

Annexe technique

Marché de conception-réalisation pour la rénovation de salles informatiques

N° 241000080

IFREMER

Zone Industrielle de la Pointe du Diable

1625 route de Sainte Anne

29280 Plouzané

Table des matières

1. Définition du document.....	4
2. Résumé du contexte.....	4
2.1. Infrastructure actuelle	4
2.2. Alimentation électrique	6
2.3. Réseaux informatiques	8
2.4. Protection incendie	8
2.5. Climatisation	8
3. PRESTATIONS ATTENDUES.....	9
3.1. Description des travaux	9
3.2. Accompagnement par des bureaux d'études	11
3.3. Caractéristiques du site	12
4. Annexe 1 : Principaux enjeux anticipés	13
5. Annexe 2 : Plan du bâtiment Blaise Pascal (209)	15
6. Annexe 3 : Liste des travaux.....	18

1. Définition du document

Ce document constitue l'annexe technique à l'appel à candidatures pour la consultation portant sur la réalisation des travaux de rénovation de la salle informatique principale de l'Ifremer, sur le site de Plouzané.

A ce titre, il décrit :

- Le contexte technique,
- Les prestations attendues

2. Résumé du contexte

2.1. Infrastructure actuelle

L'Ifremer dispose actuellement de plusieurs salles informatiques, toutes localisées dans les bâtiments du Centre Ifremer de Bretagne, situé sur le Technopôle Brest Iroise, IFREMER, 1625 route de Sainte-Anne, 29280 Plouzané.

Ces salles sont (cf. plan bâtiminaire pour la localisation et la superficie des salles):

- La salle informatique principale située au bâtiment 209-Blaise Pascal (salle n°209.00.82), regroupant les principaux serveurs et baies de stockage opérationnels nécessaires au fonctionnement de l'Institut. Cette salle regroupe environ 20 racks, quelques serveurs de tests sur table, les deux racks autocommutateur téléphonique du Centre de Bretagne et des racks dédiés Telecom notamment pour le POP Renater-Eskemm du technopôle Brest Iroise. Cette salle, agencée en 1986-1987, dispose de ce fait d'un environnement daté : climatiseur Liebert, faux-plancher non étanche, détection incendie sans dispositif d'extinction. La non étanchéité de la salle ne permet ni l'installation d'un dispositif d'extinction d'incendie, ni une réelle organisation en confinement « allée chaude ».



Racks serveurs de la salle informatique



Espace Telecoms de la salle serveur

- La salle informatique DATARMOR dédiée au calcul intensif et au stockage associé, réaménagée en 2016 aux standards actuels, et disposant donc de dispositifs de climatisation type InRow ou spécifique (la machine de calcul ayant un système de refroidissement à cœur) et d'extinction d'incendie à jour. Cette salle est pour partie contigüe à la salle principale, et pour partie séparée par une salle de visioconférence (n°209-00.81).

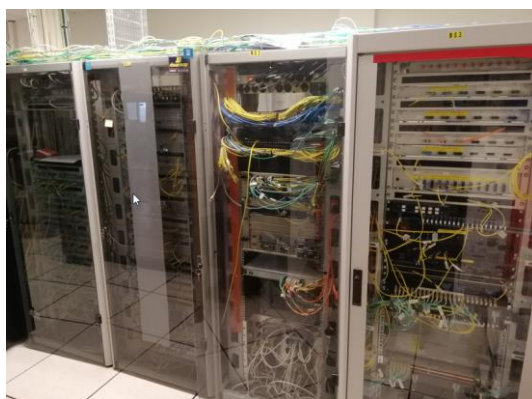


Salle calculateur Datarmor



Plateforme extérieure Datarmor

- La salle réseau, au bâtiment 209 (n°209.00.22), hébergeant l'un des cœurs du réseau informatique du Centre de Bretagne. Cette salle regroupe 5 baies actives.



Salle réseau

- La salle informatique de secours, appelée salle PRA, installée dans le bâtiment 208 Bougainville, a été aménagée en 2019 à l'occasion de la réhabilitation et de l'extension de ce bâtiment pour accueillir le siège social de l'Ifremer. Elle héberge un ensemble de serveurs destinés à permettre la continuité ou la reprise d'activité en cas de défaillance majeure des infrastructures hébergées dans la salle informatique principale et/ou dans la salle réseau. Cette salle a été aménagée selon les standards actuels : baies urbanisées en confinement « allée chaude », système de refroidissement par des armoires de type InRow, détection/extinction incendie, onduleur redondant n+1.

2.2. Alimentation électrique

Sur son campus, l'Ifremer dispose d'une arrivée électrique en 20kV. Cette arrivée alimente, par une boucle privée en 20kV, des transformateurs HTBT en entrée des bâtiments, rabaisant ainsi la tension en triphasé 410V. Le régime de neutre sur ce réseau 20kV est le schéma IT. En cas de défaillance du fournisseur d'énergie électrique (EDF), un ensemble de deux groupes électrogènes prend le relais automatiquement pour assurer la fourniture de l'énergie électrique.

Le bâtiment 209 B. Pascal est équipé de deux transformateurs HTBT d'une puissance de 400 kVA chacun (563 ampères). Le premier transformateur est entièrement dédié aux installations du calculateur Datarmor et, pour moitié de la consommation des équipements de la salle serveur historique et de la salle réseau. La seconde alimentation des serveurs de salle historique et la salle réseau est assurée depuis le second transformateur qui dessert aussi le tertiaire de trois bâtiments et l'éclairage extérieur de proximité.



Transfo HTBT B. Pascal




Transfo HTBT Datarmor

L'alimentation électrique du ordinateur est sécurisée par un onduleur Socomec DELPHYS Green Power 2 de 320kVA d'une autonomie de 10 minutes à pleine charge.

L'alimentation électrique de la salle informatique et de la salle réseau est donc à la fois sécurisée par l'onduleur Socomec et par un second onduleur MGE Galaxy 7000 UPS 250 kVA (autonomie de plus d'une heure).

Un groupe électrogène dédié permet de plus, de sécuriser l'alimentation électrique en moins d'une minute, de toute l'infrastructure de la machine de calcul et de ce fait de la salle informatique et de la salle réseau via l'onduleur Socomec.

GROUPE ELECTROGENE / GENERATING SET / GRUPO ELECTROGENO forme à ISO8528 / In compliance with ISO8528 standard / En cumplimiento con la norma ISO8528 PLAQUE CONSTRUCTEUR / MANUFACTURER PLATE / PLACA DEL FABRICANTE									
			Type / Modelo		V550C2				
			Execution		IV				
			Version / Versión						
			Masse (Kg) Weight / Peso		7240				
V		Hz		rpm		Cos Phi		Phase	
400/230		50		1500		0.8		3	
KVA		KW		A		Ambiance (°C) Ambiant Ambiente		Altitude (m) Altura (m)	
PRP	500	400	722	35		1000			
ESP	550	440	794	27		1000			
		PRP:		Puissance Principale / Prime Power / Potencia Prime					
		ESP:		Service Secours / Emergency Standby Power / Potencia Emergencia					
Année Year Año		2016		Numéro de série Serial Number Número de serie		V550C216012840			
SDMO Industries, 12bis rue la Villeneuve - CS 92848 - 29228 Brest Cedex 2 - France Tel : 33.02.98.41.41.41 - Fax : 33.02.98.41.63.07 - www.sdmo.com Fabriqué en France / Made in France / Fabricado en Francia									

Groupe électrogène Datarmor

Groupe électrogène Datarmor

L'onduleur Schneider MGEUPS alimente aussi les prises secourues dans les bureaux pour les ordinateurs du personnel.

En salle PRA, dans le bâtiment 208 Bougainville, l'onduleur a une puissance de 64KVA.

Au total, les consommations électriques informatiques en 2022 sont évaluées à :

- IT salle principale et salle réseau : 610MWh
- IT salle PRA : 75MWh
- Salle DATARMOR : 1,25GWh

Les consommations électriques liées au refroidissement sont de l'ordre de :

- Pour la salle principale, le PUE est estimé au moins à 2, la consommation est probablement supérieure à 610 MWh
- Pour la salle PRA, le PUE est estimé à 1,3 d'où une consommation estimée de 22MWh
- Pour la la salle DATARMOR, la consommation liée au refroidissement est de 340MWh soit un PUE de 1,27.

2.3. Réseaux informatiques

Le réseau informatique de l'Ifremer a été consolidé en 2019 lors de la rénovation du bâtiment 208 Bougainville et de la création de la salle PRA.

Il se compose désormais de 2 cœurs de réseau Cisco 6807 redondés situés respectivement en salle réseau bâtiment 209 (cœur de réseau primaire) et en salle PRA bâtiment 208 (cœur de réseau secondaire). Ces deux routeurs sont configurés en mode VSS.

En salle serveurs, deux arborescences de Nexus 5672 raccordés au cœur de réseau distribuent des liaisons Ethernet 1G ou 10G aux serveurs. Tous les serveurs sont donc doublement raccordés sur les arborescences Nexus pour apporter un maximum de fiabilité.

En salle PRA, les serveurs sont doublement raccordés en 10G sur deux commutateurs Cisco Catalysts 9500-48Y4C en stack.

Le calculateur Datarmor a son propre réseau Ethernet doublement raccordé en 40G sur les Nexus 5672.

2.4. Protection incendie

Les salles DATARMOR et PRA disposent de dispositifs de détection et d'extinction, à jour :

- Système de détection incendie Siemens Sinteso avec détecteurs en faux-plancher et au plafond,
- Système d'extinction incendie Siemens Sinorix par gaz Azote avec buses silencieuses à déclenchement automatique.

La salle principale ne dispose que d'un dispositif de détection. Elle dispose également d'un système de ventilation forcée (extraction d'air chaud vers l'extérieur) à déclenchement manuel pour assurer une ventilation d'urgence en cas de panne des systèmes de climatisation.

Les alertes sont remontées vers la société de gardiennage du Centre de Bretagne.

2.5. Climatisation

Le centre Ifremer dispose d'une centrale d'eau-glacée centralisé composée de deux groupes de 600MW.

Toutes les salles informatiques actuelles sont climatisées :

- Pour la salle principale, 1 climatiseur Liebert ancien (1980) sur le circuit d'eau glacée du centre Ifremer
- Pour la salle réseau, une cassette de climatisation en plafond sur le circuit d'eau glacée Ifremer

- Pour la salle PRA, 3 baies de refroidissement APC (InRows) sur le circuit d'eau glacée Ifremer
- Pour la salle DATARMOR, baies de refroidissement Stulz (InRows) avec chacune son compresseur dédié. La machine de calcul a un système de refroidissement spécifique sans compresseur. Les coprocesseurs du ordinateur sont refroidis à cœur par un circuit d'eau à 25° en entrée. Cette eau est ensuite refroidie par simple ventilation ou par l'eau glacée du centre en cas de fortes chaleurs extérieures (température > 30°).

3. PRESTATIONS ATTENDUES

Les prestations attendues sont la conception et la réalisation des travaux de rénovation du plateau informatique du bâtiment 209 Blaise Pascal du centre Ifremer de Bretagne, à Plouzané (29280) :

- La rénovation de la salle informatique principale, pour la rendre conforme à l'état de l'art, en terme de sécurité, d'efficacité électrique et thermique,
- Cette rénovation sera accompagnée d'un réagencement et d'un nouveau cloisonnement en annexant la salle de visioconférence (n°209-00.81),
- L'adaptation de la salle réseau (209.00.22), en terme de refroidissement, sécurité incendie, aménagement, liaisons optiques vers la nouvelle salle informatique et équipements,
- Un système de refroidissement de nouveaux espaces et des mécanismes de secours.

Une étude et une proposition d'une solution technique pour la mise en œuvre de ces rénovations et des réagencements ont été réalisées par APL Datacenter en respectant les enjeux et contraintes suivantes :

- La future salle devra être insérée dans le bâti existant, et tenir compte des possibilités d'évolution de ce bâti,
- L'architecture devra être optimisée pour atteindre des niveaux de fiabilité élevés,
- L'optimisation des consommations énergétiques devra faire l'objet d'une très grande attention, dans le respect des règles de sobriété établies pour les établissements publics et dans un souci de responsabilité environnementale.
- Les travaux de rénovations devront être réalisés dans des locaux informatiques en usage, la continuité des services informatiques pendant la durée des travaux devant être assurée.

3.1. Description des travaux

Les travaux comprendront, sans s'y limiter, les éléments suivants :

- Réaménagement des cloisons conformément aux plans fournis.

- Renforcement de la dalle par des IPN selon les spécifications techniques.
- Refonte du plancher technique pour assurer une distribution optimale de l'alimentation électrique et des câbles réseau.
- Fourniture et installation d'une centrale de production d'eau pour le refroidissement adiabatique, y compris tous les équipements associés.
- Fourniture et installation d'un pod de 16 baies en confinement allées chaudes, comprenant les éléments de refroidissement appropriés ainsi que la distribution optique et cuivre pour le raccordement des systèmes informatiques.
- Raccordement du système de détection d'incendie à la centrale existante.
- Mise en place d'une distribution électrique conforme aux normes en vigueur.

Les travaux de rénovation de la salle informatique nécessitent une approche précise et coordonnée. Le réaménagement des cloisons doit être effectué avec soin pour optimiser l'espace disponible tout en garantissant une circulation efficace du personnel et un accès facile aux équipements. Les cloisons devront également être compatibles avec les exigences de sécurité incendie et d'insonorisation pour assurer un environnement de travail sûr et confortable.

Le renforcement de la dalle par des IPN (I-Profile à Noyau) est nécessaire pour soutenir le poids supplémentaire des équipements informatiques, des baies de serveurs et du système de refroidissement. Cette opération nécessitera une expertise technique pour évaluer les charges structurelles et concevoir des solutions de renforcement adaptées, tout en minimisant les perturbations pour les activités en cours dans la salle informatique.

La refonte du plancher technique est essentielle pour garantir une distribution efficace de l'alimentation électrique et des câbles réseau. Cela implique la conception et l'installation de chemins de câbles, de systèmes de gestion des câbles et de points de connexion pour les équipements informatiques. Un plancher technique bien conçu permettra une maintenance aisée et une évolutivité future du réseau informatique.

La fourniture d'une centrale de production d'eau pour le refroidissement adiabatique constitue une solution innovante et écologique pour maintenir une température optimale dans la salle informatique. Ce système utilise l'évaporation de l'eau pour abaisser la température de l'air, réduisant ainsi la consommation d'énergie par rapport aux systèmes de climatisation traditionnels. La centrale devra être dimensionnée correctement pour répondre aux besoins de refroidissement spécifiques de la salle informatique.

La fourniture d'un pod de 16 baies en confinement allées chaudes garantira un environnement de serveur efficace en optimisant le flux d'air et en réduisant les coûts énergétiques. Les allées chaudes permettent de canaliser l'air chaud généré par les serveurs vers les systèmes de refroidissement, améliorant ainsi l'efficacité globale du refroidissement.

Le raccordement du système de détection d'incendie à la centrale existante est crucial pour assurer la sécurité des occupants de la salle informatique en cas d'urgence. Cela implique l'installation de capteurs de fumée, de détecteurs de chaleur et de dispositifs d'alarme qui seront intégrés au système de détection d'incendie existant, garantissant une réponse rapide en cas de détection de fumée ou de chaleur anormale.

La distribution électrique doit être conçue pour répondre aux besoins de la salle informatique en termes de puissance et de redondance. Cela implique la conception et l'installation de circuits électriques, de prises de courant, de disjoncteurs et de systèmes de secours pour assurer une alimentation électrique fiable et stable.

Après la phase de sélection, des programmes techniques précis pour chaque lots seront transmis aux candidats retenus.

3.2. Accompagnement par des bureaux d'études

Dans le cadre de la rénovation de la salle informatique, il est impératif de garantir une expertise technique approfondie dans des domaines spécifiques tels que l'électricité, la climatisation et le renforcement structurel. Pour assurer la qualité et la conformité des travaux, la présence et la contribution de bureaux d'études spécialisés dans ces domaines seraient un atout majeur dans la composition du groupement :

- Un bureau d'études spécialisé en électricité responsable de la conception et de la planification détaillée de la distribution électrique de la salle informatique, y compris la gestion de la charge, la redondance et la sécurité électrique. Il pourra fournir des recommandations techniques pour garantir une alimentation électrique fiable et conforme aux normes en vigueur.
- Un bureau d'études spécialisé en climatisation chargé de concevoir et de dimensionner le système de refroidissement adiabatique, en tenant compte des spécificités de la salle informatique et des exigences de refroidissement. Il pourra également fournir des conseils sur les meilleures pratiques en matière de ventilation et d'optimisation énergétique pour garantir un environnement de travail confortable et efficace.

- Un bureau d'études spécialisé en génie civil responsable de l'évaluation et de la conception du renforcement de la dalle par des IPN. Son expertise permettra de déterminer les charges structurelles supplémentaires induites par les équipements informatiques et de concevoir des solutions de renforcement appropriées pour assurer la stabilité et la sécurité de la structure existante et ainsi confirmer les études préliminaires réalisées par l'AMAO.

Les candidats seront évalués en fonction de leur bureaux d'études spécialisés. La capacité à intégrer et à coordonner les recommandations des bureaux d'études dans la conception et l'exécution des travaux sera prise en compte dans le processus de sélection.

3.3. Caractéristiques du site

Tous les travaux ou toutes les fournitures d'équipements devront prendre en compte les contraintes suivantes :

- Environnement extérieur exposé aux embruns salins
- Travaux à réaliser en site de production, sans arrêt de la salle serveurs
- Centrale incendie Siemens: systèmes de détection Sinteso et d'extinction Sinorix
- Centrale technique centralisée : Desigo CC, constructeur Siemens
- Contrôle d'accès : Horoquartz, marché Ifremer 0001039334
- Compteurs électriques : Socomec M-70, E4

4. Annexe 1 : Principaux enjeux anticipés

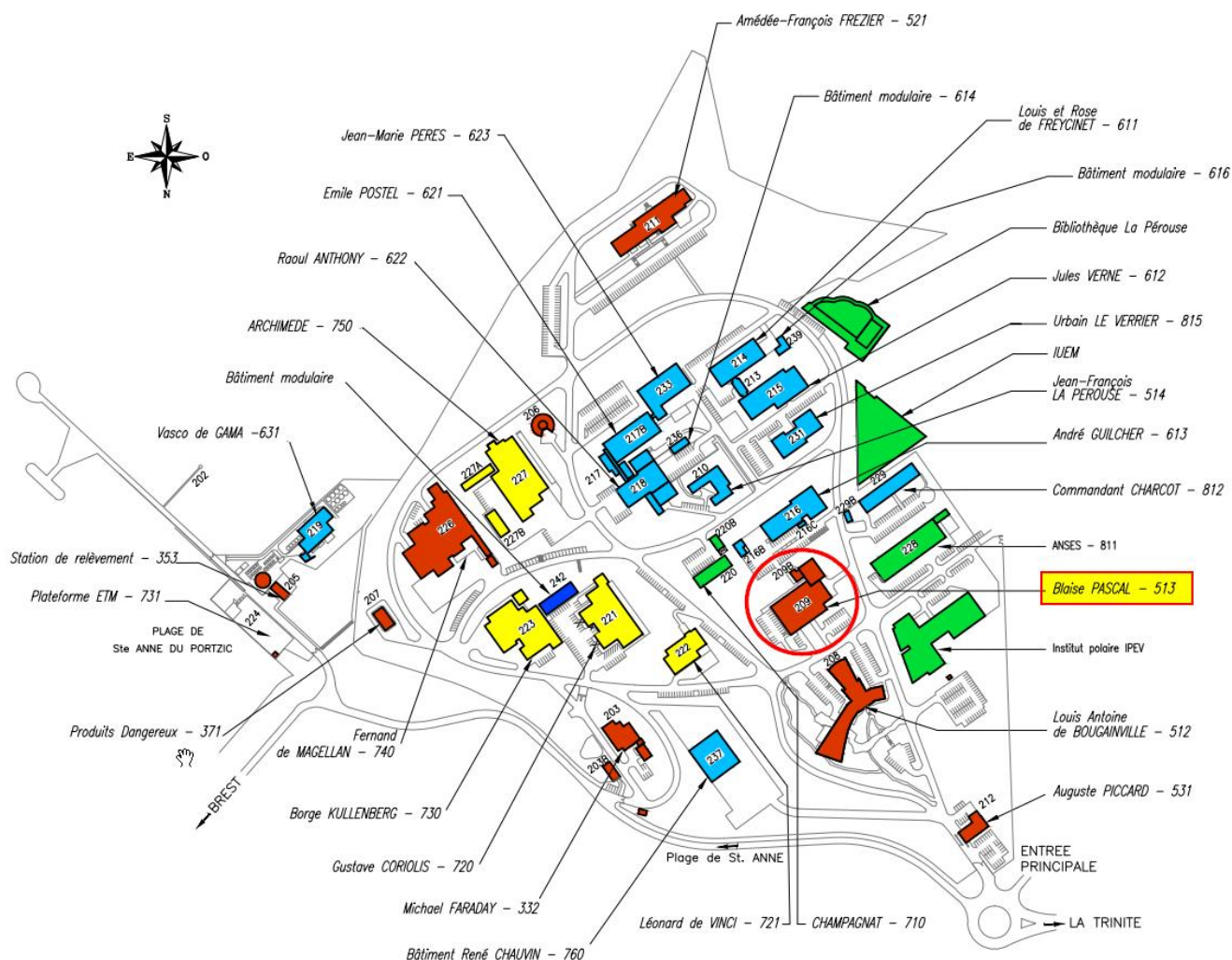
Dans le cadre de l'objectif principal de refonte de la salle informatique principale et de la salle réseau du bâtiment Blaise Pascal (209), plusieurs enjeux ont été anticipés par les équipes de l'Ifremer. Ces enjeux sont listés ci-dessous à titre d'information, les travaux réalisés par le titulaire pourront les confirmer ou infirmer et les prioriser :

- Concevoir des aménagements et des délimitations des espaces en fonction des activités menées et des contraintes des matériels hébergés, soit par exemple :
 - Sécurisation des accès,
 - Séparation de l'espace Télécoms des espaces serveurs et stockage,
 - Hébergement des serveurs informatiques
 - Hébergement des baies de stockage froid (robots de cartouche magnétiques)
 - Cheminements permettant le transport des matériels
 - Emplacements dédiés au déballage des matériels, à l'entrepôt des déchets, ...
 - Espace pour préparer les serveurs avant leur mise en production,
 - ...
- Prendre en compte les enjeux bâtimentaires :
 - Accueillir la future salle de serveurs dans du bâti existant, avec des cheminements et des points d'arrivées des différents fluides,
 - Prévoir l'évolution des capacités des charges des planchers des différents locaux pour répondre aux contraintes d'usage (poids/m²),
 - Garantir l'étanchéité en particulier de la salle serveur principale par rapport aux locaux avoisinants et en particulier aux espaces de stockage de matériels (présence potentielle de matériaux inflammables tels que cartons, ...) et aux espaces hébergeant du personnel (bureaux, ateliers, ...),
 - Prévoir une rénovation des sols, murs, faux-plafond, portes avec des matériaux adaptés à l'usage du local,
 - Anticiper les percements dans le bâti existant.
- Concernant les enjeux électriques, outre les impératifs d'alimentation des matériels informatiques, prévoir également :
 - La réutilisation maximale des équipements déjà en place (transfo HTBT, onduleurs, tableaux...)
 - La mise à jour des schémas électriques,
 - Les éventuelles poses, déposes des tableaux et protections électriques existants et nouveaux, y compris dans des locaux distants des locaux directement impactés,

- La rénovation de l'éclairage artificiel répondant aux recommandations pour ce type de local. Il sera privilégié une technologie LED moins énergivore,
 - L'éclairage de sécurité sera complété,
 - Le calcul du PUE de la salle informatique.
- Apporter une sécurisation automatique de la climatisation
- Le traitement des calories dégagées par la salle informatique devra être géré par deux systèmes de climatisation différenciés de type actif/passif avec bascule automatique vers le secondaire passif en cas de défaillance du primaire actif.
 - Des branchements devront être aménagés pour permettre la réutilisation de ces calories par d'autres process du campus Ifremer.
- Prendre en compte les futurs besoins en climatisation du calculateur :
- Remplacement de la machine SGI-ICE par de nouvelles machines qui seront à refroidissement classique.
 - Espace de stockage à trois niveaux (données chaudes sur SSD, tièdes sur disques dur, froides sur bandes).
- Pour les systèmes de protection
- Mise en place d'une protection incendie adaptée à la salle et aux équipements à protéger : installation de détecteurs incendie et extinction automatique
 - L'ensemble des équipements techniques installés devront être raccordés à la GTC du Centre (Desigo CC) pour remonter les données de ces équipements (débits, températures, défauts, ...) et piloter à distance ces équipements et réseaux de distribution des énergies.

5. Annexe 2 : Plan du bâtiment Blaise Pascal (209)

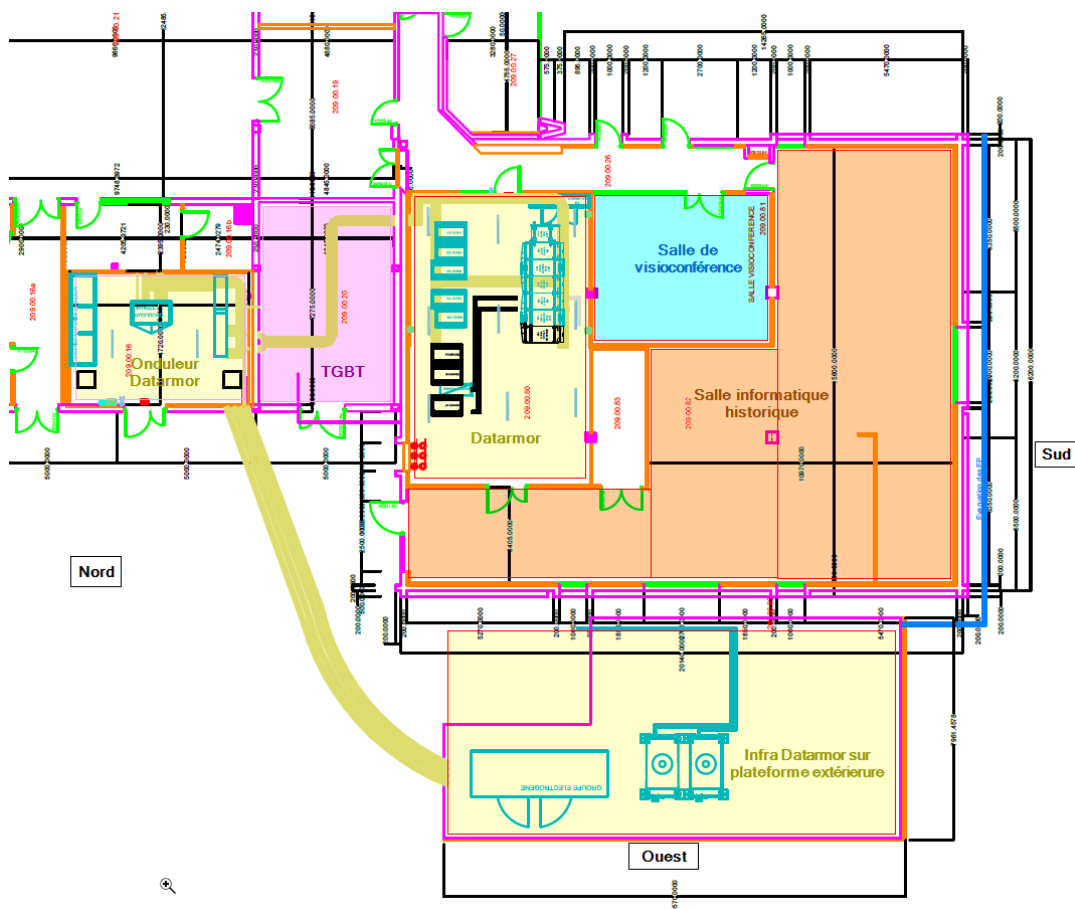
Plan du site



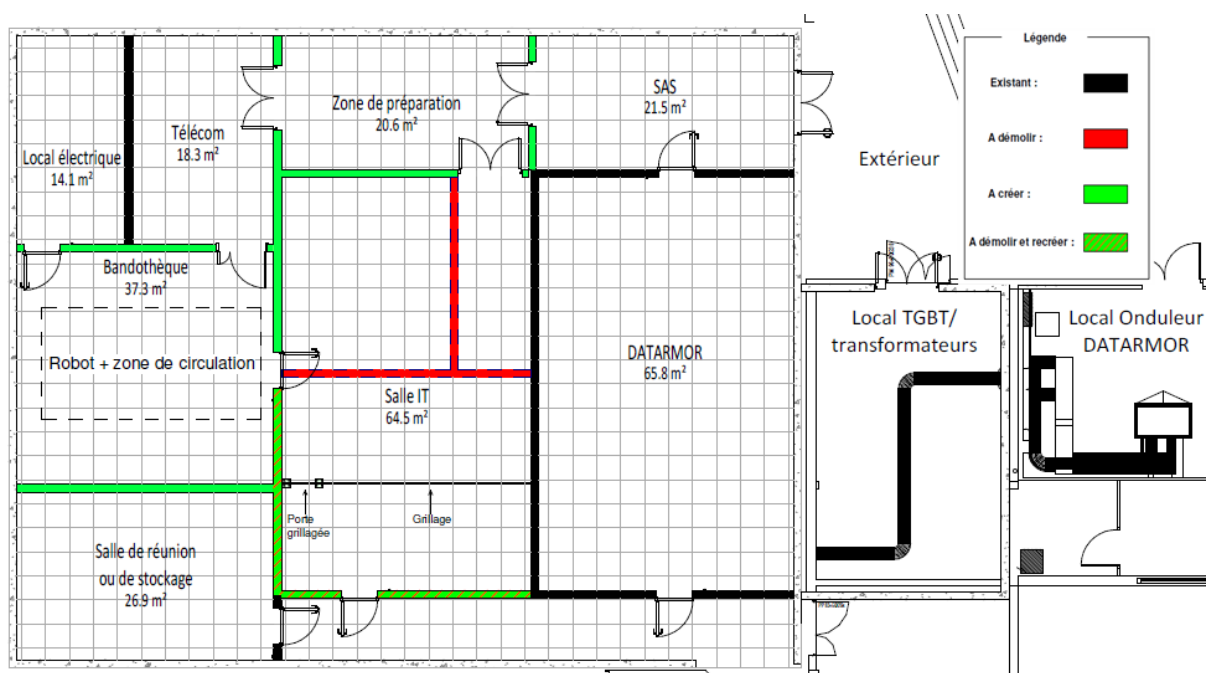
An aerial photograph of the University of Wisconsin-Madison campus. A red rectangular box highlights a building located at the intersection of University Avenue and Johnson Drive. A red arrow points from the text 'Building 1' in the adjacent table to this box. The surrounding area includes various campus buildings, parking lots, and green spaces. Labels on the map include 'Restaurant University', 'COMMOPS', and 'University Avenue'.

Focus bâtiment 209 – Périmètre de l'étude en vert
Espace concerné par l'étude de l'évolution des infrastructures

Plan des espaces concernés par la réhabilitation (salle historique en orange)



Réaménagement envisagé



6. Annexe 3 : Liste des travaux

Une version provisoire des 9 lots techniques est transmise à titre d'information dans le fichier « IFREMER APL FAISA 04x A Programme Technique Détaillé.pdf ». Ces documents sont fournis à titre d'information et pourront être modifiés pour la phase de remise des offres.