (dim ;/ 24\*32\*10 environ) devra pouvoir être fixé sur l'une de ses parois, ainsi qu'un panneau d'affichage.

Un placard ou petit local fermé pour le rangement du papier, des fournitures de bureau, des cartouches d'imprimante sera attenant.

Surface : 15m<sup>2</sup> env.

- 4 bureaux pour les 4 gestionnaires administratives du laboratoire :

Le bureau de la responsable administrative sera en relation directe avec le bureau du directeur de laboratoire, les 3 autres pourront être intercommuniquants.

Les bureaux devront permettre

Equipement par poste de travail :

3RJ45 + 5PC +1 PC « ménage »

Rangement pour documents, archives vivantes, (compris dans la surface ci-dessous), compris étagères et portes coulissantes : 2ml environ (3 en bureau resp. adm)

Equipement mobilier type (hors travaux) : un bureau 80\*160 et retour 120\*60, une (2 en bureau resp. adm.) crédence (40\*120) pour dossiers suspendus et imprimante

Surface : 4\* 14 m<sup>2</sup> (+ ou – variable, l'un des bureaux pouvant accueillir un poste de travail provisoire supplémentaire en cas de remplacement, stagiaire,..)

- Un bureau de direction permettant la tenue de réunions (4/5 personnes)

Equipement :

3RJ45 + 4PC (+1 PC « ménage »)

Rangement pour documents (compris dans la surface ci-dessus), compris étagères et portes coulissantes pouvant servir de tableau : 3ml environ

Equipement mobilier : un bureau 80\*160 et retour 120\*60 + 1 table de convivialité non accolée pouvant accueillir 4 à 5 personnes + crédence

Surface : 20m<sup>2</sup> env.

- Archives : le local G112B existant pourra être complété par un nouveau local d'archivage, à trouver éventuellement dans la zone des locaux à restructurer (rappel : local à traiter en local à risque particuliers importants).

## 5.6 Bureaux chercheurs

Les bureaux individuels (11-12 m<sup>2</sup>) et doubles (15-16 m<sup>2</sup>) seront également répartis. Ces bureaux doivent être calmes et confortables pour favoriser de longues périodes de travail personnel (rédaction d'articles, préparation de cours) ; toutefois la période d'utilisation est le plus souvent intermittente et non prévisible (déplacements pour enseignement, expériences en laboratoire, réunions).

Nombre : 40

Equipement, par poste de travail :



2RJ45 + 3PC (+1 PC « ménage »)

Rangement pour documents (compris dans la surface ci-dessus), compris étagères et portes coulissantes pouvant servir de tableau : 1.2ml environ

Équipement mobilier type : un bureau 80\*160 et retour 100\*60 + crédence

### **5.7 Salle serveurs:**

Cette salle – commune à Gemme et Coriolis - sera équipée de 4 baies de stockage des disques durs : 600\*1200 (hors projet); avec un minimum de 60 cm pour accès arrière et 150cm pour accès frontal. Son implantation préférentielle est en étage (protection contre le risque éventuel d'inondation), sans nécessité de lumière naturelle. La charge moyenne couramment constatée pour ce type d'équipement est de 1000 kg/m<sup>2</sup>.

La puissance typique dissipée par les machines est de l'ordre de 30 kW : le projet devra intégrer toutes dispositions pour la dissipation des calories et permettre le maintien d'une température moyenne maximale de 25°. De même, les serveurs pouvant être bruyants, une attention particulière sera apportée à l'absorption acoustique de cette salle. Cette salle doit être équipée d'un dispositif d'extinction incendie automatique et d'alarme intrusion.

Equipements : 6RJ45 + 10Pc ondulées+ 5PC

Surface : 16 m<sup>2</sup>

### **5.8 Salle de brassage :**

Cette salle de brassage du réseau informatique devra permettre dans le futur le brassage de l'ensemble des connections informatiques de l'ensemble GH-Gemme-Coriolis. Son positionnement doit donc être central. Dans le cadre du projet elle permet la gestion des RJ45 créés pour Gemme et Coriolis.

La salle réseau doit être suffisamment dimensionnée pour pouvoir héberger à terme 3 baies 800x800 accolées, avec un minimum de 60 cm pour accès arrière et 150cm pour accès frontal.

Cette salle, qui peut être au rdc, doit être alimentée en courant ondulé.

Le projet devra intégrer toutes dispositions pour la dissipation des calories et permettre le maintien d'une température moyenne maximale de 25°. Cette salle doit être équipée d'un dispositif d'extinction incendie automatique et d'alarme intrusion

Cette salle réseau pourrait éventuellement être une simple extension de la salle serveur (sans cloison).

Équipement :

baie de brassage 800\*800 nécessaire au projet gemme-Coriolis

10RJ45 +10 PC + 10PC ondulé

Surface : 10 m<sup>2</sup>.

### **5.9 Local onduleurs**

Cette salle contient les onduleurs alimentant les serveurs. Elle peut être localisée au RDC ou en étage (ou en local serveur/réseau), avec positionnement des batteries en RDC (pb de poids).

Surface : 10 m<sup>2</sup>

### **5.10 Bureau informatique**

Situé à proximité du local serveur et du local ci-dessous, ce bureau accueillera le service informatique (3 personnes) et sera suffisamment vaste pour disposer d'un atelier (dépôt matériel, test sur terminaux), et sera équipé d'une porte sécurisée.

Équipement :

8RJ45+ 10PC+5PC ond.

Equipement mobilier :

5tables 160\*80, 3ml de rack de stockage (matériel informatique en dépannage, en stock,..)

Surface : 30 m<sup>2</sup>

### 5.11 Salle des terminaux:

Cette salle, attenante à la salle serveur (distance aux serveurs limitée à quelques mètres pour une bonne qualité de transfert des données sur liaison VGA), contiendra des terminaux graphiques 3D performants. Cette salle permettra aussi d'accueillir des étudiants stagiaires (5 environ) travaillant sur des projets informatiques.

Il pourrait être opportun que cette salle soit attenante à plusieurs bureaux de chercheurs à cloisons démontables, ce qui permettrait un ajustement de la taille de salle open-space en fonction des besoins futurs.

Prévoir un système pour évacuer une puissance de quelques kWatts.

Ces salles informatiques constituent un centre de données pour l'ensemble du laboratoire, que ce soit au niveau de la simulation numérique que des expériences de laboratoire. Il est souhaitable de ce rôle central se reflète au niveau de l'architecture.

Equipement :

15RJ45 + 15 PC +1 PC « ménage »

Equipement mobilier :

8 tables 80\*160

Surface : 30 m<sup>2</sup>

### 5.12 Divers

- parking à vélos et deux roues motorisés : 60 places de parkings couverts de préférence seront intégrés à ce projet, y compris arceaux de fixation.
- sanitaires : le projet comprendra des sanitaires en nombre suffisant, y compris 2 sanitaires accessibles aux personnes handicapées. douches souhaitables.
- local ménage : un local permettant le rangement du charriot et du stockage des produits de nettoyage (nota : local LRPI)
- locaux techniques (extraction,..)

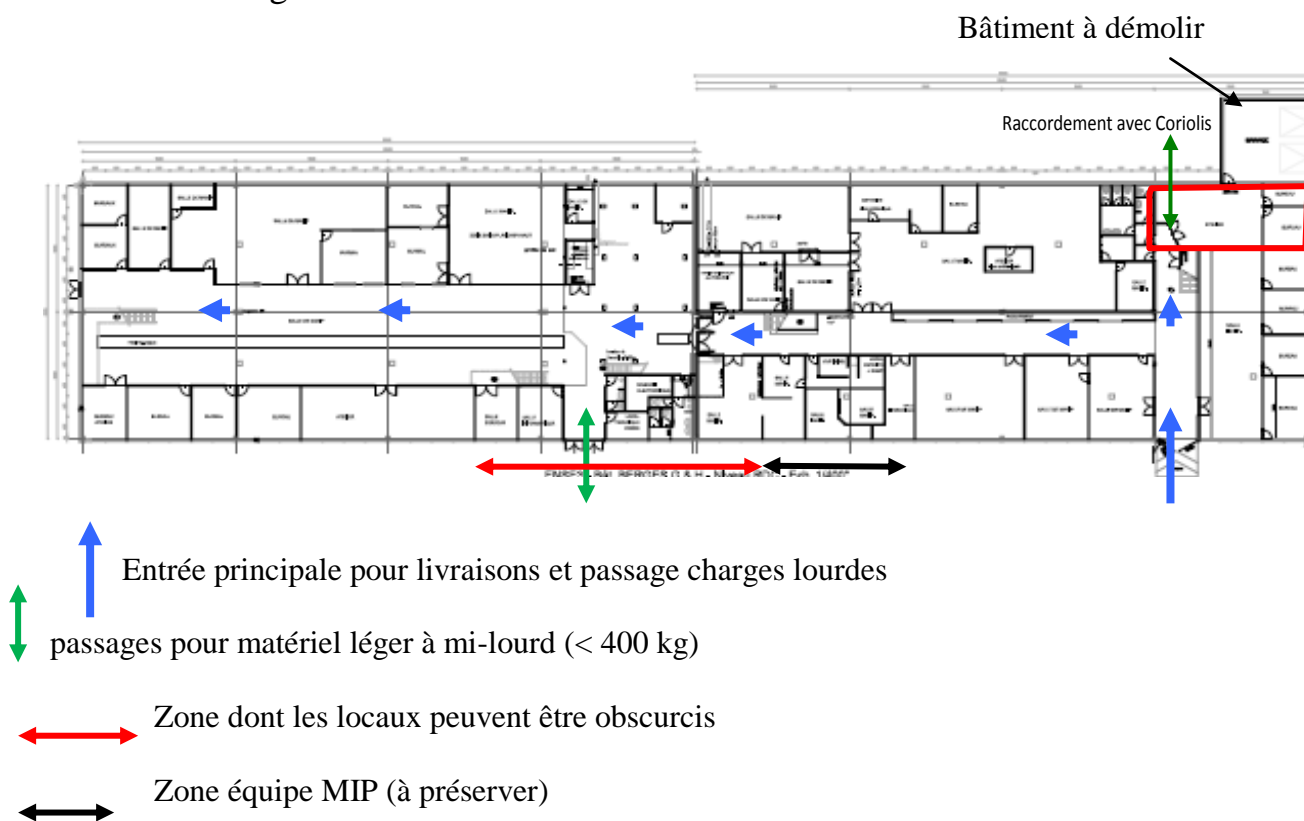
### 5.13 Tableau récapitulatif :

salle	effectif	nb	surface unitaire	surface
hall central		1	50	50
cafétéria		1	50	50
salle de séminaires	80	1	1,25	100
zone d'accueil		1	15	15
bureaux administration direction	1	1	22	22
bureaux administration secrétariat				
comptabilité	4	4	14	56
bureaux chercheur 1 personne	20	20	12	240

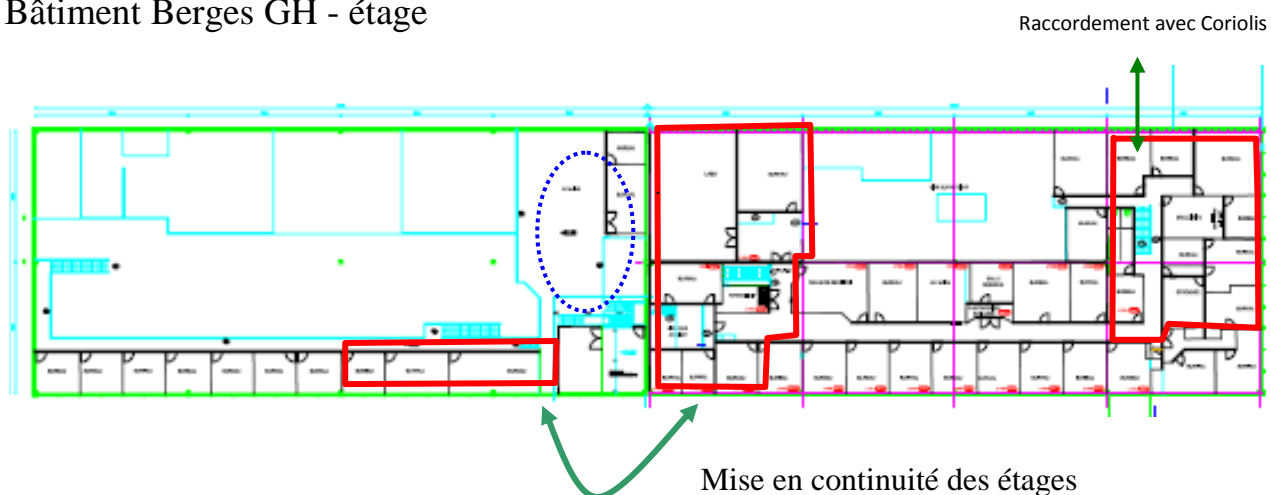
bureaux chercheur 2 personnes	20	10	16	160
bureau informatique	3	1	30	30
local serveur		1	16	16
local de brassage		1	10	10
salle des terminaux		1	30	30
sanitaires		1	18	18
local onduleur		1	10	10
locaux techniques (poubelle, ménage,..)		2	18	36
archives et local fournitures,		1	20	20
total surface				863


Ces surfaces sont à répartir entre nouveau bâtiment (environ 700 m<sup>2</sup> SU) et réhabilitation (environ 163 m<sup>2</sup>).

## Bâtiment Berges GH - rez



## Bâtiment Berges GH - étage



 Zones de réaménagement possible (jonction avec extension et/ou affectation à nouvel usage inscrit au programme)



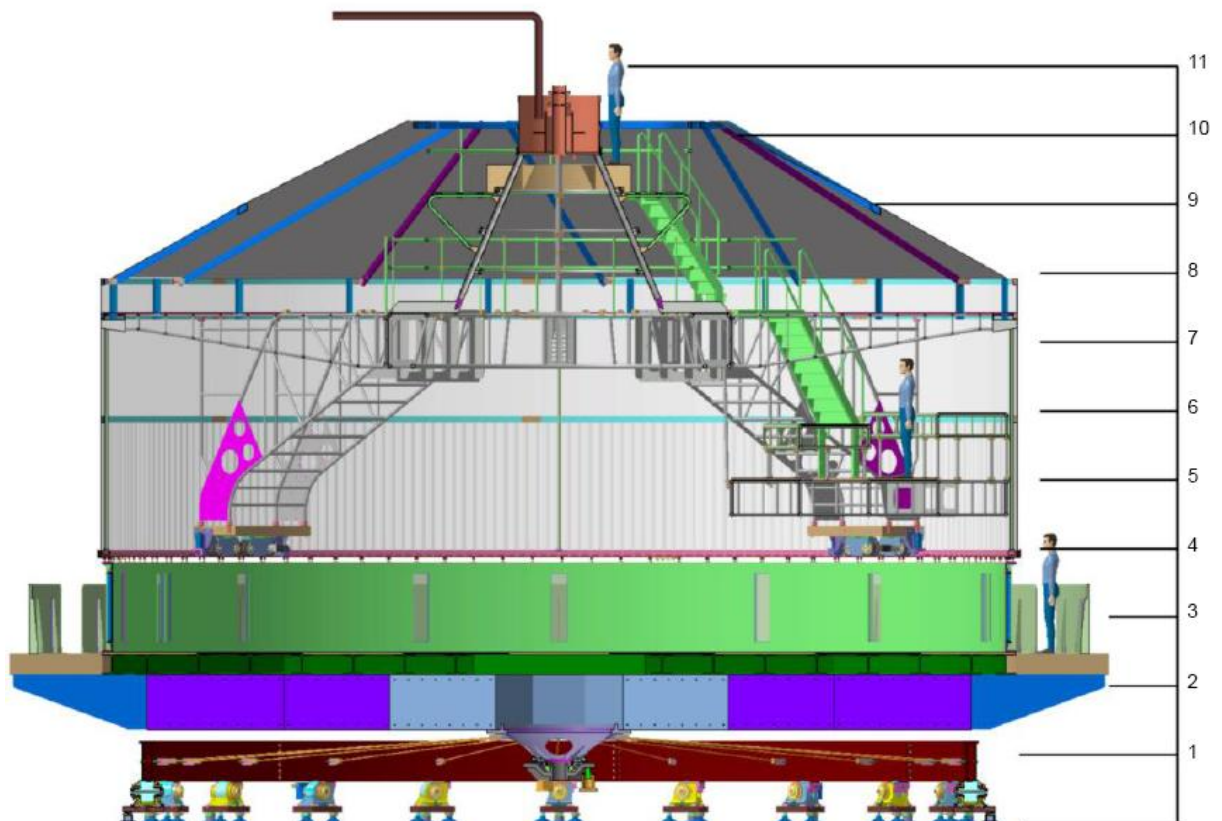
**Zone de la boucle de cavitation (source de bruit)**

## 6- Programme fonctionnel général : bâtiment Coriolis

Ce bâtiment est principalement dédié à l'accueil de la plateforme tournante dont on retrouvera les spécifications techniques en annexe 3. Il accueillera un personnel d'une dizaine de personnes en utilisation habituelle, mais pourra accueillir occasionnellement un public d'une cinquantaine de personnes lors de visites. Outre l'aire centrale circulaire contenant la plate-forme, des locaux annexes sont nécessaires comme décrit ci-dessous. Certains de ces locaux pourront être aménagés dans le coin Nord-Est du bâtiment G, comme indiqué ci-dessous, le but étant de minimiser la surface de bâtiment neuf en le limitant aux fonctionnalités essentielles.

La plate-forme tournante définit 4 niveaux qui contraignent l'organisation du bâtiment (voir schéma).

- Le niveau 0 (cote 0) sur lequel repose la machinerie, correspondant à priori au rdc du bâtiment GH.
- Le niveau 1 (cote 2,50 m environ) correspond au fond de la cuve. C'est à ce niveau qu'on accède sur la plate-forme et qu'on procède au montage des expériences.
- Le niveau 2 (cote 5 m environ) correspond à la plate-forme d'observation et de surveillance des expériences.
- Le niveau 3 (cote 9,5 m) est réservé à un opérateur contrôlant le remplissage de la cuve.



*Esquisse de la plate-forme Coriolis, indiquant la cote des différents niveaux. Le diamètre total de la base est de 16 m (13 m pour la cuve et couronne de largeur 1,5 m).*

## 6-1 Limites de prestation :

Les limites de prestation concernant la cuve située dans l'air centrale et la petite cuve tournante (description ci-après) sont les suivantes :

- La dalle brute qui supportera la cuve,
- Alimentation en eau en attente au droit de chaque cuve,
- Évacuation des eaux usées au droit de chaque cuve,
- Alimentation laissée en attente dans armoire électrique pour chaque cuve,
- 1 point d'extraction au-dessus de chaque cuve pour extraire d'une part, les excès de chaleur contenus de l'eau à 25 °C et d'autre part, pour évacuer les émanations nocives de peintures à déposer en fond de cuve.

Pour tous les bâtiments attenants le niveau d'équipements sera équivalent aux autres locaux de même nature situés dans Gemme.

## 6-2 Accès et circulation :

L'accès des visiteurs est prévu par le nouveau bâtiment GEMME et le premier étage du bâtiment GH. Un accès direct depuis l'extérieur doit être de plus prévu pour le personnel (porte 2x90). Par ailleurs une communication avec le rdc du bâtiment G doit être prévue, permettant le transport de matériel léger à mi-lourd (<400 kg). Le matériel lourd sera quant à lui directement introduit sur une aire de livraison :

*-Aire de livraison: 50 m<sup>2</sup>, niveau 0 :*

Il s'agit d'une aire accessible par camion type sem-remorque pour livraison (occasionnelle) de matériel encombrant, avec porte d'accès adaptée, 4 x 4 m<sup>2</sup>. Le matériel sera déchargé par un palan sur monorail, charge 1 500 kg, à prévoir dans le projet. Cette aire pourra être partagée avec le CEMAGREF pour la plateforme EOR.

*- Aire de livraison supérieure: 20 m<sup>2</sup>, niveau 1 :*

Cette aire, à proximité immédiate de la précédente, permet de poser le matériel au niveau 1, après levage par le palan de manutention.

## 6-3 Aire de stockage de solutions salines :

100 m<sup>2</sup>, hauteur totale 10 m, niveau 0

Cette aire doit contenir les 5 cuves de stockage de solutions aqueuses, dont 2 de hauteur 8 m (masse en charge 100 tonnes chacune), et une colonne de hauteur 9 m (masse 60 tonnes), ainsi que les pompes et tuyauteries associées. Ces cuves sont posées sur une dalle convenablement dimensionnée pour accepter la charge (voir spécifications fournisseurs). L'intérieur est accessible par trou d'homme (nettoyage, rinçage,...).

L'une des cuves, de capacité 10 m<sup>3</sup>, contiendra une solution diluée d'alcool éthylique, ce qui implique un placement à l'extérieur ou dans un espace spécifique sécurisé.

L'accès à ces cuves pour livraison de sel ou de solution alcoolique doit être prévu.

L'alimentation primaire de ces cuves en eau de ville nécessite un débit minimum de 40m<sup>3</sup>/h sous une pression de 8 bars.

Ces cuves alimenteront la plate-forme tournante en solution saline, par une canalisation fixée au plafond sur l'axe. Elles pourront également alimenter des installations annexes dans le bâtiment G. Une tranchée doit être prévue à cet effet dans le projet immobilier.

**Note 1:** l'ensemble des cuves et des canalisations associées sont hors projet immobilier. Les cuves et canalisations associées devront cependant être mises en place en cours de construction du bâtiment.

**Note 2:** le maître d'œuvre pourra proposer d'installer les cuves à l'extérieur plutôt qu'à l'intérieur. Il prendra alors toutes les dispositions pour garantir un fonctionnement identique au cas où elles sont à l'intérieur. Cette proposition pourra être motivée par une réduction globale des consommations énergétiques de chauffage et de rafraîchissement.

#### **6-4 Aire centrale :**

diamètre 18 m, hauteur totale 12 m, surface (disque) 250 m<sup>2</sup>.

##### -Plateforme béton :

Cette aire contient la partie tournante (diamètre 16 m) entourée d'un chemin de ronde d'accès au niveau 1, de largeur 1 m (minimum). Les fondations doivent permettre de soutenir l'installation de 300 tonnes avec une **excellente stabilité** dans le temps : déviation différentielle inférieure à 1/10 mm sur un mois après la période de tassement naturel du terrain et la stabilisation du bâtiment. L'équipement complet de la partie tournante, y compris réseaux électrique, informatique et hydraulique, sont hors projet immobilier.

##### -Eclairage :

Les mesures étant réalisées par méthodes d'imagerie, cette zone doit pouvoir être facilement isolée de la lumière extérieure ou, plus simplement, ne pas recevoir d'éclairage naturel. Les murs et plafonds seront noirs pour limiter les réflexions. L'éclairage se limitera aux accès et zones périphériques, l'éclairage de la zone centrale étant intégré à la plate-forme mobile. L'éclairage de sécurité incendie doit être étudié pour limiter la réverbération sur la zone expérimentale. La salle doit être sécurisée pour utilisation de lasers (accès contrôlé et signalétique)

##### -Stabilité thermique:

Une bonne stabilité thermique est requise pour la qualité des expériences : variations inférieures à 1 °C dans tout le volume du bâtiment expérimental et sur une semaine. En revanche cette température pourra être adaptée à la saison : par exemple de 18 °C en hiver à 25 °C en été.

##### -Ventilation :

On distinguera deux niveaux de ventilation, une ventilation standard et une ventilation renforcée, réglable de 100 à 2000 m<sup>3</sup>/h, pour des expériences utilisant de l'eau chauffée ou une solution d'éthanol. Les travaux de peinture, assez fréquents pour des besoins de visualisation d'expériences, nécessitent aussi une bonne ventilation. Les vapeurs devront être extraites au plafond par l'axe de la plate-forme tournante, celle-ci étant complètement capotée en périphérie par un système de bâches (voir esquisse ci-dessus).

Pour la ventilation normale, une diffusion douce de l'air (vitesse de soufflage faible) est demandée pour le hall expérimental et nécessitera peut être l'utilisation de gaine de diffusion textile.

##### -Compatibilité Electromagnétique (CEM) :

La structure surplombant la cuve tournante sera intégralement équipée d'une liaison equipotentielle électrique. L'ensemble du bâtiment sera équipé d'une très bonne mise à la terre afin de lutter contre la foudre et bien diffuser les parasites.

#### **6-5 Coursives pour visites et surveillance:**

30 m<sup>2</sup> environ.

Ces coursives doivent pouvoir accueillir un groupe d'une trentaine de personnes (public, visiteurs) autour de la plate-forme tournante, en vue directe sur celle-ci. Elle doit être située quelque peu au-dessus du niveau 1 (+2,50). La cote de l'étage du bâtiment G serait assez optimum pour l'observation, tout en facilitant l'accès des visiteurs.

#### **6-6 Aires de rangement :**

300 m<sup>2</sup> en tout.

Ces aires sont des rayonnages destinés à stocker les maquettes ou modèles utilisés, pièces encombrantes (envergure 3 à 4 m), lourdes ou fragiles. Ces aires doivent être proches de la plate-forme tournante, afin de minimiser la manutention des pièces, qui sera assurée à l'aide du palan sur monorail. Pour optimiser l'espace, ces aires pourront être réparties sur différents niveaux, à condition qu'elles soient accessibles par le palan. Pour des raisons de facilité de manutention, une partie substantielle de ces rayonnages (100 m<sup>2</sup>) devra cependant être située près de la cote 3,50 m, correspondant au bord supérieur de la cuve tournante.

#### **6-7 Local de contrôle technique:**

10 m<sup>2</sup>, hauteur standard.

Petite salle pour le contrôle centralisé des différents paramètres de l'installation (rotation, remplissage des cuves, éclairages...), accès limité au personnel technique.

#### **6-8 Salle de montage:**

40 m<sup>2</sup>, hauteur standard.

Ce local est utilisé pour le montage et l'ajustement de pièces nécessaires aux expériences. Il doit comporter une ouverture directe vers la cuve tournante, de largeur trois mètres pour matériel encombrant. Ce local sera équipé de quelques machines (perceuse, scie) et devra être ventilé pour l'évacuation de vapeurs (travaux de peinture notamment). Eclairage naturel nécessaire.

#### **6-9 Salle de chimie :**

25 m<sup>2</sup> hauteur standard.

Salle pour préparation de traceurs (colorants, particules, solvants), à équiper d'une paillasse standard. Utilisation intermittente, pas d'éclairage naturel.

#### **6-10 Salle pour instruments :**

20 m<sup>2</sup>, hauteur standard

Salle utilisée pour le stockage d'instruments (électronique, optique, lasers), avec une zone pour tests et réglages. Eclairage naturel souhaité. Ce local pourrait être implanté en extrémité Nord-Est du bâtiment G, étage.

#### **6-11 Salle d'analyse des données :**

25 m<sup>2</sup>, hauteur standard

Salle pour terminaux informatiques pour l'analyse des données. Ce local doit être à proximité des expériences mais pourrait être implanté en extrémité Nord-Est du bâtiment G, étage.

#### **6-12 Local expérimental annexe :**

25 m<sup>2</sup>, hauteur standard

Ce local doit loger de petites expériences annexes (démonstrations, pédagogie). Il doit être sécurisée pour utilisation de lasers (fermeture et signalisation). Pas d'éclairage naturel nécessaire.

Cette salle pourrait être avantageusement logée en extrémité Nord-Est du bâtiment G, rdc.



### **6-13 Local cuve tournante**

25 m<sup>2</sup>, hauteur 5 m

Ce local doit loger une cuve tournante de 2m de diamètre. Il doit être sécurisé pour utilisation de lasers (fermeture et signalisation). Pas d'éclairage naturel. Ce local pourrait être avantageusement logé en extrémité Nord-Est du bâtiment G, rdc, de façon attenante au local précédent. Ceci nécessiterait cependant le percement de la dalle et l'aménagement d'un petit local en étage (10 m<sup>2</sup>) pour accueillir la partie supérieure de l'équipement.

### **6-14 Bureaux attenants à la plate-forme:**

- 1 Bureau ingénieurs, servant aussi d'accueil pour l'installation: 2 personnes, 20 m<sup>2</sup>.
- 1 Bureau responsable scientifique : 1 personne, 16 m<sup>2</sup>.
- 1 Bureau chercheurs: 2 personnes, 16 m<sup>2</sup>.

Ces bureaux, ainsi que la salle d'analyse des données, devront être à proximité immédiate de la plate-forme tournante pour en assurer la surveillance. Une vue sur l'extérieur est particulièrement souhaitée, en raison de l'absence d'ouverture dans les zones expérimentales.

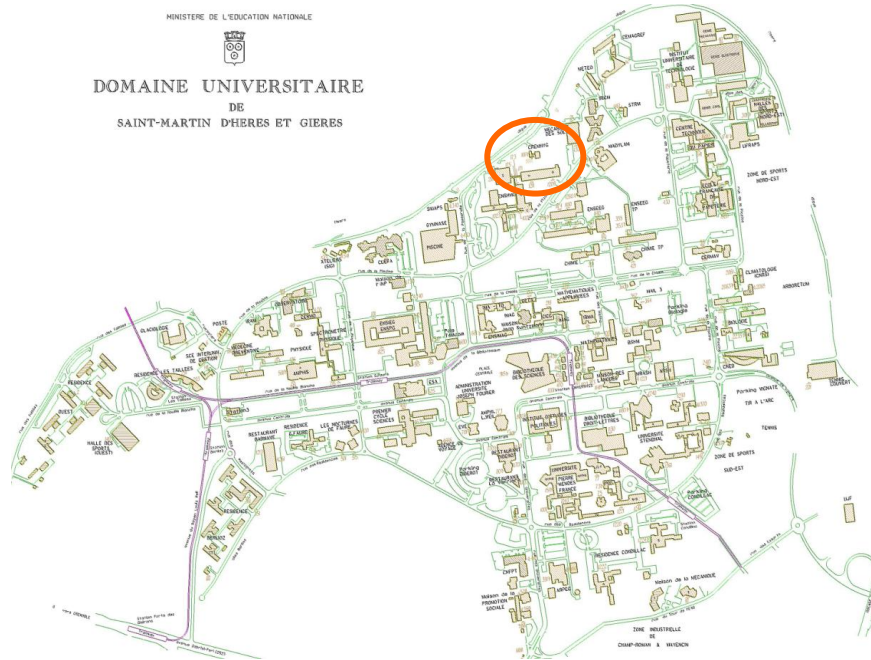
L'accès principal des visiteurs à la plate-forme doit se faire par l'accueil créé en bâtiment Gemme puis passer par le bâtiment GH. Les bureaux devront autant que possible être en continuité de niveau avec l'étage du bâtiment G. L'un des bureaux servira de point d'accueil et de contrôle pour l'accès à la plate-forme

### **6-15 Bureaux étudiants visiteurs:**

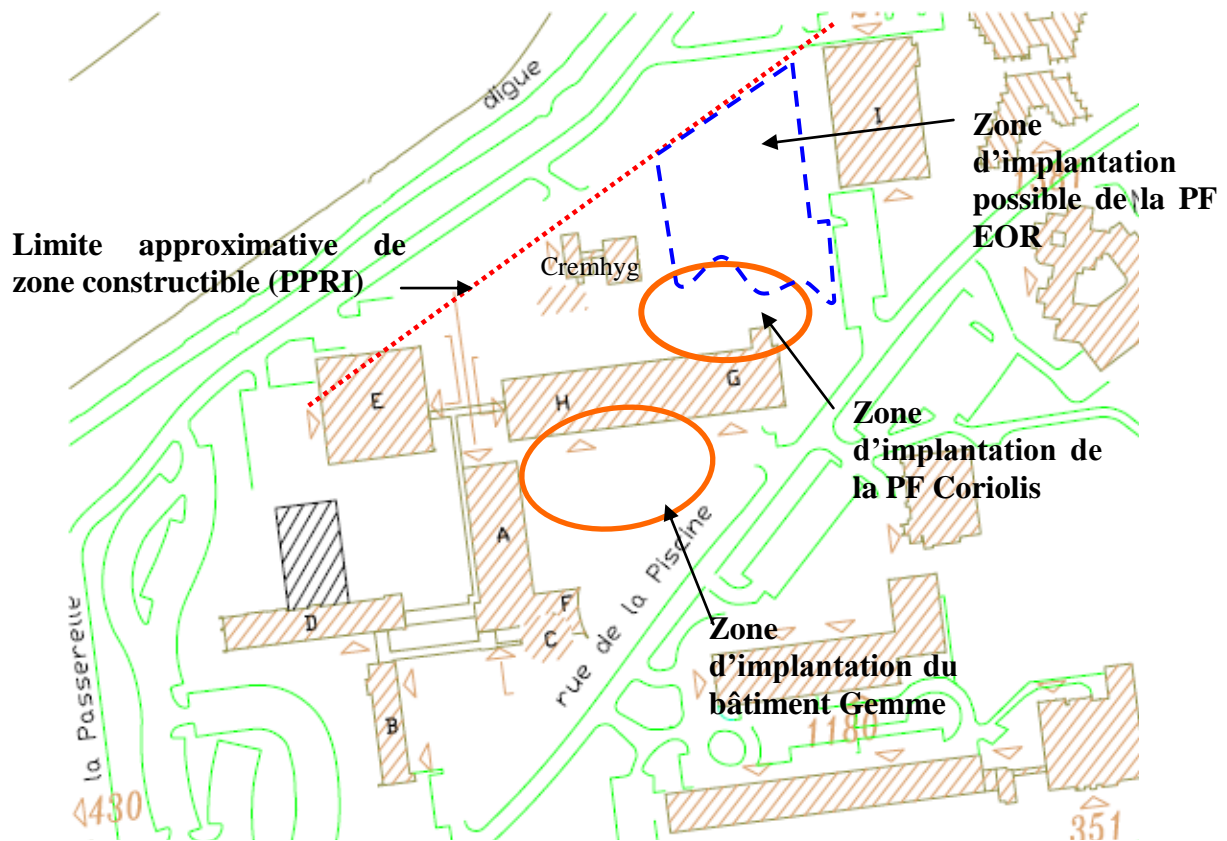
4 bureaux doubles, au total 64 m<sup>2</sup> environ. Ces bureaux pourront être aménagés à l'étage du bâtiment G, au plus près possible de l'installation.

# 7- ANNEXES

## ANNEXE 1- Localisation du projet sur le Domaine Universitaire



## ANNEXE 2- Focus sur zone d'implantation



## ANNEXE 3 – La plateforme Coriolis, de l'énergie marémotrice à la modélisation des océans

La plate-forme tournante Coriolis a été construite en 1960 à la demande d'EDF qui voulait étudier l'implantation d'une usine marémotrice dans la baie du Mont St Michel. Cette machine *tournante d'un diamètre de 14m et de 300 tonnes* donnait la possibilité de modéliser les courants de marée dans la Manche, en tenant compte des effets de la rotation terrestre. Ce projet audacieux a permis d'obtenir des résultats très proches de la réalité, même si l'aventure marémotrice a été ensuite abandonnée partout dans le monde.

Ces études ont cependant servi de référence pour le développement de la modélisation numérique des marées. Ce domaine a pris un essor considérable avec la cartographie des courants océaniques par satellite, à partir de la déformation altimétrique de la surface océanique. Les courants peuvent être déduits de cette déformation, après soustraction de la marée par le calcul. C'est ainsi que *le laboratoire LEGI s'est trouvé au cœur des développements de l'océanographie opérationnelle*, consistant à établir des prévisions de l'état de l'océan en associant observations de satellites et calcul numérique, à la manière des prévisions météorologiques.

A la fin du modèle physique de la Manche, l'avènement des développements numériques a cependant compromis l'avenir de cet équipement dans sa conception initiale. Un crédit d'équipement exceptionnel du CNRS a alors permis, en 1985, de revenir vers *la recherche plus fondamentale en dynamique des fluides géophysiques*. Cette rénovation a été complétée en 1992 par l'implantation de grandes cuves pour la préparation de solutions salines, puis en 2002 par un portique d'instrumentation et une extension du bâtiment. Ces équipements ont été accompagnés de développements innovants en mesure de champs de

vitesse par imagerie laser. L'équipe a ainsi coordonné un programme de recherche Européen (Hydriv, 2000-2003) dans ce domaine.

La possibilité de nouvelles études avec de nouveaux moyens a permis l'intégration de cet équipement aux **grands programmes Européen de modélisation et observations océaniques**, tels qu'Euromodel, Mast, Canigo. Cette plate-forme tournante, unique au monde, est toujours très sollicitée par les chercheurs de toutes nationalités. Ainsi depuis 1992, cet équipement a été financé en partie par l'Europe dans le cadre du programme d'accès aux grandes infrastructures de recherche. Depuis 2006, ce soutien a été intégré à un projet plus global Hydralab III, associant une dizaine d'installations Hydrauliques majeures en Europe. Ceci conduit à une ouverture plus large sur des thématiques de dynamique des fluides de l'environnement, incluant notamment les problèmes de transport sédimentaire.

### ***La Plate-forme tournante :***

C'est une plate forme tournante de 16m de diamètre et de 11m d'envergure verticale totale, voir figure ci-dessous. La vitesse de rotation peut varier de 0 à 4 tours/minute. La plate-forme contient une cuve cylindrique de diamètre 13 m et hauteur 1.2 m, bordée par une margelle périphérique de largeur 1,5 m pour un accès sécurisé pendant la rotation. La masse de l'ensemble tournant varie de 150 à 300 tonnes suivant la hauteur d'eau dans la cuve.

La charge est reprise pour 2/3 par un pivot central et pour 1/3 par un ensemble de galets répartis à la périphérie sous un rail métallique de 12 m de diamètre. Le pivot et les galets sont portés par des fondations s'appuyant sur une couche de terrain de caractéristiques mécaniques convenables assurant une parfaite stabilité de l'ouvrage dans le temps.

La cuve principale est surmontée d'un portique métallique qui supporte les opérateurs et l'instrumentation. Ce portique est lui-même surmonté d'un collecteur hydraulique (permettant un remplissage de la cuve en rotation), ainsi qu'un collecteur électrique (pour l'alimentation électrique et les communications informatiques). Ces collecteurs sont situés sur une petite plate-forme, accessible par un opérateur, à la cote 7,20 m au dessus du fond de la cuve principale (soit 9,50 au dessus du niveau 0). Pour des questions de Compatibilité Electromagnétique (CEM), la structure sera intégralement équipée d'une liaison équipotentielle électrique. Il faudra aussi prévoir une très bonne mise à la terre pour l'ensemble du bâtiment afin de lutter contre la foudre et bien diffuser les parasites.

### ***Les cuves de stockage et de préparation de solutions salines:***

Elles sont au nombre de 5 et répondent à des usages différents :

- 2 cuves de 100 m<sup>3</sup>, diamètre 4,2 m et hauteur 8 m, pour la préparation et le stockage d'eau à température et salinité contrôlées destinée aux expériences.
- 1 cuve de 30 m<sup>3</sup> (diamètre 3,20) pour le stockage du sel et la préparation de la saumure
- 1 cuve de 30 m<sup>3</sup> (diamètre 3,20) de réserve à usages multiples.
- 1 cuve de 10 m<sup>3</sup> d'une solution d'alcool éthylique utile pour le contrôle de l'indice de réfraction.

Les deux cuves de 30 m<sup>3</sup> peuvent être superposées pour un gain de place, occupant alors une hauteur totale de 9 m.

Ces cuves doivent être mises en relation entre elles pour effectuer différentes opérations qui conduisent au transfert des liquides vers la cuve principale tournante. Cela nécessite donc des tuyauteries reliant des vannes, des pompes, des réchauffeurs, des mélangeurs, des filtres, des débitmètres, des conductimètres : ces éléments doivent loger dans l'aire de stockage de solutions salines de surface totale 100 m<sup>2</sup>. L'alimentation en eau pour les cuves nécessite un débit minimum de 40m<sup>3</sup>/h sous une pression de 8 bars.