

## PROGRAMME

**Programme relatif à la construction d'un laboratoire de  
météologie et de chimie océanographique**

**Projet « Métrocéan »**

**Version « concours » du 30/04/2025**

## **SOMMAIRE**

---

<b>1. GENERALITES.....</b>	<b>4</b>
Objet du programme .....	5
Objectif de l'opération .....	5
Présentation de l'établissement .....	6
Historique de l'opération .....	7
Répartition des compétences .....	7
<b>2. LES BESOINS .....</b>	<b>11</b>
Analyse fonctionnelle .....	12
Fonctions à assurer .....	12
Orientation recherchée .....	13
Surfaces à construire .....	13
Besoins en locaux – fonctionnement recherché .....	14
Les matériels et équipements à prévoir .....	27
<b>3. LES EXIGENCES DU PROJET DE CONSTRUCTION .....</b>	<b>29</b>
Réglementation .....	30
Performances thermiques et énergétiques .....	31
Exigences concernant les étanchéités en toiture .....	34
Recommandations de l'institut national de recherche et sécurité (INRS) .....	34
Vides sanitaires éventuels .....	35
Choix des produits et matériaux .....	35
Voiries et Réseaux Divers .....	36
Electricité et éclairage .....	37
Téléphone et informatique .....	38
Supports et câblage pour antennes GNSS .....	39
Système de Sécurité Incendie (SSI) .....	40
Supervisions et reports d'informations .....	40
Sécurité des systèmes d'informations (SSIC) .....	41
Sécurisation des accès .....	41
Signalétique .....	41

Contraintes d'exécution – zone de chantier .....	42
Prise en compte de la maintenance ultérieure .....	43
Autres exigences d'origines réglementaires .....	43
<b>4. BUDGET DE L'OPERATION.....</b>	<b>47</b>
<b>5. MONTAGE ET PLANNING DE L'OPERATION .....</b>	<b>49</b>
<b>6. EXIGENCES RELATIVES A LA FIN DE L'OPERATION.....</b>	<b>51</b>
Mise à jour des plans du Shom .....	52
Formation des utilisateurs.....	52
<b>7. LES DONNEES, CONTRAINTES, ANALYSE DU SITE .....</b>	<b>53</b>
Situation domaniale et implantation .....	54
Urbanisme.....	55
Réseaux géodésiques au Shom.....	59
Historique de la zone d'implantation.....	59
Réseaux souterrains du site .....	63
Architecture du réseau électrique – régime de neutre.....	65
Protection du site .....	65
Téléphone et informatique .....	66
Données physiques et réglementaires .....	66
<b>8. ANNEXES.....</b>	<b>68</b>



## **1. GENERALITES**

---

## **Objet du programme**

Le présent programme a pour objet la construction d'un nouveau bâtiment relatif aux activités de métrologie et de chimie du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (Shom).

Ce bâtiment est à destination principale des personnels du Shom et se situera sur le site du Bergot (13 rue du Chatellier à Brest - Finistère).

Utilisateurs du bâtiment :

- Département de métrologie et de chimie océanographique (DMGS/IES/MCO) : 5 personnes, plus stagiaire(s) occasionnel(s) ;
- Département de géophysique marine (DOPS/STM/GEOPHY) : 2 personnes ;
- Département ingénierie des systèmes hydrographiques (DMGS/IES/ISH) : 2 personnes ;
- Département de géologie marine (DOPS/STM/SEDIM) : 4 personnes, plus stagiaire(s) occasionnel(s) ;
- Des personnels d'établissements extérieurs au Shom : effectif maximum simultané de 11 personnes.

## **Objectif de l'opération**

L'objectif de l'opération consiste à regrouper les activités réparties sur plusieurs bâtiments et à rationaliser les surfaces utilisées pour assurer les fonctions de laboratoire de chimie et de métrologie.

Ce projet de construction poursuit comme objectifs complémentaires :

- De permettre le développement de certaines activités pour pouvoir accueillir de nouveaux moyens d'étalonnage et de mesure ;
- De permettre l'accueil temporaire de personnels venant d'organismes extérieurs ;
- D'améliorer les conditions de travail et le confort du personnel ;
- De sécuriser les personnes et les matériels ;
- De réduire les consommations énergétiques du Shom, du fait notamment du décret tertiaire (réduction de 40% d'ici 2030).

Pour les informations sur l'implantation du bâtiment à construire se référer au chapitre « Situation domaniale et implantation ».

Les activités sur le site à regrouper sont le banc de métrologie des longueurs au bâtiment P, le gravimètre à atomes froids au bâtiment H, le banc d'étalonnage des transducteurs des profileurs de courant au bâtiment S, le laboratoire de sédimentologie au bâtiment Z, le laboratoire de métrologie des grandeurs « température, conductivité électrique, vitesse du son et pression » au bâtiment E, le laboratoire de chimie océanographique et de salinité au bâtiment E.

### Contexte du développement des activités :

Une compétence forte est détenue par le Shom en matière de métrologie, ce qui l'a amené à penser l'avenir du domaine dans un contexte de croissance de la demande et d'harmonisation européenne dans la collecte et la mise à disposition des données. La qualité et l'interopérabilité des données sont demandées systématiquement dans les projets européens. La métrologie nécessite l'emploi de cuves d'étalonnage de gros volume, stabilisées en température à mieux que 0,001 °C. Des cuves supplémentaires sont nécessaires pour répondre à la demande, ce que le laboratoire actuel ne permet pas.

Le laboratoire de chimie fait face à une demande croissante d'analyses en provenance de laboratoires et/ou de sociétés extérieurs. D'autre part, il est impliqué dans la préparation des campagnes océanographiques et dispose de réserves de flaconnage, d'unités de prélèvement mobiles et d'appareillage de laboratoire destiné à embarquer sur les navires de la Flotte océanographique française. Tous ces éléments génèrent un besoin supplémentaire en locaux techniques et espaces de stockage.

Le but de l'opération est donc de créer un laboratoire d'excellence dans le domaine de la métrologie et de la chimie marine, pour répondre aux besoins propres du Shom et des établissements partenaires. Il sera le composant d'un objectif national porté par l'Ifremer et le Shom, de fédération des organismes producteurs et utilisateurs de données marines, au bénéfice d'une stratégie nationale de développement de la métrologie marine pouvant répondre à des enjeux nationaux et européens.

## Présentation de l'établissement

Le Shom est l'opérateur public pour l'information géographique maritime et littorale de référence.

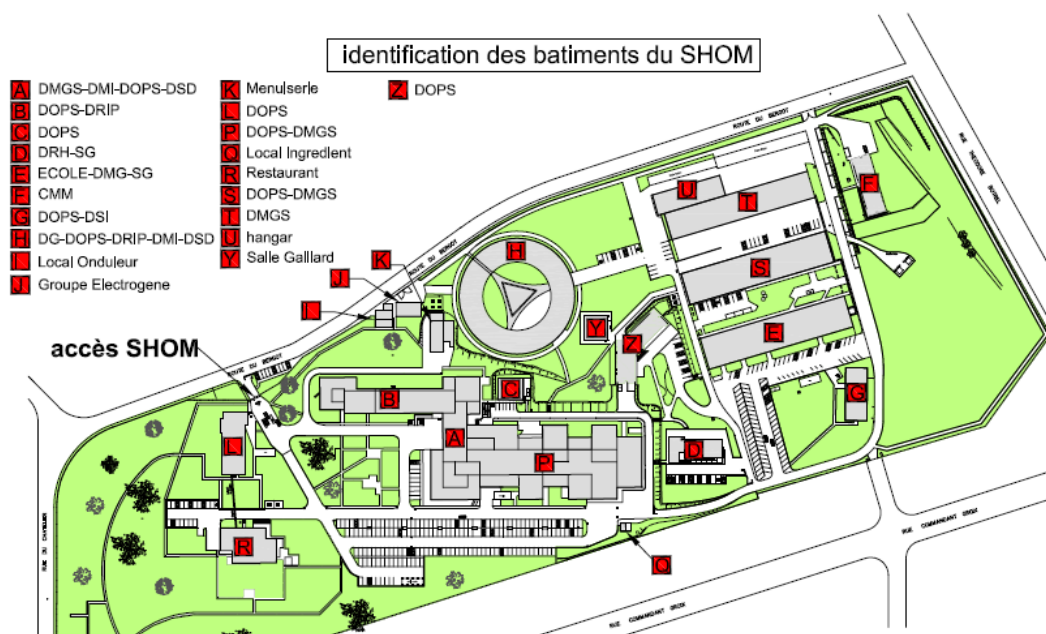
C'est un établissement public à caractère administratif placé sous la tutelle du ministère des armées. Il a pour mission de connaître et décrire l'environnement physique marin dans ses relations avec l'atmosphère, avec les fonds marins et les zones littorales, d'en prévoir l'évolution et d'assurer la diffusion des informations correspondantes.

L'exercice de cette mission se traduit par trois activités primordiales :

- L'hydrographie nationale, pour satisfaire les besoins de la navigation de surface, dans les eaux sous juridiction française et dans les zones placées sous la responsabilité cartographique de la France ;
- Le soutien de la défense, caractérisé par l'expertise apportée par le Shom dans les domaines hydro-océanographiques à la direction générale de l'armement et par ses capacités de soutien opérationnel des forces ;
- Le soutien aux politiques publiques de la mer et du littoral, par lequel le Shom valorise ses données patrimoniales et son expertise en les mettant à la disposition des pouvoirs publics, et plus généralement de tous les acteurs de la mer et du littoral.

Ces activités sont soutenues par une fonction socle, essentielle, celle de constituer les bases de données de référence caractérisant l'environnement géophysique, maritime et littoral.

Son organisation est précisée dans le livre IV « Établissements publics », titre 1<sup>er</sup> et chapitre VI du code de la défense.



Plan des bâtiments du site du Bergot

## **Historique de l'opération**

---

Cette opération est décrite dans le SPSI (Schéma Pluriannuel de Stratégie Immobilière) du Shom pour la période 2021-2025 qui prévoit la réalisation d'un laboratoire d'une taille supérieure à l'actuel.

Le projet a été validé au titre des investissements d'avenir par le Conseil d'Administration du Shom en mars 2024.

La Fiche d'expression des besoins (FEB) de l'opération est validée par note N°322/Shom/DMGS/NP du 24 octobre 2024.

## **Répartition des compétences**

---

### **Maîtrise d'ouvrage et conduite d'opération :**

Ces missions seront assurées par le Shom.

### **Inspection du travail :**

L'inspection du travail sera assurée par les services du ministère des armées.

### **Instruction des notices « incendie » et « accessibilité PMR » :**

La compétence en matière d'incendie et d'accessibilité PMR relève du ministère des armées (CECLANT/PMRE).

### **Mission d'ingénierie géotechnique :**

Pour l'exécution des marchés, la personne publique sera assistée d'une ingénierie géotechnique. Les classifications des missions d'ingénierie géotechnique correspondant à la norme NF P 94-500 de novembre 2013 :

- Etude géotechnique préalable (G1) :
  - Phase Etude de Site (ES) ;
  - Phase Principes Généraux de Construction (PGC).
- Etude géotechnique de conception (G2) :
  - Phase Avant-projet (AVP) ;
  - Phase Projet (PRO) ;
  - Phase DCE/ACT.
- Etude géotechnique de réalisation – Supervision géotechnique d'exécution (G4) :
  - Phase Supervision de l'étude d'exécution ;
  - Phase Supervision du suivi d'exécution.

### **Mission de Maitrise d'œuvre :**

L'opération de construction neuve de bâtiment est confiée à un maître d'œuvre privé selon une mission de base et des missions complémentaires conformes au code la commande publique et à l'arrêté du 22 mars 2019 précisant les modalités techniques d'exécution des éléments de mission de maîtrise d'œuvre confiés par des maîtres d'ouvrage publics à des prestataires de droit privé.

La mission de base comprend :



- a) Les études d'esquisse (ESQ) ;
- b) Les études d'avant-projet en 2 phases : avant-projet sommaire (APS) et définitif (APD) ;
- c) Les études de projet (PRO) ;
- d) L'assistance apportée au maître d'ouvrage pour la passation des marchés publics de travaux (AMT) ;
- e) L'examen de la conformité au projet des études d'exécution et de synthèse ainsi que leur visa (VISA) ;
- f) La direction de l'exécution des marchés publics de travaux (DET) ;
- g) L'assistance lors des opérations de réception et pendant la période de garantie de parfait achèvement (AOR).

Eléments de missions complémentaires :

- L'ordonnancement, le pilotage et la coordination du chantier (OPC) ;
- La détermination des coûts d'exploitation et de maintenance (EXP), la justification des choix architecturaux et techniques par l'analyse du coût global de l'ouvrage.
- La définition et le choix des équipements mobiliers pour les matériels et meubles techniques décrits au programme (hors matériels à charge du Shom) ;
- Le traitement de la signalétique interne et externe au bâtiment ;
- L'assistance au maître d'ouvrage pour l'insertion des arts plastiques (1% artistique) ;
- Le dossier de maintenance ;
- Les études décrites au programme et notamment :
  - Les études d'ensoleillement et de facteur de lumière du jour (FLJ) ;
  - Les études concernant les performances thermiques, énergétiques et environnementales et les énergies renouvelables ;
  - La simulation thermique dynamique (STD) ;
  - Les études acoustiques ;
  - Les études pour la gestion des eaux pluviales.

### **Mission de contrôle technique (CT)**

Pour l'exécution des marchés, le maître de l'ouvrage sera assisté d'un contrôleur technique agréé. Sa mission sera composée des éléments définis dans le cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de contrôle technique (décret n°99-443 du 28 mai 1999) suivants :

Les missions de base telles que définies dans l'annexe A de la norme NFP 03-100 :

- Mission L : mission portant sur la solidité des ouvrages et des équipements indissociables ;
- Mission P : mission portant sur la solidité des éléments d'équipements indissociables et dissociables ;
- Mission STI : mission portant sur les conditions de sécurité des personnes dans les constructions.

Les missions complémentaires telles que définies dans le décret précité et l'article 5-3 de la norme NFP 03-100 :

- Mission PS : sécurité des personnes dans les constructions en cas de séisme, assortie des attestations « parasismique » ;
- Mission VIE : vérification initiale des installations électriques ;
- Mission CONS : mission de vérification avant mise sous tension ;
- Mission F : relative au fonctionnement des installations ; mission portant sur les installations suivantes :
  - Réseaux d'alimentation en eau, de chauffage, d'assainissement ;



- *Chauffage, conditionnement d'air, ventilation mécanique ;*
- *Installations électriques intérieures (courants forts) ;*
- *Ascenseurs, monte-charge ;*
- *Protection et distribution d'eau chaude, distribution d'eau froide, évacuations.*
- Mission P1 : relative à la solidité des éléments d'équipement non indissociablement liés ;
- Mission PV : Récolement des procès-verbaux d'essais d'installations :
  - *Installations électriques ;*
  - *Ventilation, aération assainissement ;*
  - *Chauffage ;*
  - *Plomberie sanitaire ;*
  - *Ascenseurs, monte-charge ;*
  - *Alimentation en eau.*
- Mission HYS : relative à l'hygiène et à la santé
- Mission Ph : relative à l'isolation acoustique ;
- Mission Th : relative à l'isolation thermique et aux économies d'énergie et assortie de l'attestation RT ;
- Mission HAND : relative à l'accessibilité des personnes à mobilité réduite et assortie de l'attestation HAND ;
- Mission SEI : Vérification des aménagements réalisés dans un ERP avant ouverture.

#### **Mission de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (CSPS) :**

Pour l'exécution des marchés, la personne publique sera assistée d'un coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé dont la mission, de niveau 2, couvre les domaines "conception" et "réalisation".

#### **Coordination des systèmes de sécurité incendie (CSSI) :**

Pour l'exécution des marchés, la personne publique sera assistée d'un coordinateur SSI.

Outre la rédaction d'un dossier d'identité SSI, l'élément de mission « coordination SSI » comprend les prestations suivantes, conformément à la norme NF S 61-931 :

- Conception :
  - Définition du concept de mise en sécurité incendie ;
  - Définition de la catégorie du SSI et des zones de sécurité ;
  - Élaboration du cahier des charges fonctionnel du SSI ;
  - Définition de la procédure de réception technique du SSI ;
  - Examen des documents (APS, APD, projet, CCTP, fiches techniques, descriptifs) ;
  - Réunions de travail et de synthèse (avec Maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises).
- Travaux :
  - Examen des dossiers d'étude d'exécution ;
  - Identification des écarts par rapport au cahier des charges SSI ;
  - Création et mise à jour du dossier d'identité SSI ;
  - Vérification sur site de la conformité des travaux par rapport au cahier des charges SSI.
- Réception :
  - Récolement des documents définitifs du dossier incendie ;
  - Réception de l'installation y compris essais avec l'installateur et le constructeur ;
  - Rédaction du procès-verbal de réception technique ;
  - Participation à la visite de la commission de sécurité.

### **1% Artistique**

Conformément à l'article 1<sup>er</sup> de l'arrêté du 22 mars 2005 pris en application de l'article 1<sup>er</sup> du décret no 2002-677 du 29 avril 2002 relatif à l'obligation de décoration des constructions publiques et au code de la commande publique du 1<sup>er</sup> avril 2019, précisant les conditions de passation des marchés ayant pour objet de satisfaire à cette obligation, le Shom prévoit l'intervention d'un artiste lié au « 1 % artistique dans les constructions neuves ».

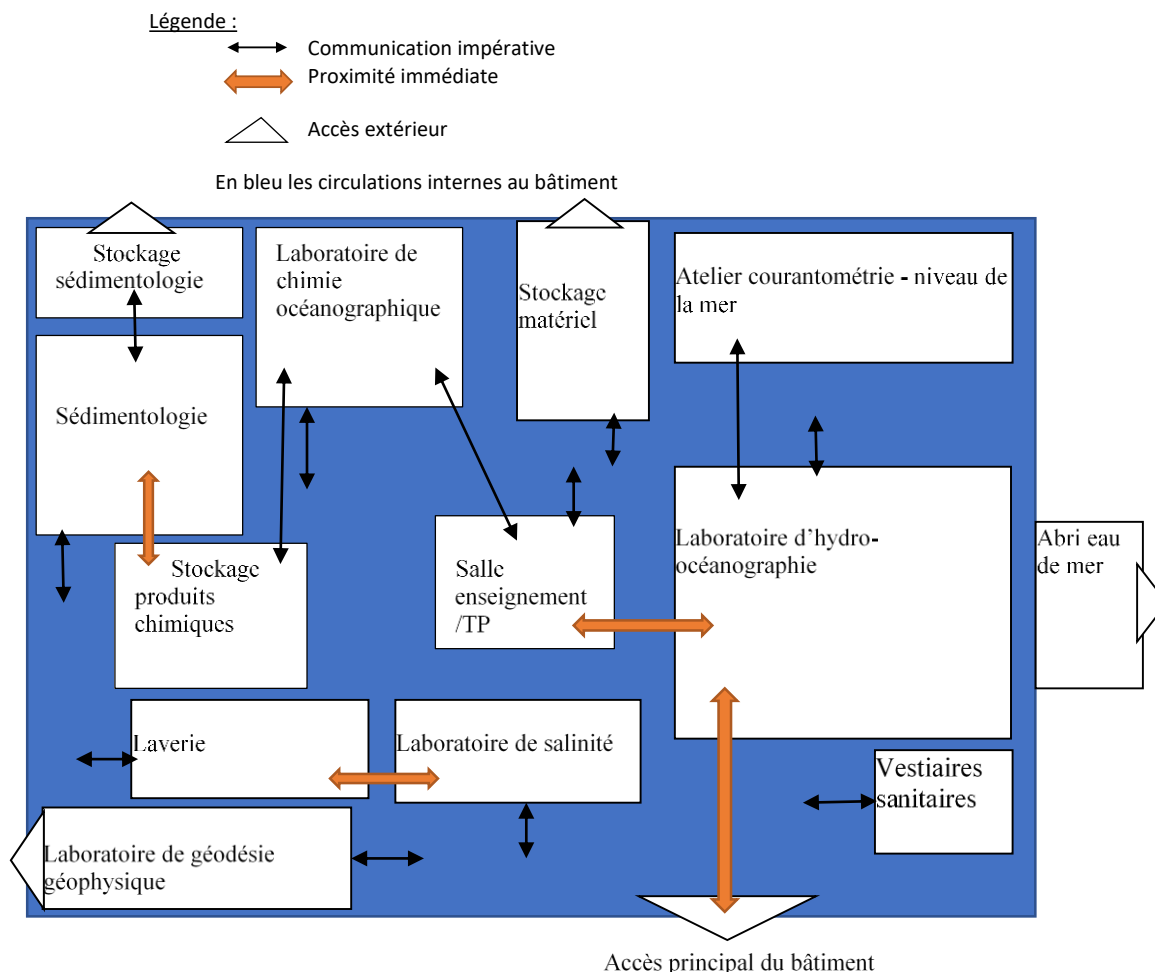


## **2. LES BESOINS**

---

## Analyse fonctionnelle

L'analyse fonctionnelle du projet de construction ci-dessous indique les locaux composant le bâtiment (hors bureaux et locaux annexes) ainsi que les liaisons fonctionnelles entre locaux.



## Fonctions à assurer

- Construire un bâtiment permettant un bon niveau de confort acoustique et thermique ;
- Equiper le bâtiment des matériels décrits au programme ;
- Faciliter l'utilisation des matériels et la sécurité des personnels (création de fosses pour les cuves de métrologie et d'un réseau eau de mer, déplacement et soulèvement de charges, toiture accessible...) ;
- Permettre la flexibilité relative du bâtiment pour accompagner l'évolution probable des activités dans les décennies à venir et donc des possibilités de réaménagement (cloisons légères, cheminement des réseaux, distribution des énergies...).

### Orientation recherchée

- Bâtiment très économe en termes de consommations de fluides et énergie ;
- Architecture sobre et fonctionnelle, formes simples avec une intégration discrète dans l'environnement ;
- Facilité d'exploitation et d'entretien ;
- Bonne ergonomie des locaux de travail ;
- Possibilité de R+1 pour certains locaux (bureaux, salle de réunion...) ;
- Durée de vie du bâtiment de 50 ans.

### Surfaces à construire

Le tableau ci-dessous liste les locaux à construire avec leur surface estimée et le N° de la fiche technique détaillée de chaque local (cf. Annexe 02 – Fiches techniques détaillées).

Les fiches techniques détaillées précisent :

- Les fonctionnements et usages (rappel des différentes fonctionnalités recherchées) ;
- Les relations avec les autres locaux ;
- Les effectifs (effectifs prévisionnels à prendre en compte pour l'organisation spatiale, la ventilation et les dégagements) ;
- Les caractéristiques principales à prendre en compte ;
- Eventuellement un schéma de principe du local ;
- Les équipements spécifiques à fournir au projet (inventaire des équipements particuliers à intégrer à l'espace considéré) ;
- Les fournitures et mobiliers à charge du Shom (qui seront acquis via un marché public hors opération de construction).

La surface de chaque local pourra être revue à la hausse ou à la baisse en cours de conception sur la base de motifs argumentés.

La surface de plancher (SDP) du projet devra être aussi proche que possible de la surface utile (SU) pour la maîtrise des coûts de construction. Il sera donc recherché des surfaces de circulation minimales.

Estimation des surfaces des locaux à construire :

LOCAL	SURFACE UTILE (m <sup>2</sup> )	N° Fiche
Laboratoire d'hydro-océanographie	160	F.1
Laboratoire de chimie océanographique	60	F.2
Laboratoire de géodésie-géophysique	45	F.3
Atelier courantométrie – niveau de la mer	55	F.4

LOCAL	SURFACE UTILE (m²)	N° Fiche
Laboratoire de sédimentologie et stockage	60	F.5
Laboratoire de salinité	20	F.6
Stockage des matériels	40	F.7
Stockage des produits chimiques	6	F.8
Laverie	16	F.9
Salle d'enseignement – travaux pratiques	40	F.10
Abri eau de mer	30	F.11
Vestiaires sanitaires douches	Selon normes	F.12
Bureau individuel n°1	11	F.13
Bureau individuel n°2	11	F.13
Bureau 4 personnes n°1	24	F.14
Bureau 4 personnes n°2	24	F.14
Salle de réunion	30	F.15
Local archive	10	F.16
Local propreté	6	F.17
Local technique électricité	3	F.18
Local technique informatique	3	F.19
Local technique CVC	A définir	F.20
Circulations	A définir	F.21
<b>Total des surfaces utiles</b> (intérieures et définies)	<b>654</b>	

## Besoins en locaux – fonctionnement recherché

### 1. Laboratoire d'hydro-océanographie (fiche n°1)

Ce laboratoire concerne les grandeurs température, conductivité électrique, vitesse du son dans l'eau, pression.

Ces trois premières grandeurs nécessitent l'emploi de cuves d'étalonnage, appelés « bain », stabilisées en température à mieux que 0,001°C. Les étalonnages s'effectuent sans démontage des capteurs, donc en immergeant des instruments entiers pesant entre 1 kg et 200 kg et mesurant entre 5 cm et 2 m.

La grandeur pression nécessite l'emploi d'instruments appelés balances de pression (instruments primaires) ou générateurs-étalons de pression qui sont raccordés à l'instrument à étalonner à l'aide d'un tuyau capillaire. Ces instruments doivent être situés à proximité des bains car certains tests doivent être réalisés à température constante.

#### Constitution des bains :

Les bains sont constitués :

- D'une cuve étanche circulaire et isolée ;
- D'un agitateur, constitué d'une hélice, dont le mouvement est assuré par poulie-courroie et reliée à un moteur électrique en partie basse ;
- D'une seconde cuve isolée, appelée « bain tampon », indissociable, située à proximité, et d'une pompe de circulation de l'eau ;
- D'un groupe froid (situé à l'extérieur du bâtiment) permettant à l'ensemble de descendre en température ;
- Ces bains sont associés à une baie contenant des instruments de référence et à un poste de travail équipé d'un PC d'acquisition.

#### Implantation des bains :

Les cuves de 800 litres et de 2 000 litres seront implantées en dessous du niveau du sol et dépasseront d'environ 1m du sol fini pour une intervention de l'opérateur sans équipement de travail en hauteur. Un plancher léger et démontable autour des cuves permettra les déplacements avec un chariot manuel (prévoir environ 1 m entre les cuves et les murs - voir schéma en annexe 2 sur fiche n° 1 « Laboratoire Hydro-océanographie »).

Un accès à la partie inférieure des cuves est nécessaire pour la maintenance (transmission de l'agitateur...). La cuve et son moteur seront posés sur des plots permettant à un opérateur en position allongée, de démonter le mécanisme de l'hélice de brassage.

Un chariot manuel de 0,80 x 1,20 m est utilisé pour le transport des capteurs jusqu'aux cuves et palans.

#### Remplissage et vidange des bains :

Le remplissage des bains en eau de mer s'effectuera à partir des cuves situées à l'extérieur du bâtiment dans l'abri « eau de mer », et reliées aux bains par l'intermédiaire d'un réseau de canalisations à poste fixe. Les canalisations sont à rincer à l'eau douce après utilisation.

La vidange des bains s'effectuera de la même manière par pompage vers une cuve de 2 m<sup>3</sup> dans l'abri. Le remplissage et la vidange devront s'effectuer depuis les bains pour maîtriser les hauteurs d'eau. Une communication entre le laboratoire et l'abri devra rester possible (fenêtre, trappe, ...) pour l'utilisation de tuyaux de vidange/remplissage en secours.

#### Moyens de levage :

Au-dessus de ces bains, un système de levage des instruments est à prévoir, excepté pour le bain commercial. Un palan motorisé sur rail (charge utile 500 kg) permettra la mise en place verticale dans les grandes cuves des instruments les plus longs (soit les flotteurs dérivants de 2 mètres). Pour chacune des grandes cuves 2 points d'accroche, ajustable chacun en hauteur, permettront de mettre en place plusieurs instruments simultanément sur le palan dédié à chaque bain.

#### Protection contre les projections d'eau :

Les locaux seront prévus pour résister à la corrosion de l'eau de mer (sol, murs...) et pour protéger les équipements électriques contre les projections.



Illustrations des installations : Les vues ci-dessous montrent les installations dans les locaux actuels.



*Bain de 800 l, son système de régulation et son PC de pilotage. Le palan et le chemin de câbles suspendu permettent de relier les instruments situés dans la cuve à la baie ou au PC d'acquisition*



*Baie des instruments de référence et PC d'acquisition des données du bain de 800 l*



*Bain de 200 l avec son système de régulation et son PC de pilotage*

Le laboratoire comportera une zone de rinçage pour le nettoyage des instruments à l'issue de leur étalonnage. Le rinçage/séchage des petits instruments s'effectuera sur un évier avec plan de travail tandis que les grands instruments seront rincés au jet d'eau directement sur leur chariot de manutention.

Une prise triphasée 400 V est nécessaire pour alimenter les systèmes de régulation thermique de chaque cuve. Les PC d'acquisition et de pilotage des cuves ainsi que les baies contenant les instruments de référence sont à alimenter en 230V ondulé.

La grandeur pression est mesurée à l'aide d'une balance de pression automatique qui nécessite une alimentation en air comprimé, et à l'aide de deux générateurs-étalons de pression alimentés à l'aide de bouteilles d'azote. Les bouteilles d'azote en service sont situées dans le local. Le compresseur est localisé dans l'abri eau de mer.

Les 2 espaces de pression doivent être accessibles avec une table élévatrice mobile (0,5 x 1,2 m).



*Balance de pression automatique alimentée en air comprimé*

La largeur des portes du laboratoire permettra le passage des chariots mais aussi l'installation et le remplacement des cuves (hauteur également adaptée).

La fourniture et l'installation à l'extérieur du local des groupes froid des 3 cuves et leur raccordement aux cuves sont inclus au projet.

## **2. Abri « eau de mer » (fiche n°11)**

Cet abri, partiellement fermé, doit permettre les fonctions suivantes :

- Abriter les cuves d'eau de mer ;
- Abriter le compresseur d'air du bâtiment ;
- Abriter les bouteilles d'azote en réserve ;
- Abriter le nettoyeur haute pression et permettre son branchement.

Le remplissage des baignoires à l'eau de mer se fait, à l'heure actuelle, à partir de bidons et de cuves de 1000 litres situés à l'extérieur du bâtiment et à l'aide d'un tuyau et d'une pompe manuelle déployés à chaque remplissage. Un système plus ergonomique de tuyauteries à poste fixe est à prévoir pour le remplissage comme pour la vidange avec des canalisations partiellement rigides. 7 cuves mobiles de type IBC permettront le remplissage

des bains et le renouvellement de l'eau de mer. En effet ce renouvellement de l'eau et des appoints d'eau complémentaires sont nécessaires du fait de l'évaporation et de la concentration en sel dans les bains. Le renouvellement est effectué tous les 2 mois en moyenne. Les cuves IBC pourront être vidangées complètement et seront visitables pour permettre un nettoyage depuis l'abri. La cuve de 2 m<sup>3</sup>, complémentaire aux cuves IBC, sera réservée à l'eau de mer vidangée à partir des bains. Cette cuve à poste fixe sera visitable, totalement vidangeable, et équipée d'une prise d'aspiration pour camion de pompage.

Les cuves IBC sont disposées en cages et sont manipulables par un chariot élévateur motorisé. L'abri permettra donc la manipulation par chariot élévateur.

Une partie fermée du local permettra le positionnement du compresseur et la réserve de bouteilles d'azote et du nettoyeur haute pression (utilisé principalement pour le nettoyage interne des cuves IBC avant leur remplissage). L'abri permettra le branchement en eau et électricité du nettoyeur haute pression.

Le compresseur d'air permettra l'alimentation de toutes les prises d'air comprimé du bâtiment et sera dimensionné en conséquence. L'utilisation par les balances de pression nécessite d'assécher l'air fourni (nécessité d'absence d'eau et d'huile). L'affaiblissement acoustique du niveau sonore sera effectué à la source (capotage) et complété par l'enveloppe de l'abri. Le local sera ventilé.

### 3. Laboratoire de chimie océanographique (fiche n°2)

Ce laboratoire, dédié à la chimie marine et à l'étalonnage, contient les moyens d'analyse des composés organiques ou inorganiques de l'eau de mer (Chaîne HPLC, chaîne colorimétriques, spectrophotomètre UV...). Ces moyens peuvent aussi être utilisés pour réaliser des étalonnages d'instruments d'optique sous-marine et pour accueillir des élèves lors des séances de travaux pratiques.

L'accès au local se fera par une porte de largeur adaptée au passage d'un chariot. La protection des travailleurs contre l'inhalation de produits chimiques volatils s'effectuera par l'usage de sorbonnes. Les effluents seront neutralisés avant rejet dans le réseau ou collectés (effluents évacués par entreprise spécialisée).

Le laboratoire sera équipé de :

- 2 chaînes de chromatographie liquide haute performance (HPLC) installées sur paillasse basse. L'alimentation électrique nécessite 8 prises classiques et 2 prises secourues. Les 2 PC de pilotage doivent être reliés au réseau informatique.
- 1 chaîne d'analyse en flux continu installée sur paillasse classique. L'alimentation électrique nécessite 6 prises classiques et 1 prise secourue. Le PC de pilotage doit être relié au réseau.
- 1 spectrofluorimètre. L'alimentation électrique nécessite 1 prise classique et 1 prise secourue. Le PC de pilotage doit être relié au réseau.
- 1 microscope à lumière transmise. L'alimentation électrique nécessite 1 prise classique.
- 1 spectrophotomètre. L'alimentation électrique nécessite 2 prises classiques.
- 1 appareil de production d'eau ultra-pure branché sur le réseau d'eau de ville. L'alimentation électrique nécessite 1 prise étanche.
- 1 centrifugeuse de paillasse. L'alimentation électrique nécessite 1 prise classique.
- 1 réfrigérateur. L'alimentation électrique nécessite 1 prise ondulée.
- 1 congélateur -80°C. L'alimentation électrique nécessite 1 prise ondulée.
- 1 étuve. L'alimentation électrique nécessite 1 prise classique.
- 2 balances d'analyse posées sur paillasse avec tapis anti-vibrations. L'alimentation électrique nécessite 2 prises classiques.
- 1 sorbonne de laboratoire de dimensions 0,8 m x 0,6 m x 1 m avec filtre spécifique pour la manipulation de solvants organiques. L'alimentation électrique nécessite 1 prise classique.

- 1 sorbonne de laboratoire de dimensions 0,8 m x 0,6 m x 1 m avec filtre spécifique pour la manipulation d'acides, de bases et de sels métalliques. L'alimentation électrique nécessite 1 prise classique.
- 1 douche de sécurité.
- 1 rince-œil.
- 1 bac à laver avec eau froide, eau chaude et évacuation réseau ville.
- 1 évier avec eau froide et évacuation réseau ville dédié au producteur d'eau ultra-pure.
- 2 éviers de collecte des déchets chimiques liquides provenant des appareils du laboratoire avec collecte vers un contenant adapté mobile (sur roulettes) pour déplacement vers le bâtiment Q avant prise en charge par une entreprise. Le mélange collecté est de composition connue. Le branchement du contenant sera étanche aux liquides et gaz. Une alarme de trop plein permettra au personnel de remplacer le contenant. 4 contenants seront fournis pour permettre une permutation.
- 1 congélateur - 20°C. L'alimentation électrique nécessite 1 prise ondulée.
- 1 four CERAM 1300°C support châssis inclus pour la préparation des filtres « matières en suspension ». L'alimentation électrique nécessite 1 prise triphasée.

L'ensemble du domaine chimie océanographique doit être dimensionné pour accueillir en surplus, des groupes de 4 à 5 élèves de l'école du Shom en sessions de travaux pratiques.

#### 4. Laboratoire de géodésie-géophysique (fiche n°3)

Il s'agit de mesurer l'accélération de la pesanteur à l'aide de gravimètres de différentes technologies. L'incertitude et la sensibilité requises nécessitent l'emploi d'instruments primaires. Ces instruments sont des gravimètres absolus à coin de cube (type FG5 et A10) ou des gravimètres absolus à atomes froids (type AQG).



*Gravimètres absolus à coin de cube de type FG5 (à gauche) et de type A10 (à droite) sur leurs « massifs ».*

Le domaine de la géophysique regroupe également les moyens de mesurer le potentiel de pesanteur (géodésie chronométrique). Ces instruments sont des horloges atomiques à raccorder au réseau fibré REFIMEVE+. Ce domaine contiendra également un banc géodésique dédié à l'étalonnage des centrales d'attitude.

Le local devra être isolé de toutes sources de vibrations externes.

Ce domaine sera équipé essentiellement de 3 massifs de mesures gravimétriques :

- Le massif M1 de dimensions 2 m x 2 m (épaisseur 1 m) permettant d'accueillir simultanément deux gravimètres absolus, quatre gravimètres relatifs ou une horloge atomique transportable ;

- Le massif M2 de dimensions 1,5 m x 1,5 m (épaisseur 1 m) permettant d'accueillir un gravimètre absolu ou une table de tests de capteurs inertiels ;
- Le massif M3 de dimensions 0,5 m x 1 m (épaisseur 1 m) permettant d'accueillir un gravimètre relatif pour des mesures en continu de la marée terrestre.

Chaque massif est réalisé en béton fibré (non ferrailé) et sera désolidarisé de la dalle du local. L'arase supérieure de ces massifs sera au niveau du sol fini. Les massifs seront plans, en béton non recouvert d'un revêtement de sol ( finition soignée : lissé ou poli).

Distances à respecter : les massifs devront avoir une distance minimale de 1m avec les parois du local. Les distances entre massifs ne seront pas inférieures à 1,5 m.

Ce local devra disposer en outre d'un espace suffisamment grand (en dehors des massifs) pour accueillir deux gravimètres marins pour des besoins d'étalonnage ou de contrôle. Il devra être équipé d'une entrée avec portes doubles. Cette entrée devra se trouver au plus près du massif M1.

Les abords de l'accès extérieur du local devront permettre de décharger les caisses de transport du gravimètre FG5 ou de garer le camion du GHOA (cf. « Accès – *stationnement* - circulation externe ») ou de stationner une remorque transportant une horloge atomique mobile.

L'intérieur du local est à équiper de :

- 12 PC 230 V ;
- 6 PC 230 V ondulées ;
- 1 prise air comprimé ;
- 6 prises RJ45 réseaux Shom
- 1 prise pour le réseau fibre REFIMEVE+.

Nota : la prise REFIMEVE+ et au moins 1 prise RJ45 sont à placer près du massif M1.

## **5. Atelier d'étalonnage courantométrie - niveau de la mer (fiche n°4)**

Ce local est constitué de postes de travail (établis) et du banc d'étalonnage en longueur de transducteurs radar servant à mesurer le niveau de la mer. Ce banc est constitué d'une cible que l'on déplace manuellement sur un rail de 10 m de longueur.

Sur l'établi courantométrie sont disposés les instruments de référence (fréquencemètre, horloge reliée à une antenne GNSS, générateur de fréquence), le PC d'acquisition, et l'instrument à étalonner (voir photo en page suivante).

Le local sera également utilisé pour le démontage, la réparation ou la mise au point d'instruments. Il sera donc équipé d'une paillasse avec évier et de 2 établis supplémentaires. Il sera équipé en prises ondulées et prises 230 V normales.





*Etabli*



*Distancemètre de référence et banc d'étalonnage en longueur des transducteurs radar*

## **6. Laboratoire de sédimentologie et stockage (fiche n°5)**

Ce laboratoire regroupe l'ensemble des instruments mis en œuvre pour les mesures granulométriques et autres analyses réalisées sur les échantillons sédimentaires, prélevés durant les missions hydrographiques ou obtenus lors des différentes campagnes à la mer.

Les activités se divisent en quatre axes principaux :

- Stockage et préparation des échantillons à analyser ;
- Analyse granulométrique sur sédiment grossier ;
- Analyse granulométrique sur sédiment fin ;
- Analyse physico-chimique (description visuelle, célérité, spectrocolorimétrie, calcimétrie, densité, photographie...).

Chacun de ces quatre axes fait intervenir différents instruments.

Le stockage et la préparation des échantillons :

- Deux étuves, empilées (2 prises électriques standard 230 V).
- Évier avec sorbonne (recyclage d'air possible avec filtre à acide).
  - Evier résistant à l'oxydation causée par l'eau salée et à l'acide chlorhydrique (analyse calcimétrie). Neutraliseur d'acide à prévoir sur l'évacuation d'eau (avec possibilité de prise d'échantillon en amont et aval de la neutralisation). Arrivée d'eau chaude et eau froide. Nécessite la présence d'un rince-œil

à proximité.

- Evier à égouttoir, en complément, à côté de la sorbonne (nettoyage seulement).
- Banc de découpe de carottes sédimentaires.  
Nécessite un extracteur d'air, car la découpe des chemises en PVC peut émettre des vapeurs potentiellement toxiques. Un cloisonnement de l'appareil doit être prévu afin de limiter les nuisances sonores liées à son fonctionnement.



*Banc de découpe de carottes sédimentaires*

- Espace de stockage des prélèvements en attente d'analyse et du matériel d'analyse subsidiaire.  
Cet espace de stockage comprend trois zones :
  - Prélèvements en attente d'analyse ;
  - Stockage du matériel d'analyse subsidiaire ;
  - Stockage de la verrerie et des consommables (armoire métallique).

Une porte double d'accès du stockage vers l'extérieur permettra de déposer des caisses-palettes au transpalette.

L'analyse granulométrique sur sédiment grossier :

- Paillasse pour granulomètre à analyse d'images dynamique.  
Nécessite 4 prises électriques standard 230 V et 2 prises ondulées pour l'ordinateur d'acquisition. Le granulomètre utilise actuellement une alimentation en air comprimé.



*Paillasse du Camsizer et son PC d'acquisition*

- Paillasse tamisage/analyse : cette paillasse regroupera deux activités séparées par un bandeau d'une hauteur suffisante pour l'implantation du matériel technique (prises, air comprimé), tout en permettant un



visuel sur l'autre activité.

- Activité « tamisage » (comprend deux tamiseuses et deux balances de précision).  
Nécessite quatre prises électriques 230 V et 2 prises ondulées.  
Une aspiration par bras permettra la captation des poussières de tamisage.



*Paillasse pour le tamisage*

- Activité « analyse » avec matériel à usage variable.  
Paillasse dont l'usage principal sera les analyses subsidiaires aux analyses granulométriques à réaliser sur les carottes sédimentaires. Nécessite 4 prises électriques standards 230V et 2 prises ondulées pour un ordinateur d'acquisition.

### L'analyse granulométrique sur sédiments fins :

- Paillasse pour granulomètre à diffraction laser et son ordinateur d'acquisition.  
Nécessite une arrivée d'eau douce et une évacuation pour le rejet de l'eau usée. Nécessite 4 prises électriques standards 230V et 2 prises ondulées pour l'ordinateur d'acquisition, ainsi qu'une prise RJ45.



*Paillasse pour le granulomètre à diffraction laser et son ordinateur d'acquisition*

## 7. Laboratoire de salinité (fiche n°6)

La mesure de la salinité de l'eau de mer est faite à l'aide de 5 salinomètres de laboratoire pour la mesure de jusqu'à 3000 bouteilles/an venant des navires océanographiques. Ils servent aussi à mesurer la salinité des cuves d'étalonnage par prélèvements à chaque palier de température.

Ce laboratoire est à équiper de paillasse sur environ 9 m linéaires, où sont disposés les salinomètres et 2 densitomètres. Le local permet le stockage à température constante des caisses de bouteilles de prélèvements venant des navires avant analyse puis transfert à la laverie. Ces caisses seront stockées sur étagères sur environ 2 m. La même surface de stockage est nécessaire pour les caisses vides. Ce local comportera un point d'eau avec bac-évier. Le besoin en prises est de 2 PC 230 V + 2 PC ondulées + 1 RJ 45 par ml de paillasse. La porte du local permettra l'accès d'un chariot manuel de largeur 0,8 m.



*Salinomètres de laboratoire sur paillasse*

## 8. Salle d'enseignement et de travaux pratiques (fiche n°10)

Afin de prendre en compte les demandes faites par des organismes extérieurs au Shom, ce local a vocation à être mis à disposition pour un effectif maximal de 11 personnes.

L'accès au local se fera par une porte de largeur adaptée au passage d'un chariot de largeur 0,8 m. La protection des travailleurs contre l'inhalation de produits chimiques volatils s'effectuera par l'usage d'une sorbonne. Des produits chimiques de natures identiques à celui du laboratoire de chimie pourront être utilisés. Les filières de neutralisation/collecte des effluents seront du même principe que celles du laboratoire de chimie (neutralisation pour 2 éviers et collecte pour 1 petit évier dont fourniture de 2 contenants mobiles et alarme de trop plein).

Le local sera équipé de paillasse (13 ml environ de paillasse sèches) et pourra recevoir un petit bain d'étalonnage, et des instruments de chimie marine pour la réalisation de travaux dirigés avec un petit groupe d'étudiants (équipements à mettre en place par l'organisme utilisateur). Les paillasse seront équipées de prises électriques et de prises réseaux. Le branchement des ordinateurs (prises 230V et RJ45) des étudiants tiendra compte du besoin de modularité pour l'emplacement des tables dans la salle (distribution en plafond ou sol).

## 9. Local stockage des matériels (fiche n°7)

Ce local sera utilisé pour stocker le matériel en attente d'étalonnage, le matériel étalonné en attente d'enlèvement, le matériel pour les campagnes en mer et le matériel de laboratoire. Il permettra aussi de préparer le matériel pour les campagnes. Il sera équipé d'étagères, d'un établi avec des prises électriques et d'un bac à laver.

L'accès au local par l'extérieur permettra l'usage du transpalette et les accès intérieurs permettront le passage d'un chariot manuel.

### 10. Laverie (fiche n°9)

Le local laverie est équipé d'un lave-vaisselle industriel, d'une étuve, d'un point d'eau avec évier 2 bacs et égouttoir, d'étagères pour entreposer des flacons, des paillasse pour poser du matériel. Le lave-vaisselle et l'étuve sont alimentés en triphasé.



*A gauche, lave-vaisselle et étuve. A droite, étagères de rangement de flacons*

### 11. Local stockage des produits chimiques (fiche n°8)

Le local contiendra le stock des produits chimiques utilisés par les laboratoires parmi la liste en annexe 1.

Il sera équipé d'armoires de sécurité (fermant à clé) pour substances dangereuses ou inflammables contenant des bacs de rétention et permettant une séparation des produits chimiques non compatibles. Par exemple :

- 1 armoire à solvants ventilée de dimensions 0,9 m x 0,4 m x 2 m avec extraction de l'air vers l'extérieur.
- 1 armoire à solution d'acides et de bases (avec séparation) ventilée de dimensions 0,9 m x 0,4 m x 2 m avec extraction de l'air vers l'extérieur.
- 1 armoire à poudres ventilée de dimensions 0,9 m x 0,4 m x 2 m avec extraction de l'air vers l'extérieur.

Si nécessaire, l'éclairage du local dédié au stockage de produits chimiques sera de type antidéflagrant.

### 12. Local vestiaire / sanitaires / douches (fiche n°12)

Ce local a vocation à accueillir toutes les personnes travaillant dans le bâtiment soit un effectif maximum non simultané de 26 personnes (dont 14 personnels Shom).

Il sera divisé en 2 parties : une partie hommes (dont une douche) et une partie femmes (dont une douche). Il sera équipé de placards de rangement des équipements de travail : blouses, chaussures de sécurité, bottes, vestes de quart pour les personnels qui embarquent (blouses uniquement pour les personnels hors Shom).

Nombre de sanitaires selon réglementation.

Ce local peut être positionné en N+1 si nécessaire.

### **13. Les espaces bureaux et de réunion (fiches 13 à 15)**

Ces espaces pourront être positionnés en N + 1 si nécessaire, sauf pour 1 bureau 4 occupants impérativement au RDC. Leur confort acoustique sera soigné. A noter que les bureaux concernent essentiellement le département de métrologie et de chimie océanographique, les autres départements utilisent les laboratoires à titre occasionnel et occupent des bureaux dans d'autres bâtiments.

#### **Bureaux individuels**

Ils seront au nombre de 2.

#### **Bureaux 4 occupants**

Ils seront au nombre de 2.

Le premier accueillera les ingénieurs et techniciens en charge des différents domaines techniques. Le second sera destiné à accueillir des stagiaires ou des personnels d'organismes extérieurs.

#### **Salle de réunion et convivialité**

La salle de réunion sera livrée avec un système de vidéo projection, un placard contenant un évier et un espace cafetière (dont 2 PC 230 V).

### **14. Autres locaux (fiches 16, 17 et 21)**

- Local propreté ;
- Local archives (stockage de dossiers techniques, de la documentation nécessaire à la traçabilité métrologique, de rapports, thèses, publications scientifiques) ;
- Espace impression à proximité des bureaux en milieu ouvert (dans circulation).

### **15. Locaux techniques (fiches 18 à 20)**

La conception des locaux techniques devra permettre d'accéder aisément à ces locaux et à toutes les installations incluses dans ces locaux pour faciliter la maintenance pendant l'exploitation de l'ouvrage.

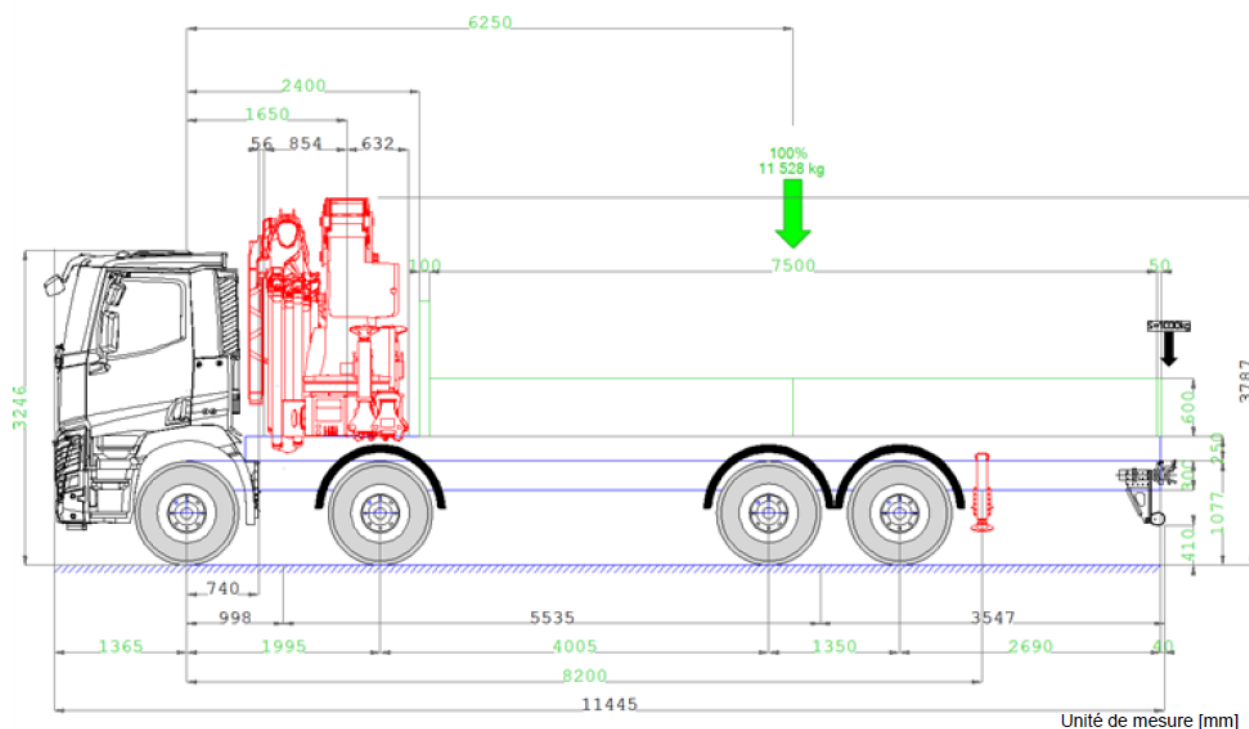
L'accès aux locaux techniques s'effectue par des portes fermant à clé et de manière aisée pour 1 personne et son matériel. Pour les équipements en toiture, l'accès s'effectuera préférentiellement par des escaliers. Les équipements de protection des chutes seront de type « collectif ».

Le local CVC bénéficiera d'un traitement acoustique vers les locaux adjacents et l'extérieur.

### **16. Accès – stationnement - circulation externe**

Le personnel utilisera les parkings et abris vélos existants et situés à proximité.

L'abri eau de mer et les accès extérieurs du local géodésie/géophysique devront être accessibles avec le camion du Groupe Hydro-Océanographique de l'Atlantique (GHOA) représenté ci-dessous. Ce camion pourra de plus être stationné au niveau du local géodésie/géophysique pour des expériences comportant une instrumentation mobile. Le camion sera déchargé à l'aide d'un chariot élévateur motorisé. Il s'agit d'un Renault C 380 P 8x2\*6 de charge maximale par essieu 9000 / 9000 / 11500 / 7500 kg et de charge maximale 32 500 kg (gabarit ci-dessous).



### Les matériels et équipements à prévoir

Le bâtiment sera livré avec le matériel neuf décrit au présent chapitre au titre des marchés de travaux. A noter que la rubrique « Fournitures de compétence Shom » des fiches techniques détaillées en annexe 2 informe le maître d'œuvre du mobilier complémentaire susceptible d'être présent.

Local	Matériel / équipement spécifique à prévoir
Laboratoire d'hydro-océanographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Treuils électriques sur rail</li> <li>- Paillasse avec meubles de rangement</li> <li>- Bac de lavage et jet d'eau</li> <li>- Groupes froids des 3 cuves (et branchement aux cuves)</li> </ul>
Laboratoire de chimie océanographique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 sorbonnes sur plan de travail</li> <li>- Paillasse et meubles sous-paillasse adaptés aux laboratoires</li> <li>- 2 paillasse motorisées à hauteur réglable pour les chaînes HPLC</li> <li>- Douche de sécurité et rince-œil</li> <li>- Bac à laver sur paillasse</li> <li>- 2 éviers sur paillasse</li> <li>- 2 petits éviers effluents sur paillasse reliés aux cuves de stockage</li> <li>- 4 contenants mobiles pour les éviers effluents</li> </ul>

Laboratoire de géodésie/géophysique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 massifs béton structurellement indépendants</li> <li>- 2 supports d'antenne GNSS en toiture en lien avec ce local et 3 autres locaux</li> <li>- Baie Refimeve+ (baie de 5u prête à accueillir le matériel Refimeve+)</li> </ul>
Atelier courantométrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 paillasse avec évier</li> </ul>
Laboratoire et stockage de sédimentologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sorbonne sur évier (neutralisation des acides)</li> <li>- Evier avec égouttoir (et neutralisation d'acide)</li> <li>- Aspiration et cloisonnement du banc de découpe</li> <li>- Paillasses avec meubles de rangement sous les plans de travail</li> </ul>
Laboratoire de salinité	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paillasses de laboratoire avec évier et meubles sous paillasse</li> </ul>
Stockage matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bac à laver</li> <li>- Etabli avec étau et bandeau technique (PC 230 V)</li> </ul>
Stockage produits chimiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 armoires ventilées de laboratoire avec extracteur d'air</li> </ul>
Laverie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paillasses avec évier et meubles de rangement sous paillasse</li> </ul>
Salle d'enseignement / TP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paillasses avec meubles de rangement sous plan de travail</li> <li>- Paillasse évier avec sorbonne (et neutralisation des effluents)</li> <li>- Paillasse évier (avec neutralisation des effluents)</li> <li>- 1 petit évier sur paillasse pour collecte des effluents des instruments d'analyse</li> <li>- 2 contenants mobiles pour collecte des effluents</li> </ul>
Abri eau de mer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compresseur d'air (avec assècheur)</li> <li>- Cuve de vidange de 2 m<sup>3</sup></li> <li>- Installation de pompage de l'eau de mer</li> <li>- Supports de bouteilles d'azote</li> </ul>
Vestiaire / sanitaires	(Néant : sanitaires classiques comprenant urinoirs, lavabos, miroirs, WC suspendus, patères murales, 2 douches avec zone de change)
Salle de réunion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Système de vidéo projection</li> <li>- Placard avec porte contenant un évier avec égouttoir et des étagères pour un micro-onde et du stockage</li> </ul>
Local propreté	(Néant : vidoir classique)
Local technique informatique	2 baies de 42u



### **3. LES EXIGENCES DU PROJET DE CONSTRUCTION**

---



Les exigences du présent chapitre 3 concernent les travaux de construction.

Les informations sur le site et ses contraintes, sur la zone d'implantation et l'origine des réseaux sont regroupées dans le chapitre « 7. LES DONNEES, CONTRAINTES, ANALYSE DU SITE ».

## **Réglementation**

---

Les exigences générales sont celles des règlements en vigueur, dont notamment :

- Le code de la construction et de l'habitation ;
- La réglementation en matière d'établissement recevant du public ;
- Le règlement sanitaire départemental type ;
- La réglementation incendie ;
- La réglementation thermique ;
- La réglementation acoustique ;
- Les normes (Eurocodes, normes nationales et DTU), lois, décrets et arrêtés en vigueur au moment de la validation de l'avant-projet ;
- Le code du travail ;
- Le code de l'environnement ;
- Arrêté du 18 décembre 2007 relatif aux études de faisabilité des approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs et parties nouvelles de bâtiments et pour les rénovations de certains bâtiments existants en France métropolitaine.

Concernant le Dispositif Eco Energie Tertiaire (DEET) dit « décret tertiaire », le socle réglementaire est le suivant :

- Article 175 de la loi Elan du 23 novembre 2018 : réduction progressive de la consommation d'énergie dans les bâtiments à usage tertiaire ;
- Arrêté « méthode » du 10 avril 2020 : mise en place le DEET ;
- Arrêté modificatif du 24 novembre 2020 « Arrêté valeur absolue I » : modalités d'application des obligations notamment au niveau des informations à faire remonter sur la plateforme de recueil et de suivi (Operat) et des objectifs exprimés en valeur absolue pour les activités du tertiaire représentant plus de la moitié des surfaces tertiaires (bureaux, enseignement primaire et secondaire, logistique de froid)
- Arrêté modificatif du 13 avril 2022 « Arrêté valeur absolue II » : modifications concernant les dispositions d'ajustement climatique, ainsi que la modulation des objectifs pour contraintes techniques architecturales ou patrimoniales, ou pour disproportion économique ;
- Arrêté modificatif du 28 novembre 2023 « valeur absolue III » : Ajout d'activités tertiaires.

Les locaux seront conçus dans le respect du code du travail et de la réglementation ERP (pour le local d'enseignement /TP).

Les exigences techniques particulières sont définies ci-après.

## **Performances thermiques et énergétiques**

### **1. Exemplarité**

Le Shom, opérateur public, vise l'exemplarité en matière d'économies d'énergies et d'écoresponsabilité selon les consignes du Premier Ministre :

- Lettre du 28 septembre 2005 relative au « rôle exemplaire de l'État en matière d'économies d'énergie ;
- Lettre du 03 décembre 2008 et son complément du 11 mars 2010 relative à l'exemplarité de l'État au regard du développement durable dans le fonctionnement de ses services et de ses établissements publics ;
- Lettre du 25 février 2020 relative aux engagements de l'état pour des services publics écoresponsables.
- Lettre du 21 novembre 2023 n°6425/SG et son annexe listant 15 engagements pour des services publics écoresponsables.

Ces consignes concernent notamment :

- Le respect des températures dans le bâtiment (19°C maximum avec abaissement selon la durée d'inoccupation, pas de climatisation au-dessous de 26 degrés) – nota : consigne à 20°C maximum pour certains locaux de ce bâtiment laboratoire ;
- La mise en place d'équipements économes en eau et énergie ;
- La réduction des consommations liées à l'éclairage à l'intérieur des locaux (des objectifs en termes de gestion, commande et type d'éclairage sont fixés : gestion automatique, basse consommation, etc...) ;
- La mise en place d'outils de suivi des consommations, donc de procédés de comptage pour les fluides et les énergies ;
- La réduction des consommations énergétiques des bâtiments – cible -25% en 2027 par rapport à 2022 ;
- L'application de l'annexe 4 du règlement européen sur les gaz fluorés (règlement dit 5 F-gas 8 version 2024) et le respect des seuils limites de potentiel de réchauffement planétaire (PRP) autorisés dans le cadre d'achat d'équipements utilisant des fluides frigorigènes. Les fluides frigorigènes sont à choisir parmi ceux autorisés à partir de 2030 et les mieux adaptés aux installations ;
- L'approche bioclimatique systématique, favorisant des solutions passives ;
- Les constructions intègrent une part de matériaux biosourcés en prévision de l'article L228-4 du code de l'environnement ;
- Toutes les nouvelles constructions d'une emprise de plus de 500 m<sup>2</sup> au sol doivent intégrer en toiture du bâtiment soit un procédé de production d'énergies renouvelables, soit un système de végétalisation (sachant que le Shom privilégie les procédés de production d'énergies renouvelables).

### **2. Performance énergétique et environnementale de la construction**

A la date de rédaction du programme la réglementation applicable pour ce projet est la RT 2012, sachant que les bâtiments tertiaires spécifiques sont prévus d'être rapidement soumis à la RE 2020. Le contenu de la réglementation à appliquer à la date du permis de construire sera donc connu avec précision en cours de conception.

Cependant, le projet doit être en cohérence avec les objectifs du Dispositif Eco Energie Tertiaire (DEET) qui

paraissent plus contraignants que la réglementation thermique, sachant que :

- Le nouveau bâtiment sera construit pour 50 ans ;
- La surface de plancher du bâtiment est prévue d'être inférieure à 1000 m<sup>2</sup> mais le site du Shom est à considérer comme une entité fonctionnelle ;
- La cible de réduction de consommation d'énergie de l'entité Shom en 2050 est fixée à -60% par rapport à sa consommation de référence de 2014.

Les exigences pour le projet seront donc de niveau équivalent à la RE 2020 pour l'enveloppe avec des installations techniques très économes en énergie et une production photovoltaïque en complément.

Les exigences relatives à la performance énergétique du bâtiment décrites ci-après seront obtenues en agissant sur les points suivants, classés par ordre de priorité :

- Conception bioclimatique afin de limiter les besoins d'énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage et satisfaire au confort thermique d'été sans recours à une production de froid, sauf pour les locaux techniques/spécifiques :  
Coefficient de forme, orientations et surfaces des vitrages, dispositifs solaires passifs, espaces tampons, protections solaires, choix de l'inertie des locaux en fonction de leur utilisation, accès à la lumière naturelle... ;
- Isolation thermique et perméabilité à l'air renforcées de l'enveloppe avec suppression des ponts thermiques (niveau RE 2020) ;
- Mise en œuvre de systèmes très performants (chauffage, ventilation, ECS, éclairage, rafraîchissement, climatisation ...) ;
- Recours aux énergies renouvelables, en complément des trois points précédents, pour réduire les consommations du site.

Une simulation thermique dynamique (STD) à toutes les phases de la conception permettra de vérifier l'atteinte des performances attendues.

### **3. Etudes en lien avec l'énergie, les technologies et le coût global**

#### **Etude des approvisionnements en énergie et des choix technologiques**

La question d'utiliser le réseau de chaleur du site est à étudier et sera privilégiée à toute autre solution, pour sa performance environnementale, à condition que son coût soit raisonnable. En effet la sous-station du bâtiment E à proximité alimente les bâtiments de la zone en chauffage mais semble en limite de capacité depuis l'ajout du bâtiment H en 2023 sur la conduite provenant de la chaufferie (bâtiment J). Le calcul du circuit « CMO » alimentant les bâtiments Z, T, S, E, G et H depuis le bâtiment J est à réaliser pour connaître la puissance disponible.

L'étude à réaliser permettra au maître d'ouvrage de comparer les différentes solutions pour orienter les choix. Les scénarii ci-dessous, non exhaustifs, seront étudiés :

- 1- Chauffage sur réseau de chaleur (à partir des bâtiments E ou J) ou PAC.
- 2- ECS sur PAC ou solaire thermique ou production instantanée.

Notas :

- La comparaison entre consommation de chaleur sur RCU et consommation d'électricité tiendra compte d'un

coefficient réducteur du kWh RCU de 1,30 par rapport au kWh d'électricité (conversion PCI sur le site de référence OPERAT pour l'application du décret tertiaire).

- Pour les études considérer les installations d'éclairage, de CVC, les auxiliaires et la bureautique comme performants.

## Etude de calcul du projet en coût global

Le projet est à étudier sur la base du meilleur coût global relevant des hypothèses et options techniques inscrites au programme. L'étude en coût global est intégrée à la mission complémentaire EXP.

### 4. Production d'énergie photovoltaïque

Il est demandé à la maîtrise d'œuvre d'analyser l'atteinte de l'objectif d'une production d'énergie correspondant au minimum au chapitre « 2. Performance énergétique et environnementale de la construction », sachant par ailleurs que le maître d'ouvrage souhaite produire une puissance significative d'électricité en utilisant potentiellement toute la toiture. L'installation solaire photovoltaïque sera destinée à l'autoconsommation du bâtiment sans stockage. La production instantanée peut dépasser l'autoconsommation du bâtiment (autoconsommation à l'échelle du site).

### 5. Température des locaux et chauffage

La température des laboratoires d'hydro-océanographie, de chimie océanographique, de géodésie/géophysique, d'enseignement /TP et de salinité sera régulée autour de  $20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ . Les autres locaux seront chauffés sauf le stockage et les locaux techniques. Le local technique « informatique » sera climatisé.

Les systèmes de chauffage et d'ECS seront choisis selon les résultats de l'étude décrite au chapitre « Etude des approvisionnements en énergie ».

En cas de branchement au réseau de chauffage le maître d'œuvre s'assurera que la puissance de l'échangeur du réseau de chaleur urbain (RCU) est suffisante et prévoira un échangeur et un module de désembouage (pas de raccordement direct du bâtiment au réseau). Les tuyauteries d'alimentation du bâtiment seront équipées de thermomètre (arrivée et retour) et d'un débitmètre permettant un suivi du circuit primaire. Les pompes et circulateurs installés seront de type double corps, et à variation de vitesse.

Le chauffage du bâtiment comprendra un mode réduit pour économiser l'énergie selon une occupation des locaux par les utilisateurs de 5 jours par semaine (7H30 à 18H00 environ). Les locaux à occupation occasionnelle devront pouvoir être mis en température de confort sur demande de manière simple.

### 6. Renouvellement d'air

Les circuits de ventilation des locaux à pollution spécifique seront séparés de ceux des locaux à pollution non spécifique.

Les prises d'air neuf, destinées au renouvellement d'air et à la compensation, seront positionnées à au moins 8 m de toute source de pollution (véhicules, débouchés de conduits de fumée, sorties d'air extrait...) afin qu'aucune prise d'air vicié ne soit possible. L'air neuf introduit dans les locaux sera filtré.

Les bouches d'insufflation ne devront pas être orientées directement sur les zones de stationnement du

personnel (postes de travail) ou sur les installations de métrologie/chimie, mais au contraire permettre une bonne diffusion dans les locaux.

Les polluants émis dans les locaux seront captés au plus près de leur émission à travers des dispositifs de captage.

Afin de permettre le confort et les économies d'énergie, la ventilation sera régulée automatiquement en fonction du taux d'occupation (régulation de débits d'air sur sonde CO<sub>2</sub>).

Une CTA double flux pourra être mise en œuvre dans les espaces de travail. Dans ce cas la centrale sera certifiée Eurovent, avec un échangeur à très haut rendement ( $\geq 80\%$ ). Des caissons de ventilation simple flux assureront l'extraction de débits d'air vicié des locaux à pollution spécifique.

L'étanchéité des réseaux aérauliques sera testée en cours et en fin de chantier. Un test d'étanchéité à l'air sera réalisé sur un échantillon de gaines rigides rectangulaires ou circulaires et des flexibles avant toute installation des réseaux de ventilation sur le site.

Les solutions de rafraîchissement éventuelles éviteront le recours à la climatisation de confort (sur-ventilation nocturne free-cooling...).

### **Exigences concernant les étanchéités en toiture**

Dans le cas d'une toiture terrasse, le retour d'expérience du Shom incite à ne plus employer de membrane bitumineuse de type styrène butadiène styrène (SBS) à la durabilité trop limitée et engendrant des difficultés importantes de repérage en cas d'infiltration d'eau.

#### Exigences en cas de toiture terrasse :

- Durabilité de l'étanchéité égale à celle du bâtiment (50 ans) ;
- Subdivision de la surface de toiture en plusieurs zones pour simplifier la recherche de fuite en cas de grande surface de toiture ;
- Protection mécanique de l'étanchéité en cas de toiture accessible ;
- Facilité de nettoyage.

#### Exigences supplémentaires en cas de rétention d'eau en toiture pour participer à la gestion des eaux pluviales (Cf. Urbanisme) :

- Solution technique d'étanchéité réputée très durable ;
- Accessibilité à la toiture possible à tout moment ;
- Surveillance visuelle de la hauteur d'eau possible.

### **Recommandations de l'institut national de recherche et sécurité (INRS)**

Pour la conception des ouvrages, les prescriptions des documents ci-dessous sont à prendre en compte :

- Brochure de l'INRS ED 950 d'octobre 2021 "conception des lieux et situations de travail" et notamment les prescriptions relatives :

- A la conception des locaux de travail, des sanitaires, des stockages et des circulations ;
- Des toitures, y compris leurs accès pour les interventions ultérieures sur l'ouvrage et leurs éclairages zénithaux ;
- Aux éclairages naturels et artificiels des locaux de travail (rappel du code du travail) ;
- Aux moyens de manutention et appareils de levage ;

- A la prévention des incendies et explosions.

- Brochure de l'INRS ED 695 de juillet 2022 « principes généraux de ventilation » et brochure ED 657 de juillet 2022 « l'assainissement de l'air des locaux de travail ».

Les brochures de l'INRS (institut national de recherche et de sécurité) sont consultables sur le site internet de l'institut.

## **Vides sanitaires éventuels**

Dans l'hypothèse où le bâtiment est construit sur vide sanitaire, la conception de ces vides sanitaires devra permettre un accès aisé aux installations et réseaux de manière à faciliter la maintenance :

- hauteur visitable supérieure à 1,8 m pour les zones comportant des réseaux ou installations ;
- cheminements techniques sécurisés et judicieusement éclairés ;
- identification claire des équipements et réseaux.

## **Choix des produits et matériaux**

Les exigences ci-après s'appliquent à l'ensemble des locaux, sauf prescription contraire dans les fiches techniques détaillées.

### **COVT**

Les matériaux pour les revêtements des murs, sols et plafonds seront choisis pour limiter les risques d'émissions de composés organiques volatils totaux (COVT) et formaldéhyde pour 100 % des produits en contact direct avec l'air intérieur (en surface). Ils devront respecter des seuils d'émission suivants :

- COVT : classe A et formaldéhyde classe A.

### **Protections solaires**

Des dispositifs de protection contre le soleil, en fonction de son orientation, sont nécessaires pour permettre le travail sur ordinateur, et éviter le chauffage par rayonnement des instruments de mesure/métreologie. Le laboratoire de chimie, la salle d'enseignement et le laboratoire de géodésie-géophysique seront notamment équipés de rideaux ou stores permettant une occultation totale. Des systèmes d'occultation intérieurs de type store seront également installés dans les bureaux et la salle de réunion.

Selon l'orientation des baies et les résultats de la Simulation Thermique Dynamique, le maître d'œuvre intégrera des protections solaires extérieures en complément des protections intérieures afin de limiter les surchauffes liées aux apports solaires.

### **Murs et cloisons intérieurs**

Les revêtements seront lavables et les cloisons auront une bonne résistance aux chocs. Les angles des locaux où transitent des chariots ou transpalettes (notamment les stockages et les circulations) seront renforcés. Les peintures employées seront des peintures ECOLABEL. Les portes et huisseries des locaux lavés à grandes eaux devront être durables donc protégées de la dégradation par l'humidité.

### **Sols intérieurs**

Les revêtements de sol répondront aux critères UPEC, définis par le CSTB, selon l'usage des pièces.

Concernant les locaux qui peuvent être sujets à éclaboussure ou déversement d'eau de mer, les revêtements de sol seront étanches, faciles d'entretien et résistants à l'eau de mer (idem pour les revêtements muraux jusqu'à 1,70m).

#### **Plafonds**

Sauf précisions contraires dans les fiches techniques détaillées, les plafonds seront constitués de dalles minérales sur ossature apparente et de qualité acoustique (matériaux absorbants).

#### **Facilité de communication entre locaux**

Les locaux accessibles avec un chariot de manutention auront des largeurs de portes et des cheminements compatibles. De plus, l'usage par une personne seule sera facilité (blocage des portes en position ouverte...).

#### **Matériaux biosourcés, promotion de filières constructives durables et locales**

Objectifs : utilisation d'au moins deux produits de construction avec des matériaux biosourcés et atteinte d'une quantité de matériaux biosourcés d'au moins 9 kg/m<sup>2</sup> de surface de plancher.

Ce dernier objectif peut être atteint à minima par des menuiseries intérieures et extérieures, des cloisonnements, une couverture ou étanchéité des façades et une isolation à partir de matériaux biosourcés. Le revêtement de sols et murs, la peinture et les produits de décoration peuvent être en matériaux biosourcés.

Si ce taux d'incorporation de matière biosourcée engendre trop de contrainte vis-à-vis de la réglementation incendie, il pourra être revu à 4,5 kg/m<sup>2</sup> après accord du Shom.

Soit un objectif de 25 à 50 % du niveau 1 du label bâtiment biosourcé (cf. arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « bâtiment biosourcé »).

## **Voiries et Réseaux Divers**

Travaux de VRD à prendre en compte pour le projet de construction :

- Les voies d'accès à créer ou à adapter pour les véhicules, les piétons et les moyens de secours (voies « pompier »).
- Les raccordements du bâtiment aux réseaux souterrains suivants selon les préconisations du présent programme, ainsi que la création des liaisons souterraines nécessaires entre bâtiments :
  - o Electricité (réseau normal et ondulé) ;
  - o Courants faibles (informatique, SSI, supervision) ;
  - o Chauffage (si raisonnable selon étude des approvisionnements en énergie) ;
  - o Eau potable ;
  - o Eaux pluviales (branchement au réseau sur accord de la communauté urbaine selon l'étude de gestion des eaux à réaliser en vue du permis de construire – cf. Urbanisme) ;
  - o Eaux usées.
- Le dévoiement des réseaux souterrains présents sur la zone d'implantation (cf. plans en annexes) et nécessaires au projet dont : eau potable, CFO et CFA. Notamment, les câbles CFA et CFO du bâtiment G seront à dévier avant les travaux de construction si le bâtiment est positionné sur ces réseaux.
- L'adaptation, et le dévoiement éventuel de l'éclairage public de la zone d'implantation ;

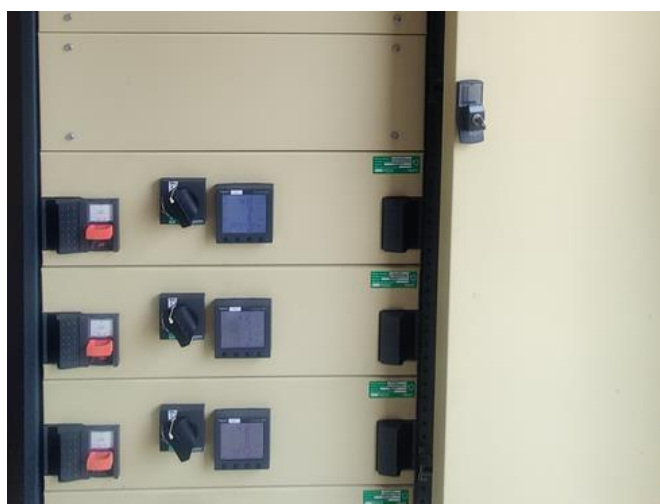
Les voies et cheminements créés comprendront tous les ouvrages nécessaires à leur exploitation :

- Collecte et traitement des eaux pluviales ;
- Signalisation routière réglementaire (horizontale, verticale et/ou lumineuse) ;
- Eclairage public.



## Electricité et éclairage

Le raccordement, en fourreau enterré, du bâtiment au réseau « normal » du Shom s'effectuera prioritairement depuis le TGBT déporté du bâtiment S (local S038). Ce TGBT comporte au moins 1 emplacement libre ( tiroir débrochable-amovible non équipé d'un disjoncteur – système OKKEN de SCHNEIDER). La mesure de l'intensité maximale sur le départ du TGBT déporté présent au TGBT du bâtiment I indique une valeur de 175 A pour un disjoncteur de 250 A. Il n'existe pas a priori de cheminement disponible (fourreau libre) pour un nouveau câble entre le bâtiment S et l'implantation du bâtiment à construire (à vérifier). Solutions alternatives : se raccorder au TGBT du bâtiment I (pas de cheminement disponible) ou remplacer le câble entre TGBT du I et TGBT déporté du S (actuellement câble  $3 \times 150^2 + N 150^2 + PE 95^2$ ).



TGBT du bâtiment S

Un bilan de puissance est à réaliser afin de vérifier que le transformateur, le TGBT et l'onduleur le cas échéant, seront aptes à alimenter la nouvelle installation.

L'origine du réseau « ondulé » sera le Tableau Ondulé du bâtiment Z (local ZS17 contenant un onduleur de 100 kVA). L'adéquation entre puissance disponible et besoin sera à vérifier. Il n'existe pas a priori de cheminement libre pour un nouveau câble entre le bâtiment Z et l'implantation du bâtiment à construire (à vérifier).

En cas d'impossibilité de branchement au bâtiment Z, l'opportunité d'équiper le nouveau bâtiment d'un onduleur dimensionné au juste besoin sera à étudier.

Le local technique « électrique » du projet de bâtiment comprendra le tableau divisionnaire (TD) et tous les organes électriques pouvant y être localisés afin de faciliter la maintenance.

L'installation électrique sera dimensionnée avec un facteur de réserve de 25% pour prendre en compte l'évolution future.

Le régime de neutre pour le réseau normal est le régime IT. Le bâtiment devra cependant être nativement compatible avec le futur régime TN-S (Cf. Architecture du réseau électrique – régime de neutre).

Le nombre des prises électriques et les informations sur ces prises (monophasées, triphasées, normales et ondulées...) est à rechercher dans la description de chaque local (cf. annexe 2). Des prises nécessaires à

l'exécution de la maintenance et du nettoyage des locaux et circulations (prises « propreté ») seront prévues.

### Eclairage extérieur du bâtiment

Les entrées extérieures seront éclairées de nuit avec déclenchement à l'approche de personnels.

### Eclairage public

L'éclairage sera de type : faible consommation, adaptation à l'éclairage ambiant et détection de présence (Niveau d'éclairement minimal 50 lux).

En cas d'extension du réseau d'éclairage public, l'opérateur vérifiera au stade APS que la puissance disponible d'alimentation de l'éclairage public est suffisante pour les points lumineux à rajouter.

---

## Téléphone et informatique

Le projet nécessite le raccordement à l'infrastructure informatique de l'établissement. Pour ce faire le cheminement vers les 2 data centers des bâtiment P et Z, et vers le répartiteur du bâtiment B (réseaux extérieurs) sont à adapter avant de réaliser le câblage. Les raccordements aux locaux P055, ZS13 et B009 s'effectueront par 3 paires de fibres de type OM4/LC pour chaque local, soit 9 paires. Un cheminement est disponible entre les bâtiments G et P (à vérifier). Le cheminement peut ensuite s'effectuer en vide sanitaire jusqu'au P055 et B009. Nota : le local B009, positionné dans le bâtiment A, sera renommé à l'issue des travaux de l'opération en cours concernant la déconstruction du bâtiment B et la rénovation du bâtiment A.

Dans le bâtiment, il sera prévu un répartiteur constitué de 2 baies 42u (de type robuste avec porte et serrure) pour la centralisation des connexions réseaux cuivre et fibre optique, qui recevra les équipements actifs de réseau à fournir par le Shom. Ce répartiteur sera localisé dans le local technique « informatique ».

Le nombre de prises RJ45 dans le bâtiment est estimé à environ 110 (cf. annexe 2).

#### Poste de travail des bureaux :

Le principe des postes de travail de l'établissement est basé sur des standards permettant le branchement au minimum d'un téléphone IP, de deux unités centrales et de 2 écrans à partir d'une goulotte de distribution des points de connexion sise entre 0,80 m et 1,30 m du sol.

Chaque poste de travail sera équipé de 3 PC normales, 3 PC ondulées et 2 prises RJ45 alimentation power over Ethernet (POE).

L'implantation des prises prendra en compte l'ergonomie de la pièce pour éviter aux usagers d'avoir à passer par-dessus les câbles (risque de chute).

#### Réseau REFIMEVE+ :

Le laboratoire de géodésie/géophysique nécessite une connexion au REseau Fibré MEtrologique à Vocation Européenne+ (REFIMEVE+) pour obtenir une référence de fréquence optique ultra-stable. REFIMEVE+ est disponible via le Réseau National de télécommunications pour la Technologie l'Enseignement et la Recherche (RENATER) disponible au Shom. La dissémination du signal depuis l'Observatoire de Paris s'appuie sur le réseau internet de RENATER, en utilisant les méthodes de multiplexage-démultiplexage sur lequel coexistent le trafic de données et le signal ultra-stable. Une station de régénération sera à installer par l'opérateur

RENATER dans le Nœud RENATER (data center du local P055) pour offrir une sortie vers le Module Utilisateur à placer dans le laboratoire par l'opérateur REFIMEVE+ (espace 5u dans une baie à prévoir au titre des marchés de travaux). Pour connecter le laboratoire, une fibre dédiée, conforme à la norme G652 (référence SMF-28), devra être installée entre le Nœud de Réseau et le laboratoire au titre des marchés de travaux. Une prise fibre optique est à installer à l'intérieur du local.

Précâblage téléphonique et informatique :

Sauf autre précision, les goulottes de distribution des points de connexion seront sises entre 0,80 m et 1,30 m du sol. L'opérateur prévoira l'exécution des installations « courants faibles » en fonction des normes et notices de mise en œuvre de la norme IS/IEC ISO 11801 Amendement 2.

Garantie :

La chaîne de liaison sera de classe Ea, composée d'éléments de qualité homogène d'un seul constructeur, entraînant une garantie complète de performance d'une durée minimale de 20 ans sur le système.

Câbles de desserte horizontale :

Les câbles utilisés pour le précâblage seront conformes à la catégorie 6a suivant IEC 61156-5, voire à la catégorie 7. Les caractéristiques techniques des câbles F/FTP permettront de supporter les applications type Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet, VOIP (Voice over Internet protocole), POE (Power over Ethernet). Pour maîtriser les phénomènes de couplage électromagnétique et la paradiaphonie exogène, l'atténuation de couplage du câble sera supérieure à 70dB et le câble sera à minima AWG 23.

Cheminements :

Les câbles circuleront sur des chemins de câbles dédiés « courant faible » de type « dalles marines ». Il sera préféré comme moyen de fixation amovible l'utilisation de colliers à témoin de serrage pour éviter de blesser les câbles. Il faudra éviter d'imposer au câble des mouvements de torsion sur lui-même afin de ne pas modifier la structure intérieure du câble et la position des paires et éviter toute courbure à angle droit et respecter un rayon de courbure supérieur ou égal à 8 fois le diamètre du câble.

Repérage :

Les câbles et les cordons de brassage seront identifiés aux deux extrémités ainsi que les prises des postes de travail. Ils seront identifiés de la manière suivante : XYZ-ZZZ (exemple : A01-025, prise 25, premier étage du bâtiment A)

- X : lettre identifiant le bâtiment ;
- YY : nombre correspondant à l'étage ;
- ZZZ : numéro de la prise.

Les cordons de brassage ne sont pas à prévoir (fourniture et câblage à la charge du maître d'ouvrage).

Les fiches de mesures seront remises au maître d'ouvrage sous forme d'un rapport à intégrer dans le DOE.

## **Supports et câblage pour antennes GNSS**

Deux supports d'antennes GNSS seront installés sur le toit (antennes à la charge du Shom). Ils seront constitués d'éléments triangulaires métalliques en acier inoxydable permettant une longévité et une solidité importantes, conformément aux spécifications de l'IGN (document en annexe 06 « GNSS monumentation - standard configurations »).

Ces supports seront fixés de manière à être totalement solidaire du bâti pour un usage géodésique (aplomb de murs porteurs et pose sans hauban) et ne devront pas vibrer jusqu'à un vent de 150 km/h. Ci-dessous un exemple de fixation compatible :



Les têtes des supports d'antenne seront constituées de plaques triangulaires sommitales équipées de vis de mise à niveau afin de régler la verticalité des antennes. Elles devront dépasser d'au moins 1 m le point le plus haut du bâtiment.

Les supports et les antennes seront accessibles au personnel sans moyens de protection individuel ou d'autorisations d'accès en hauteur.

Des passages de câbles desserviront le local géodésie-géophysique, l'atelier d'étalonnage-courantométrie (établi), le laboratoire hydro-océanographique et la salle d'enseignement. Des câbles de type coaxial blindé seront laissés en attente depuis les antennes en toiture, en liaison directe avec les locaux susmentionnés (géodésie vers une antenne, les 3 autres locaux vers l'autre antenne).

### **Système de Sécurité Incendie (SSI)**

Les bâtiments du Shom sont tous reliés à un SSI de catégorie A dont les centrales incendie (SDI/CMSI de SIEMENS) sont positionnées aux bâtiments A, H et E. Ces centrales communiquent entre elles. Une supervision permet d'exploiter la totalité du système, avec report.

L'installation incendie du bâtiment à prévoir sera une extension du SSI de catégorie A située dans le bâtiment et reliée aux 3 autres centrales incendie.

### **Supervisions et reports d'informations**

Les installations de CVC et d'électricité du bâtiment seront raccordées sur les GTC existantes du site (local P039) via un répartiteur dédié dans le local technique relié par fibre optique au répartiteur au bâtiment P. Tous les compteurs communiqueront en M-bus filaire. La GTC permettra de :

- Suivre les consommations de chauffage, d'eau chaude sanitaire, d'électricité (consommations du bâtiment et production solaire) et d'eau froide ;
- Identifier les consommations anormales ;

- Extraire et historiser les consommations mensuelles ;
- Modifier certains paramètres de régulation ;
- Reporter les alarmes et les défauts ;
- Mesurer les températures de chaque laboratoire et la température extérieure ;
- Archiver les données sur 3 ans au minimum avec la possibilité d'exportation des données pour l'archivage.

Une supervision du Système de Sécurité Incendie du site existe en local A019, avec report au poste de garde et en chambre « officier de garde ». Elle permet de faciliter l'utilisation des SDI/CMSI. Les 3 ordinateurs de supervision devront être mis à jour pour correspondre aux changements effectués sur le SSI.

### **Sécurité des systèmes d'informations (SSIc)**

---

Aucune démarche d'homologation SSIc n'est recherchée dans le cadre cette opération.

### **Sécurisation des accès**

---

#### **Contrôle d'accès**

Le projet s'intégrera dans le système de contrôle d'accès existant du site. Les accès au bâtiment du personnel autorisé feront l'objet d'une validation par badge. De plus le local géodésie/géophysique contiendra du matériel sensible donc sera équipé d'un digicode sur ses 2 portes d'accès avec serrure de sûreté en complément du contrôle d'accès par badge.

Le système de contrôle d'accès sera asservi au système de détection incendie pour l'évacuation des personnels.

#### **Organigramme des clés**

L'opérateur prévoira l'intégration des canons de serrure des portes extérieures et intérieures dans l'organigramme des clés existant sur le site (marque Vachette de type Radial NT). La logique des passes partiels existant sera conservé, notamment pour la salle de réunion et les locaux ou placards techniques.

### **Signalétique**

---

Pour le nouveau bâtiment, outre la signalétique standard (WC, locaux à risque...), l'opérateur prévoira dans son projet la signalétique du bâtiment (repérage du bâtiment, affichage général à l'entrée, affichage particulier, plaque de porte et étiquette du local).

La signalétique liée à la sécurité et à la réglementation sera aussi à prévoir (plan d'évacuation, locaux électriques...).

#### **Numérotation générale :**

De manière générale, le Shom identifie la localisation de ses personnels et de l'ensemble de son matériel

(mobilier, informatique...) par une suite de 08 caractères alphanumériques décomposée comme suit :

06 + 2 chiffres + 1 lettre capitale + 3 chiffres

Ces caractères permettent d'identifier :

- Le Shom (06) ;
- Le site (01 pour le site du Bergot) ;
- Le bâtiment (lettre capitale) : R
- La situation de la pièce (étage 1 chiffre, numéro du local 2 chiffres).

L'opérateur prévoira pour son projet uniquement la numérotation des locaux. En complément certaines salles pourront porter une dénomination en rapport avec la symbolique de l'établissement (personnage historique, instrument de mesure, bâtiment hydrographique...). Cette numérotation sera validée par la maîtrise d'ouvrage.

### **Contraintes d'exécution – zone de chantier**

Lors des raccordements aux différents « fluides », les solutions techniques à adopter devront être les moins pénalisantes pour l'activité du Shom et permettre la continuité de service. L'opérateur prévoira des caniveaux techniques, fourreaux et chambres de tirage ou tout autre moyen équivalent permettant le cheminement de ces réseaux. Les réseaux non réutilisés seront déposés et les plans mis à jour.

Compte tenu que le projet se situe sur un terrain militaire et à proximité de zones protégées (ZP), le projet ne devra pas générer de contraintes susceptibles d'exposer les infrastructures existantes ou d'en diminuer leur niveau de protection.

La zone de chantier devra être délimitée par une clôture et un portail d'accès. Le chantier devra être clos et indépendant autant que possible. Un accès direct aux rues de Kérellé ou Théodore Botrel sera recherché. Un portillon d'accès depuis l'intérieur du site du Shom permettra au personnel du Shom autorisé de se rendre sur le chantier sans sortir du site.

La clôture de chantier sera rigide, opaque, non déplaçable et de hauteur 2 m (par exemple : tôles nervurées sur poteaux lestés par massif béton). Le portail extérieur et le portillon seront de caractéristiques identiques à la clôture. Le Shom placera un cylindre européen dans la serrure du portillon. La vidéoprotection du chantier, et notamment du portail et du portillon sera à assurer par les entreprises de construction.

Les raccordements du chantier en eau et électricité sont à effectuer sur les réseaux publics.

En phase exécution, l'opérateur recherchera avec les entreprises de travaux les solutions les moins pénalisantes pour les agents du Shom.

A l'issue des travaux, la zone de chantier sera remise dans un état équivalent à la situation avant travaux. Ceci concernera les voies de circulation, les espaces verts, ainsi que la clôture périmétrique concernée (clôture de type treillis soudé de hauteur 2,15 m minimum avec bavolet et coffrage béton du bas de clôture).

En phase conception, dans ses prescriptions techniques et phase exécution l'opérateur devra :

- Limiter les impacts du chantier (circulation, stationnements, zonage, déchets, entretien régulier du chantier et de ses accès, des abords et voie d'accès...) ;
- Limiter les nuisances acoustiques (mise en place d'une stratégie de limitation des nuisances acoustiques vis-à-vis des bâtiments occupés proches de manière à respecter les réglementations en vigueur, utilisation des matériels et engins de chantier en conformité avec la réglementation,

- établissement d'un planning des phases bruyantes de chantier et des dispositions prises) ;
- Limiter les consommations de ressources de chantier (eau, énergies fossiles, électricité...).

### **Prise en compte de la maintenance ultérieure**

---

La maintenance ultérieure des ouvrages réalisés sera prise en compte dès la conception. Il est demandé à la maîtrise d'œuvre de proposer des solutions qui puissent :

- Permettre un accès aisé aux organes techniques pour l'entretien, le nettoyage, la maintenance, les contrôles périodiques (CTA, clapets coupe-feu, vannes de coupure, etc.). Les clapets coupe-feu difficilement accessibles seront motorisés ;
- Permettre un accès en toute sécurité en toiture.

De plus la maintenance des installations et équipements du projet concourant au fonctionnement de l'ouvrage sera incluse au marché de travaux pendant la période de garantie de parfait achèvement (1<sup>ère</sup> année après livraison).

### **Autres exigences d'origines réglementaires**

---

#### **Légionellose**

Le projet devra satisfaire aux dispositions réglementaires pour la prévention de la légionnelle (ou textes ultérieurs de remplacement le cas échéant) :

- Arrêté du 01/02/2010 relatif à la surveillance des légionelloses dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire ;
- Circulaire DGS/SD7A/DCS/DGUHC n°2007-126 du 3/04/2007 relative à la mise en œuvre de l'arrêté du 30/11/2005 ;
- Arrêté du 30/11/05 modifiant l'article 36 de l'arrêté du 23/06/78 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux ;
- Guide technique de conception et de mise en œuvre du CSTB de 2005 relatif aux « réseaux d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments » ;
- Circulaire DGS n° 98/771 du 31/12/98 ;
- Note n°2174 DEF/DCSSA/AST/TEC du 04/06/02 fixant les dispositions à prendre pour la "prévention de la légionellose dans les organismes de la défense en métropole".

Cette liste n'est pas limitative, il conviendra de vérifier si les textes cités sont toujours en vigueur et si la réglementation n'a pas évolué.

Conformément aux directives ci-avant, un plan de surveillance des installations et réseaux pour la maîtrise des risques sanitaires sera défini et mis en place à l'achèvement des travaux.

Ce plan sera formalisé dans un « carnet sanitaire » et joint au DOE, il comprendra notamment :

- La rédaction des procédures formelles d'exploitation, d'entretien et de vérification des réseaux et équipements,



- L'établissement des consignes aux personnels utilisateurs,
- L'établissement des actions correctives en cas de dérivation.

La forme et le contenu du carnet sanitaire seront conformes aux recommandations des circulaires DGS n°2002/243 du 22 avril 2002 et DGS n°2002/273 du 2 mai 2002 et du guide du CSHPF de novembre 2001.

## Radon

La commune de Brest est classée en zone à potentiel de catégorie 3. Des mesures de prévention adaptées sont donc à prendre pour la construction du nouveau bâtiment. Une attention particulière sera portée à l'étanchéité au radon entre le sol et la construction ainsi qu'à la ventilation pour limiter d'ores et déjà le niveau de radiation à 300 Bq/m<sup>3</sup>. Le maître d'ouvrage se réserve la possibilité d'effectuer les mesures de contrôle en fin d'opération.

## Spécifications pour l'application des Eurocodes :

- Fiabilité structurale : Classe de conséquences CC2 ;
- Durabilité : catégorie de durée d'utilisation de projet : 4 (soit 50 ans pour les structures de bâtiments).

## Règlementation incendie

La salle d'enseignement – travaux pratiques est à construire selon les règles d'un établissement recevant du public (E.R.P.) pour l'activité d'enseignement (effectif prévisible inférieur à 12 personnes).

Le reste du bâtiment est un lieu de travail, il relève, du point de vue de la réglementation incendie, du code du travail.

Pour faciliter les interventions du service d'incendie, un passage suffisamment large (voie engins) doit être prévu pour permettre le passage des camions d'intervention incendie autour du bâtiment et au bâtiment G.

Les articles R. 4216-1 à R. 4216-30 et R. 4216-32 à R. 4216-34 du code du travail sont relatifs aux dispositions concernant la prévention et la protection contre les incendies que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction de lieux de travail ou lors de leurs modifications, extensions ou transformations. On y retrouve notamment des dispositions concernant les dégagements, le désenfumage, le chauffage des locaux, le stockage et la manipulation des matières inflammables.

La conception sera réalisée de manière à permettre en cas de sinistre :

- L'évacuation rapide de la totalité des occupants ou leur évacuation différée, lorsque celle-ci est rendue nécessaire, dans des conditions de sécurité maximale ;
- L'accès de l'extérieur et l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie ;
- La limitation de la propagation de l'incendie à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments (avoisinants).

Les principales caractéristiques à prendre en compte dans la conception du projet en matière de sécurité incendie seront les suivantes :

## Réglementation :

- Code travail livre II, titre I et II (notamment les Articles R4211.1 à R 4227-57) ;
- Établissement recevant du public ;
- Arrêté du 05 août 1992 fixant les dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage de certains lieux de travail (notamment les articles R 4216-13 à 16) ;
- Règles d'accessibilité des handicapés (décret n°2009-1272 du 21 octobre 2009) ;
- Effectif maximum à évaluer pour la détermination du nombre d'issues et dégagements et de la mise en place d'alarmes sonores.

**Prescriptions :**

- Pour les locaux à risques importants :
  - Plafond et mur coupe-feu 2 heures ;
  - Porte coupe-feu 1 heure + ferme-porte.
- Pour les locaux à risques moyens :
  - Plafond et mur coupe-feu 1 heure ;
  - Porte coupe-feu ½ heure + ferme-porte.

**Dossier de sécurité :**

Exigé dès le stade de l'APS, ce dossier comprendra :

- Une notice descriptive ;
- Une notice de sécurité.

Ces documents seront à rédiger par le maître d'œuvre selon les consignes du service instructeur du ministère des armées (CECLANT/PMRE) insérées en annexe 03-02.

## Extincteurs

L'opérateur prévoira l'étude, la fourniture et la mise en place des moyens portatifs de lutte contre l'incendie (matériel, support et signalétique). Les moyens portatifs seront limités à un poids de 6 kg. Ces moyens figureront sur les plans d'évacuation et dans un inventaire exhaustif à faire réaliser dans le cadre des travaux.

## Règlementation PMR

L'accès des personnes en situation de handicap sera prévu pour l'ensemble des locaux conformément aux lois et décrets en vigueur. Principalement, le décret n°2009-1272 du 21 octobre 2009 qui rend obligatoire la prise en compte de l'accessibilité de tous les lieux de travail pour les opérations de construction d'un bâtiment neuf, dont la demande de permis de construire ou le cas échéant une déclaration préalable est déposée à compter du 21 avril 2010. Les dispositions de cet arrêté seront prises en compte.

## Acoustique et vibrations

Plusieurs locaux et installations du bâtiments sont concernés par des exigences sur les plans de l'acoustique et des vibrations.

Pour le laboratoire d'hydro-océanographie, les cuves d'étalonnage génèrent un bruit important du fait de leur conception (moteurs de l'agitateur et pompes de circulation). Le laboratoire d'hydro-océanographie doit donc être conçu pour amortir la réverbération et la propagation acoustique. L'objectif est d'obtenir une ambiance sonore proche de celle d'un bureau, donc inférieure à 55 dB(A). En complément du traitement des parois, des écrans pourront être mis en place pour créer des bulles isolantes autour des postes de travail.

Le compresseur d'air de l'abri eau de mer (ainsi que les pompes « eau de mer » du local) sont des sources de nuisance sonore à traiter à la source (capotage, plots anti-vibratiles...). Le bruit des installations du local doit être suffisamment affaibli pour ne pas rayonner vers les locaux et l'extérieur du bâtiment.

Concernant le laboratoire de sédimentologie, la nuisance provient du banc de découpe des carottes. L'objectif est de limiter le niveau sonore à 70 dB(A) dans le local par l'ajout d'un cloisonnement autour du banc.

Pour les bureaux, salles de réunion et d'enseignement les objectifs à atteindre au sens de la norme NF S31-080 sont les suivants :

Bureau individuel et collectif	Performant
Salle d'enseignement /TP	Performant
Salle de réunion	Performant

De manière générale le bruit généré par les équipements du bâtiment (ventilation, climatisation...) sera limité par le choix des débits et des dispositions constructives (plaques isolantes, évaporateurs basses vitesses, supports anti-vibratiles...).

Une étude acoustique sera nécessaire pour la réalisation des objectifs mentionnés ci-dessus.

Concernant le laboratoire de géodésie/géophysique, les instruments seront placés sur des massifs isolés pour garantir la qualité des mesures. Dans la même logique, le laboratoire est à positionner et à construire de manière à ce que son environnement ne soit pas source de vibrations. Ainsi la voie routière, le brassage des cuves, les climatisations et l'utilisation des palans, par exemple, ne devront pas générer un niveau vibratoire incompatible avec les mesures ultra fines du domaine géophysique.



#### **4. BUDGET DE L'OPERATION**

---

## Budget prévisionnel

Le budget prévisionnel des travaux attribué à l'opération est de **2,8 M€ HT (valeur février 2025)**.

Les travaux, équipements et aménagements extérieurs comprennent :

- La clôture et les installations de chantier ;
- Le branchement de tous réseaux utiles au projet sur les réseaux existants et le dévoiement de réseaux nécessaires à l'implantation du bâtiment ;
- Les terrassements et fondations ;
- La construction du nouveau bâtiment, équipé des matériels décrits au programme ;
- Les aménagements extérieurs du bâtiment : voiries, cheminements des piétons, espaces verts ;
- Les ouvrages de gestion des eaux pluviales ;
- La production d'électricité photovoltaïque.

Le chiffrage ne comprend pas :

- Les fondations spéciales éventuelles en fonction des études géotechniques ;
- L'achat du mobilier pour équiper le nouveau bâtiment et notamment les fournitures à la charge du Shom précisées dans les fiches techniques détaillées en annexe 02 ;
- Les extensions de réseaux souterrains éventuels et non mentionnés au programme.



## **5. MONTAGE ET PLANNING DE L'OPERATION**

---

## Montage de l'opération

L'opération n'est pas soumise au processus de labellisation au niveau régional. En effet le coût de l'opération est inférieur à 5 millions d'euros et l'opération ne concerne pas principalement de l'immobilier de bureau et/ou d'enseignement et/ou de logement. L'opération est inscrite au SPSI.

Au regard du montant du marché de maîtrise d'œuvre dépassant le seuil de procédure formalisée pour un marché de service, un concours de maîtrise d'œuvre est à réaliser.

La réalisation des travaux se fera par marchés à lots séparés de type forfaitaire.

Des heures allouées aux marchés de travaux seront réservées à des heures d'insertion. La quantité d'heures par lot sera convenue avec le soutien du facilitateur en phase DCE. La maîtrise d'ouvrage sera assistée d'un facilitateur dans ce domaine que l'opérateur devra consulter pour la rédaction de ses cahiers des charges.

### Travaux préalables au démarrage des travaux :

- Dévoiement de réseaux ;
- Clôture (de même niveau que la clôture d'enceinte) séparant le site du chantier.

## Planning prévisionnel de l'opération

Le délai prévisible des travaux est fixé à 14 mois incluant une période de préparation de 2 mois permettant notamment les travaux préalables.

### Principales phases de l'opération :

- Conception du projet par le maître d'œuvre et rédaction du DCE : 12 mois ;
- Consultation des entreprises et passation des marchés de travaux : 8 mois ;
- Travaux de construction : 14 mois.

Le mois d'août sera à neutraliser pendant les périodes d'étude et de travaux (congés).





## **6. EXIGENCES RELATIVES A LA FIN DE L'OPERATION**

---

## **Mise à jour des plans du Shom**

---

Un levé topographique est à prévoir après réalisation des travaux (à inclure au Dossier des Ouvrages Exécutés). Il permettra d'identifier les nouveaux éléments suite à l'opération de travaux (bâtiment, revêtement de chaussée et trottoir et mise à la cote des tampons de regards, bouches à clefs, ...)

Le DOE contiendra la version mise à jour des plans du site du Shom impactés par le projet et notamment :

- Plan de masse et topographie ;
- Plan des réseaux extérieurs ;
- Plan du Système de Sécurité Incendie du Shom affichant tous les éléments du SSI du site sur le même document (SSI de tous les bâtiments et liaisons) ;
- Schémas et synoptiques d'ensemble (CVC, électricité, GTC).

Les spécifications concernant les plans du Shom à mettre à jour sont identiques aux spécifications concernant les plans de récolement des travaux.

## **Formation des utilisateurs**

---

En complément du DOE et des documents pour la maintenance et l'entretien des ouvrages, une formation sur l'utilisation et les précautions d'emploi et de maintenance est à prévoir à l'attention d'un maximum de 8 personnels du Shom pour chaque nouvelle installation technique ou matériel de laboratoire. D'une durée de 2 heures environ par installation, les formations sont à assurer préférentiellement par les entreprises ayant effectué les travaux.



## **7. LES DONNEES, CONTRAINTES, ANALYSE DU SITE**

---

## Situation domaniale et implantation

Sur le site de Brest, le Shom est attributaire de 2 parcelles cadastrales, totalisant 83 568 m<sup>2</sup>, sur lesquelles sont implantés ses locaux. Ces deux parcelles sont référencées comme suit :

- AB 326 d'une superficie de 65 756 m<sup>2</sup> ;
- AB 542 d'une superficie de 17 812 m<sup>2</sup>.

L'implantation du bâtiment à construire se trouvant sur la seconde parcelle.



Implantation

Zone d'implantation prévue pour la construction

## Urbanisme

Le site du Bergot est classée en zone US du PLU de la communauté urbaine de Brest Métropole (BM), soit zone urbaine - fonctions, services, installations et équipements à rayonnement métropolitain.

Les informations d'urbanisme de la parcelle AB542 figurent en annexe 04-01.

### Les servitudes sont les suivantes :

- Servitudes aéronautiques :**

- T4, servitudes aéronautiques de balisage ;*

<b>Servitudes aéronautiques de balisage (14)</b> <i>Art. L. 281-1 ; R.241 à R.243-3 du Code de l'aviation civile.</i>	Aérodrome de Brest - Guipavas	28/06/2006	DSAC/O
	Hélistation de Brest – Amiralauté (Arsenal de Brest) 019.01	12/09/1983	Base de défense ESID Brest
	Base aéronavale de Lanvéoc-Poulmic	08/01/1998	Base de défense ESID Brest

- T5, Servitude aéronautique de dégagement ;*

<b>Servitudes aéronautiques de dégagement (T5)</b> <i>Art. L.281-1 ; R.241 à R.243-3 du Code de l'aviation civile</i>	Aérodrome de Brest - Guipavas	28/06/2006	DSAC/O
	Hélistation de Brest – Amiralauté (Arsenal de Brest) 019.01	12/09/1983	Base de défense ESID Brest

- T7, servitude aéronautique à l'extérieur des zones de dégagement.*

<b>Servitude aéronautique à l'extérieur des zones de dégagement concernant des installations particulières (T7)</b> <i>Art. R.244-4 et D.244-1 à 244-4 du Code de l'aviation civile</i>	Servitudes aéronautiques à l'extérieur des zones de dégagement. Non représentée graphiquement, servitude couvrant le territoire national.	25/07/1990	DSAC/O
--	--	------------	--------

- Servitudes radioélectriques :**

- PT1, protection des centres de réception radioélectriques contre les perturbations électromagnétiques.*

<b>Servitudes relatives aux communications téléphoniques et télégraphiques (PT3)</b> <i>Art. L.45-1 et L.48 du code des postes et télécommunication.</i>	Fibre optique F220-3		FRANCE TELECOM
	Câble 1538 Brest Loperhet		
	Câble F 220-2 Châteaulin > Brest		
	Câble 1515 Brest Ploudalmézeau		

Il appartient à l'opérateur de vérifier ces informations sur la base du dernier document à jour disponible auprès de Brest Métropole.

### Les règles communes à l'ensemble des zones

Les réseaux d'eaux pluviales sont séparés des réseaux d'assainissement au Bergot (BREST), le PLU, prévoit dans son article 4 des conditions générales applicables à toutes les zones :

#### Pour les eaux usées :

- Les constructions destinées à un autre usage que l'habitat, doivent être dotées d'un dispositif de traitement et de stockage des effluents autres que domestiques adapté à l'importance et à la nature

- de l'activité et assurant une protection satisfaisante du milieu naturel.
- L'évacuation des eaux industrielles ou d'origine hospitalière dans le réseau public d'assainissement est subordonnée à un pré traitement conforme aux normes de rejet.

Nota : le règlement du service de l'assainissement collectif (Eau du Ponant) précise en complément que « Les seules eaux admises dans le réseau public d'assainissement collectif sont celles relevant des catégories eaux usées domestiques et eaux usées assimilées domestiques. ». Les eaux usées domestiques proviennent des cuisines, buanderies, lavabos, salles de bains, toilettes et installations similaires. Les eaux usées assimilées domestiques figurent à l'annexe 1 de l'arrêté du 21 décembre 2007 relatif aux modalités d'établissement des redevances pour pollution de l'eau et pour modernisation des réseaux de collecte. Les eaux usées ne figurant pas à l'arrêté précités, telles que celles d'un laboratoire, sont considérées comme non domestiques et doivent faire l'objet d'une autorisation de déversement. Le règlement précise par ailleurs que le rejet des produits suivants est interdit : les huiles usagées, les hydrocarbures, peintures, solvants, acides, bases, cyanures, sulfures, métaux lourds, tous déversements dont le pH est inférieur à 5,5 ou supérieur à 8,5, tous déversements susceptibles de modifier la couleur du milieu récepteur, les rejets d'eaux de vidange de piscine, les eaux pluviales...

Pour les eaux pluviales :

- Les prescriptions de gestion des eaux pluviales s'appliquent à toute construction, extension, installation ou aménagement ayant pour effet la création d'une surface de plancher et/ou d'une emprise au sol supérieure ou égale à 20 m². Elles s'appliquent également à la création d'une surface imperméabilisée supérieure ou égale à 20 m².
- Les eaux pluviales des constructions, des installations et des aménagements précités doivent être infiltrées sur le terrain support de l'opération :
  - en secteur d'assainissement séparatif (Shom) : le volume d'eau produit par une pluie décennale ruisselant sur la surface imperméabilisée par le projet.
  - Toutefois, des règles différentes peuvent être autorisées ou imposées dans les cas suivants :
    - lorsqu'il est démontré que le terrain support de l'opération peut infiltrer davantage : dans ce cas, un dispositif de gestion des eaux pluviales ajusté aux caractéristiques du terrain peut être retenu ;
    - lorsqu'il est démontré que le terrain support de l'opération ne peut infiltrer tout ou partie des eaux du projet (nature du sol, bâti préexistant et conservé, constructions mitoyennes...). Dans ce cas, les eaux pluviales pourront être évacuées vers un exutoire superficiel (fossé, caniveau, cours d'eau) ou à défaut, vers le réseau public. **Le débit de fuite autorisé sera limité à 3l/s/ha** pour une pluie décennale ;
  - Les toitures et terrasses végétalisées peuvent, par leur conception, contribuer à la gestion des eaux pluviales. Dans ce cas, le volume pourra être comptabilisé lorsque leur capacité est définie par une notice hydraulique.
  - Chaque dispositif de gestion des eaux pluviales sera équipé d'un trop plein de surface et gravitaire.

A noter qu'un bassin d'orage a été aménagé en 2022, dans la partie sud-ouest du Shom, et dimensionné pour un bassin versant correspondant globalement à la parcelle 326. Les eaux pluviales de la parcelle 542, concernée par le projet, sont reliées directement au réseau communautaire au sud-est du site sans ouvrage de rétention/infiltration. L'étude de la gestion des eaux pluviales est donc à prendre en compte.

Pour la performance énergétiques et environnementales :

Les obligations ci-dessous de l'article 15 du PLU **ne s'appliquent pas au projet** (à partir de 1 500 m² de surface de plancher) :

Au moins un dispositif destiné à économiser l'eau et un dispositif de production d'énergie renouvelable (ENR) dont la part dans le bilan énergétique devra respecter les conditions suivantes :

- pour les constructions à usage de bureau, d'administration ou d'enseignement, la part d'ENR devra couvrir au minimum :
  - 10% du bilan énergétique (CEp) en cas de recours à une ENR thermique ;

- 20% du bilan énergétique (CEp) en cas de recours à une ENR électrique.
- pour toutes les autres constructions la part d'ENR devra couvrir au minimum 10% du bilan énergétique (CEp) quelle que soit l'ENR.

## Règlementation applicable à la zone US

« La **zone US** couvre des secteurs sur lesquels sont implantés ou appelés à s'implanter des services ou équipements qui concourent au fonctionnement ou au rayonnement métropolitain de l'agglomération. Il peut s'agir tout autant de sièges de grandes entreprises que d'équipements ou installations dans les domaines de l'enseignement supérieur, la recherche, la santé, la culture, les loisirs, le sport, la plaisance, la gestion des déchets, les transports... »

Ces services ou équipements ont des caractéristiques architecturales qui les démarquent souvent du tissu urbain environnant. Dans ces secteurs, Brest métropole entend faciliter l'innovation architecturale et la qualité environnementale en privilégiant l'urbanisme de projet. »

Règles	Commentaires relatifs au projet
Article US 1 occupations et utilisations du sol interdites	RAS
Article US 2 occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières	RAS
Article US 3 conditions de desserte des terrains par des voies publiques ou privées	Desserte existante, RAS
Article US 4 conditions de desserte des terrains par les réseaux publics d'eau, d'électricité et d'assainissement	Voir article 4 des règles communes à toutes les zones (rappelé ci-avant)
Article US 5 superficie minimale des terrains constructibles	Pas de règles ; RAS
<p>Article US 6 Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques</p> <p>Les <u>constructions</u> doivent être implantées en fonction des dispositions figurant sur le document graphique N° 2.</p> <p>En l'absence de dispositions particulières, les constructions doivent être implantées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- soit en limite des <u>emprises publiques</u> et des <u>voies</u> ;</li> <li>- soit avec un <u>recul</u> supérieur ou égal à 2 mètres par rapport aux limites des <u>emprises publiques</u> et des <u>voies</u>.</li> </ul> <p>Des implantations différentes peuvent être autorisées ou imposées dans les cas suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour la préservation de haies ou de talus présentant des qualités paysagères ou environnementales, ou en présence d'un <u>élément naturel d'intérêt paysager</u> ou d'un <u>espace boisé classé</u> identifié sur le document graphique N°1, la <u>construction</u> peut être implantée avec un recul différent de ceux énoncés ci-dessus en respectant les limites de l'<u>élément naturel d'intérêt paysager</u> ou de l'<u>espace boisé classé</u> avec une marge supplémentaire de 1 mètre maximum ;</li> <li>- l'<u>extension</u> d'une <u>construction</u> existante implantée différemment des règles définies ci-dessus peut se faire en conservant un <u>recul</u> identique à l'existant, ou en <u>continuité</u> de la <u>construction</u> existante.</li> </ul>	RAS



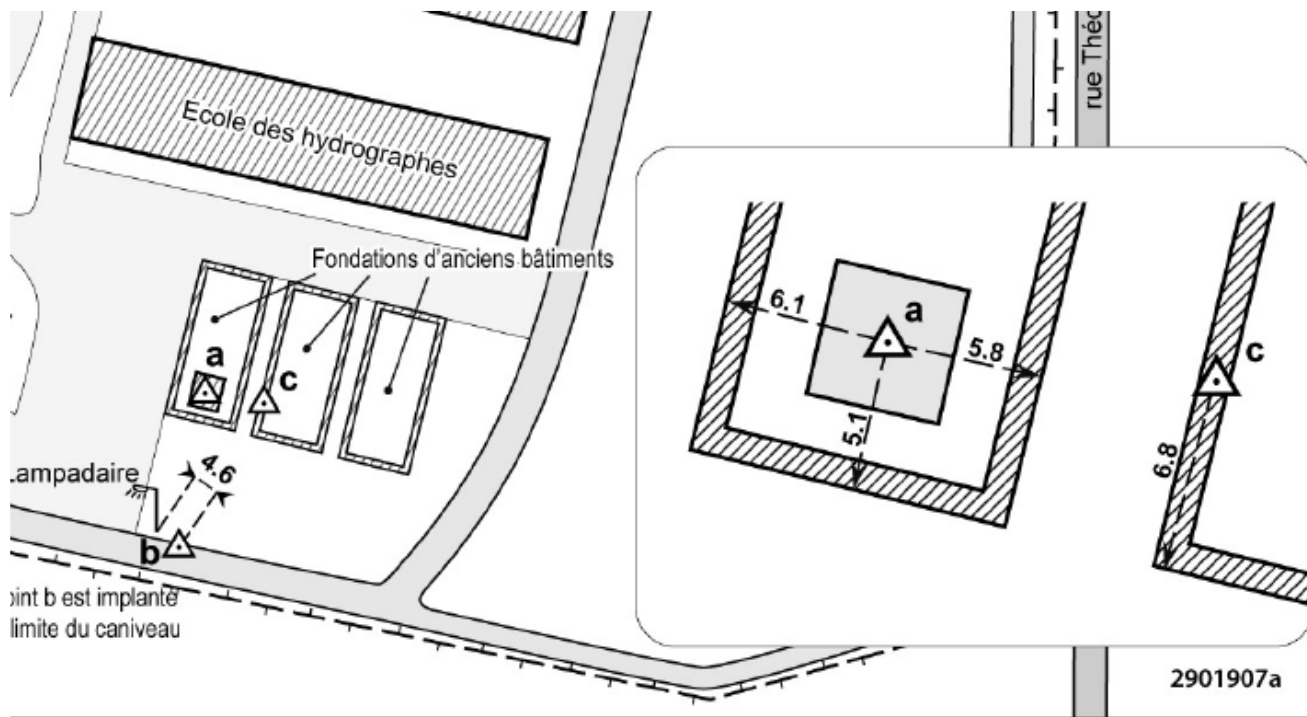
<p><b>Article US 7 – implantation des constructions par rapport aux limites séparatives</b></p> <p>Les <u>constructions</u> doivent être implantées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- soit en <u>limite séparative</u> ;</li> <li>- soit avec un <u>retrait</u> supérieur ou égal 2 mètres par rapport aux <u>limites séparatives</u>.</li> </ul> <p>En <u>limite séparative</u> avec un <u>terrain</u> situé en zone UH, les <u>constructions</u> doivent être implantées avec un <u>retrait</u> supérieur ou égal à la moitié de la <u>hauteur</u> de la <u>construction</u>, sans pouvoir être inférieure à 4 mètres. Toutefois les <u>constructions</u> peuvent être implantées en limites séparatives dès lors que la partie de <u>construction</u> réalisée entre 0 et 4 mètres de la limite séparative (mesurée perpendiculairement) n'excède pas 1 niveau.</p>	RAS
Article US 8 Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même propriété	Pas de règles, RAS.
Article US 9 Emprise au sol	Pas de règles RAS.
Article US 10 hauteur maximale des constructions	Pas de règles RAS.
Article US 11 aspect extérieur des constructions et aménagement de leurs abords	Pas de règles RAS.
<p>Article US 12 Obligations imposées en matière de réalisation d'aires de stationnement</p> <p>Pour les constructions et installations nouvelles, le nombre de places de stationnement des véhicules et des cycles doit répondre aux besoins nouveaux induits par la nature, la fonction, le type d'utilisateurs et la localisation des constructions ou ouvrages réalisés.</p>	Pas d'augmentation d'effectifs.
US 13 Obligations imposées en matière de réalisation d'espaces libres ...	Pas de règles RAS.
US 14 Coefficient occupation des sols	Pas de règles RAS.
US 15 Obligations imposées en matière de performances énergétiques et environnementales	Voir article 15 des règles communes à toutes les zones (rappelé ci-avant)

Le règlement complet se trouve en ligne sur le site brest.fr. Le maître d'œuvre s'assurera d'appliquer les règles du PLU en cours de validité au moment du dépôt de Permis de Construire.

## Protection du patrimoine brestois

Le site du Shom n'est pas situé à proximité d'un patrimoine bâti remarquable ou protégé (cf. annexe 04-02 sur l'atlas des patrimoines). Le maître d'œuvre s'assurera cependant d'appliquer les règles du PLU et du ministère de la Culture en cours de validité concernant la protection du patrimoine.

## Réseaux géodésiques au Shom



Le Shom héberge 3 points de référence du Réseau Géodésique Français de l'IGN situés sur le site d'implantation du futur bâtiment ou à proximité immédiate (Cf. ci-dessus un extrait de la fiche du site 2901907 diffusée par l'IGN). Ces points sont en théorie utilisables par des personnes extérieures au Shom. Le point « a », appelé aussi « plateforme géodésique » est un repère bronze pour les réseaux EUREF et VLBI. Ce point faisait partie des 23 points du Réseau de Référence Français en 1993. Les points « b et c » sont des repères scellés de moindre importance (Réseau de Base Français).

L'arrêt provisoire ou définitif de l'exploitation de ces points de référence, en raison d'une suppression des points ou de création de masques à proximité en empêchant l'utilisation sera à déclarer à l'IGN par le Shom.

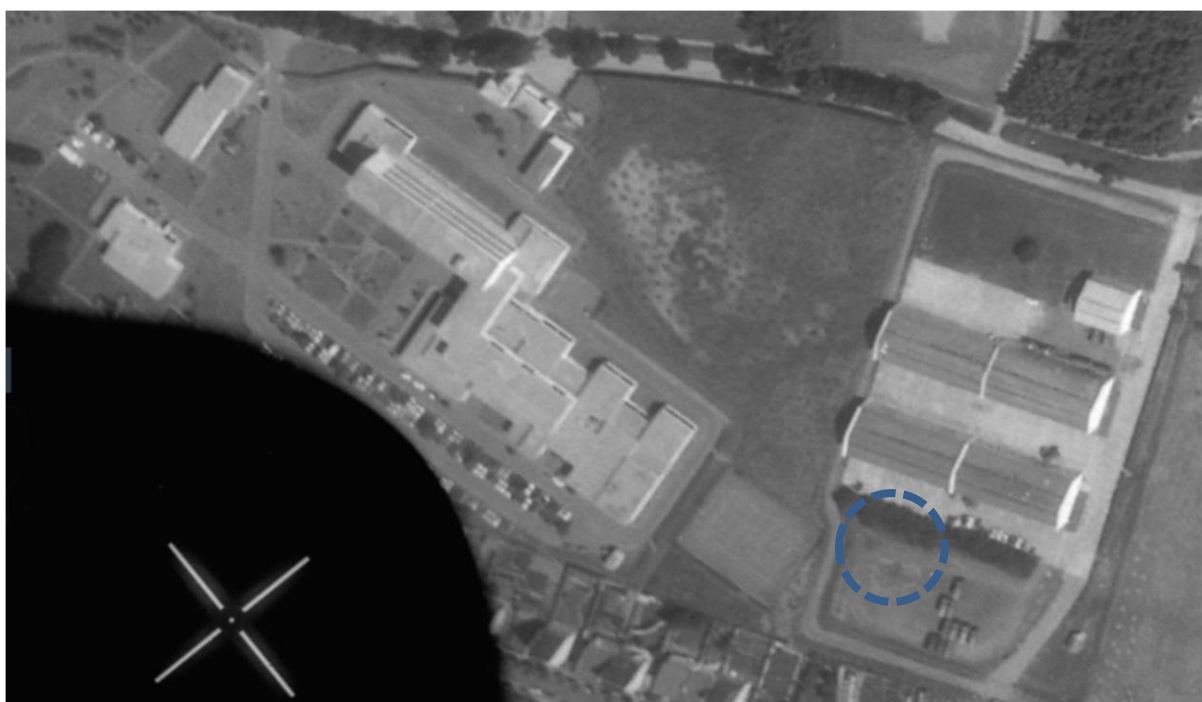
## Historique de la zone d'implantation

L'histoire de la zone d'implantation du bâtiment se résume en 3 phases :

1. Avant la construction du Shom et jusqu'aux années 1980 : les bâtiments E et S de la parcelle AB542 sont exploités pour des besoins militaires. 3 tentes type « BACHMANN » ont été ajoutées au sud du bâtiment E en fin de période.
2. De 1989 à 2011 : exploitation du nouveau bâtiment M par le Shom (modulaire en forme de L).
3. Depuis 2012 : exploitation du bâtiment G actuel (modulaire sur massifs et longrines) à l'Est de la zone après enlèvement du M.

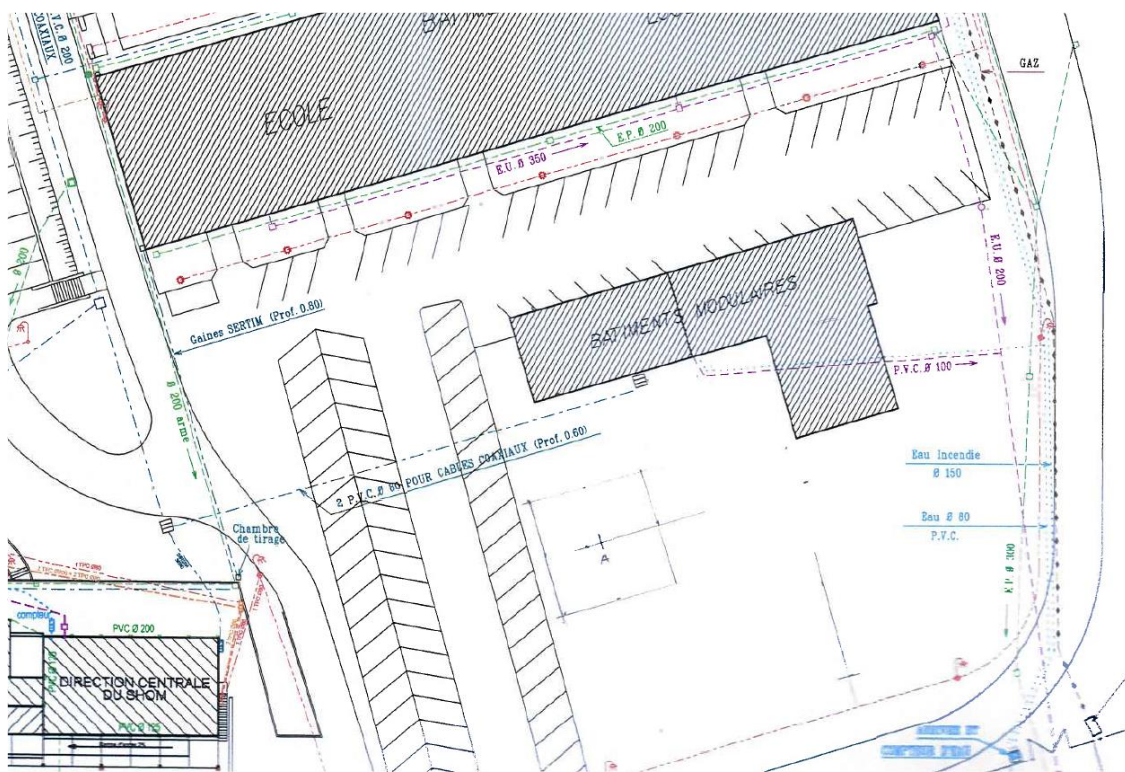


1970 : construction du Shom – exploitation E et S (en bleu, implantation projetée)



1978 : parcelles AB326 et AB542 (en bleu, implantation projetée)





Bâtiment M et réseaux enterrés

1989 : le bâtiment M est posé sur plots par-dessus les anciennes fondations des 3 tentes « BACHMANN », soit trois formes rectangulaires de type semelles filantes réputées faiblement ferrillées et de dimension 27,50m x 11,00m. SHON du bâtiment : 485 m<sup>2</sup> sur RDC. Chauffage électrique. Vendu et enlevé en juin 2011.



2011 : enlèvement du bâtiment M



2011 : esquisse du bâtiment G (non retenue)

Le projet d'esquisse ci-dessus évoque la contrainte d'exploitation de la plateforme géodésique sur l'implantation du bâtiment G positionné à 30 mètres de cette plateforme et en limite de parcelle.

2012 : construction du bâtiment G après enlèvement des fondations d'une des 3 anciennes tentes « BACHMANN ». SHON du bâtiment : 710 m<sup>2</sup> sur 2 niveaux. Chauffage RCU (sous-station au bâtiment E). Présence de 2 salles de formation ERP type W de 5<sup>ème</sup> catégorie.



2024 : situation actuelle – zone d'implantation

A l'ouest et au sud du bâtiment G, la zone de travaux potentielle pour le bâtiment à construire comprend un chemin d'accès au bâtiment G, les 2 fondations restantes des anciennes tentes « BACHMANN » et quelques plots béton, la plateforme géodésique, des réseaux enterrés et de l'éclairage public (Cf. chapitre suivant). 2 abris pour bicyclette sont positionnés juste au nord, en-dessous d'un parking en dalle béton.

## **Réseaux souterrains du site**

Le site du Bergot est alimenté par :

- Un réseau d'eau potable du concessionnaire Eaux du Ponant (2 points de distribution Est/Ouest) alimentant également le réseau incendie du site en 2 points d'alimentation ;
- Un réseau haute-tension (20 kV) du concessionnaire Enedis ErDF ;
- Un réseau gaz du concessionnaire GrdF ;
- Des réseaux télécom de différents concessionnaires ;
- Un réseau de chauffage urbain vapeur (ECB).

Il est également raccordé aux réseaux d'évacuation des eaux usées (Eau du Ponant – 2 branchements Est/Ouest) et des eaux pluviales (Brest Métropole – 2 branchements Est/Ouest - par l'intermédiaire d'un bassin d'orage à l'Ouest).

Les bâtiments du site sont desservis par les réseaux suivant :

- EU/EV, EP (réseaux séparatifs) ;
- Adduction d'eau potable ;
- Réseau d'eau pour la défense incendie ;
- Electricité en antennes basse tension normal ;
- Electricité en antennes basse tension ondulé ;
- Boucles ou antenne courant faible en fibre optique (VDI)
- Boucles ou antenne sûreté (contrôle d'accès, alarmes, vidéoprotection) ;
- Boucles ou antenne réseau de supervision des installations techniques ;
- Circuit d'eau glacée ;
- Circuit de chauffage ;
- Eclairage public ;
- Gaz naturel (uniquement le restaurant).

Les plans de ces réseaux sont joints en annexe 05 du présent programme. Les points de raccordements et informations complémentaires sont récapitulés ci-dessous.

### **Réseaux humides :**

#### **Eau potable / Eau incendie**

Des réseaux d'eau potable et du réseau incendie du Shom existent à proximité du projet de restaurant (réseaux séparés).

La canalisation d'eau potable à proximité est en PEHD, d'un diamètre DN Ø110 mm.

Les branchements au réseau public Eau Du Ponant se situent à proximité en limite de propriété.

Ces 2 réseaux potable et incendie ont été remplacés en 2015 (excepté certains branchements de bâtiment et conduites en PVC).

### **Eaux usées**

Le réseau des EU le plus proche passe à l'Est du bâtiment G. Ce collecteur est de diamètre DN Ø200 mm.

### **Eaux pluviales**

Le réseau des EU le plus proche passe à l'Est du bâtiment G. Ce collecteur est de diamètre DN Ø300 mm.

### **Gaz naturel**

Le site du Bergot est alimenté par un réseau gaz GRDF à l'Ouest du site. Ce réseau alimente exclusivement le restaurant actuel jusqu'à son remplacement par un nouveau bâtiment pour lequel l'utilisation du gaz naturel n'est pas retenue. Un ancien réseau de gaz naturel non alimenté est présent à l'Est du site et reliait la sous-station du bâtiment E à l'ancien poste de détente en limite de propriété au sud.

### **Réseau fibre pour GTC**

Les informations utiles à la GTC des installations de CVC, électricité et compteurs d'eau du site sont rapatriées via un réseau fibre dédié depuis tous les bâtiments du site vers la supervision située au bâtiment P (local P039).

### **Réseau de chaleur**

Le site est desservi par le réseau de chaleur urbain « vapeur » du Spérnot passant au nord du site sur la rue de Châtellier. Ce réseau alimente la chaufferie (bâtiment J). L'échangeur (2024) a une puissance de 1 200 kW.

Le RCU est alimenté à plus de 90% par l'incinérateur d'ordures ménagères et par la chaufferie bois et à moins de 10% par un appoint en énergie non renouvelable. Les émissions de gaz à effet de serre sont de 28 gCO<sub>2</sub>/kWh en 2023.

La chaufferie comporte actuellement 3 départs :

- Un départ régulé équipé de deux pompes pour le circuit « CMO » alimentant les bâtiments Z, T, S, E, G et H ;
- Un départ régulé équipé de deux pompes pour le circuit ABPCLR alimentant les bâtiments A, B, P, C, L et R ;
- Un départ constant (80°C / 60°C) équipé de 2 pompes pour le circuit CLIM alimentant les bâtiments A, B, P.

Après modifications dans le cadre d'une opération en cours (rénovation du bâtiment A et de déconstruction du bâtiment B), il est prévu que le circuit A-B-P-C-L-R devienne le circuit A-P-C-CLIM et que le circuit CLIM devienne le circuit L-R (2 canalisations A/R DN65).

Les départs sont modulés par des vannes 3 voies en fonction de la température extérieure, excepté l'actuel départ CLIM (constant).

L'ensemble des informations de régulation, de mesure et de comptage des installations de chauffage sont remontées sur une GTC.

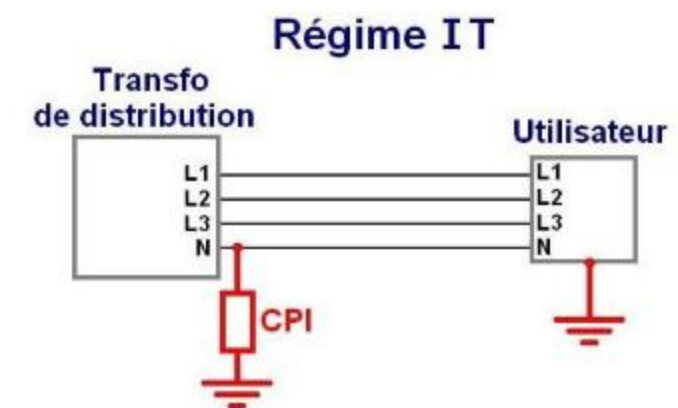


## Architecture du réseau électrique – régime de neutre

Le site du Shom est alimenté par le réseau normal par un transformateur 20 kV/410V 800 kVA mais également par deux groupes électrogènes de secours de 350 kVA permettant l'alimentation du site. Le réseau ondulé alimente les ordinateurs et les installations connectés à partir de plusieurs onduleurs reliés au réseau normal.

Le réseau HT ENEDIS est connecté au bâtiment I qui comprend le transformateur HT/BT et le Tableau Général Basse Tension (TGBT) du site. Une partie du TGBT est déportée au bâtiment Z pour alimenter les bâtiments situés à l'Est du site (bâtiments E, S, T...).

Le principe de distribution électrique sur le site est le suivant : régime IT neutre non distribué pour le courant normal, régime TN-S pour le courant ondulé. Le régime IT ne se justifiant plus au Shom, une étude a été réalisée en 2024 pour la permutation du régime de neutre d'IT à TN-S. Cette permutation sera réalisée à moyen terme. Le bâtiment sera donc à réaliser en régime IT pour le réseau normal avec compatibilité acquise pour le futur régime TN-S (fourniture des notes de calcul aux régimes IT et TN-S, dimensionnement des câbles et protection en fonction du régime le plus défavorable, facilité de l'enlèvement ultérieur en cas de transformateur d'isolement...).



## Protection du site

### Protection périmétrique

Les extérieurs du site sont surveillés par un système de vidéosurveillance à vision thermique et caméra à vision normale. Les câbles enterrés ne devront pas être endommagés et la surveillance du site ne devra pas être empêchée par le chantier.

### Contrôle d'accès

Le contrôle d'accès est effectué par le logiciel Protecsys2 Suite de la société Horoquartz hébergé localement sur le Serveur Central Contrôle d'accès. La communication entre le serveur et les Unités de Traitement Local (UTL) s'effectue via le réseau Ethernet VLAN du Shom.

## **Téléphone et informatique**

---

Les réseaux informatiques et téléphoniques de type cuivre et fibre optique du Shom transitent entre les bâtiments du site via un maillage de fourreaux enterrés et de chambres de tirage. Des connexions existent également vers l'extérieur (réseaux de communication civils et militaires).

Ces réseaux sont répertoriés sur les plans fournis en annexe 05.

## **Données physiques et réglementaires**

---

### **Conditions climatiques**

Les caractéristiques climatiques de la zone sont les suivantes :

- Action de la neige : zone A1, altitude : inférieure à 200 m ;
- Action du vent : région 3, catégorie de terrain III ;
- Protection corrosion : ambiance marine – distance de la mer : environ 3 km ;
- Zone climatique hiver : H2a ;
- Zone des températures extérieures de base : zone B ;

### **Exposition au bruit**

Selon l'annexe volume 5 et l'annexe graphique 5 du PLU, le Shom est ceinturé par des infrastructures de transports terrestres de type voie ouverte au classement sonore de catégorie 3 (boulevard de l'Europe et avenue Le Gorgeu) et de catégorie 4 (rue Théodore Botrel). Cette dernière cartographie informe la maîtrise d'œuvre de l'exposition au niveau sonore du projet pour prévoir les mesures d'isolation acoustique éventuelles à mettre en œuvre.

### **Qualité de l'eau**

L'eau potable est fournie par l'opérateur public « Eau du Ponant ». Les analyses du suivi périodique de la qualité de l'eau au restaurant du Shom sont disponibles sur demande.

Valeurs indicatives des principaux paramètres pour information :

pH : 7,7 ;

Conductivité : 330 µS/cm ;

Turbidité : 0,2 ;

Chlore libre : proche de 0 mg/l ;

Chlore total : 0,07 mg/l ;

Nitrates : 17 mg/l ;

Fer : 0,05 mg/l ;

Aluminium : 30 µg/l.

## Sismique

En application du décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, mis à jour le 01 mai 2011, portant délimitation des zones de sismicité sur le territoire français et de l'arrêté n°2010-1254 du 22/10/2010 ou version ultérieure, les hypothèses retenues pour le dimensionnement des ouvrages sont :

- Zone de sismicité 2 ;
- Catégorie d'importance 2.

## Risques naturels et technologiques

La ville de Brest est exposée aux risques précisés dans le rapport Géorisques en annexe 04-03. Le maître d'œuvre vérifiera à l'aide du PLU et des informations disponibles en Préfecture si des risques naturels ou technologiques concernent le projet. A titre d'information le certificat de salubrité, de non péril et de risques naturels et technologiques en date du 04/11/2024 est joint en annexe 04-04.

## Foudre

Une analyse simplifiée du risque foudre sera réalisée par le maître d'œuvre (FD C17-108 Janvier 2017) avant diffusion de l'avant-projet, afin de vérifier la nécessité de la mise en place d'installations de protection foudre. Si cette analyse simplifiée démontrait la mise en place d'un système de protection foudre, le maître d'œuvre réaliserait une analyse de risque foudre et une étude technique de protection conformément aux normes issues du référentiel NF-EN 62305-X.

Il y aura lieu de vérifier ces dispositions au stade de l'APS. L'analyse simplifiée est incluse aux prestations du maître d'œuvre, l'analyse foudre et l'étude technique seraient à établir en supplément.

## Risque termites

La commune de Brest n'est pas soumise à un arrêté termites.

## Contraintes pyrotechniques

Conformément au décret n°76-225 du 04 mars 1976 modifié et à l'instruction n°21007/DEF/DAG/DE/DOM/URB/30 du 03 août 1989, les parcelles attribuées à l'établissement ont fait l'objet d'une attestation pyrotechnique. Sa conclusion exempte de tout risque pyrotechniques à l'exception de ceux liés aux découvertes fortuites d'engins explosifs en cours de chantier. En outre une expertise pyrotechnique avait été demandée par le Shom à l'autorité militaire dans le cadre du projet de bâtiment G en 2011. La réponse en annexe 03-01 concerne donc une zone historiquement homogène avec la zone d'implantation actuelle, et concluait à la réalisation des travaux sans expertise préalable et sous-couvert d'une fiche de réflexe de sécurité pyrotechnique.

Pour le site, conformément à l'article 2 du décret n°2014-381 du 28 mars 2014, la neutralisation, l'enlèvement et la destruction des munitions, mines, pièges, engins et explosifs sont de la compétence de services spécialisés relevant du ministre de l'intérieur (Sécurité Civile) en cas de découverte d'objets pyrotechniques isolés, sur les terrains placés sous la responsabilité du ministère des armées. Néanmoins les services et formations spécialisés relevant du ministre des armées, pourront être missionnés également. Ils seront dans tous les cas prévenus dès connaissance de tels faits, conformément à la fiche réflexe du ministère des armées.



## **8. ANNEXES**

---

- **Annexe 01 – Produits chimiques utilisés**

Annexe 01 – Produits chimiques utilisés

- **Annexe 02 – Fiches techniques détaillées**

Annexe 02 – Fiches techniques détaillées (21 fiches)

- **Annexe 03 – Textes du ministère des Armées**

Annexe 03-01 – Expertise pyrotechnique bâtiment G - 2012

Annexe 03-02 – NE\_2-25581-2013- notice sécurité\_2013

Annexe 03-03 – Arrêté du 19 mai 2020 – Interventions d'entreprises extérieures

- **Annexe 04 - Documents d'urbanisme**

Annexe 04-01 – Renseignement d'urbanisme - AB542

Annexe 04-02 – Atlas des patrimoines

Annexe 04-03 – Rapport Géorisques

Annexe 04-04 – Certificat Salubrité – AB542

- **Annexe 05 - Plans**

Annexe 05-01 – Réseaux souterrain – zone d'implantation

Annexe 05-02 – Réseaux humides

Annexe 05-03 – Eclairage extérieur

Annexe 05-04 – Courant fort et faible

Annexe 05-05 – Poteaux incendie

Annexe 05-06 – Schéma hydraulique sous-station E

Annexe 05-07 – Synoptique fibre GTC

- **Annexe 06 – Documentation IGN**

Annexe 06 – GNSS monumentation – Standard configurations