Institut Supérieur de Mécanique de Paris

RENOVATION ET AMENAGEMENT DE LOCAUX
DE L'ECOLE ISAE-SUPMECA
A SAINT-OUEN-SUR-SEINE (93)

Le Grenier Numérique en combles
Tranche ferme Grand BE (Bureau d'Études)

PROGRAMME

V3 le 15 juin 2026

PROGRAMMATION ARCHITECTURALE URBAINE ET TECHNIQUE
Florence Dalibard
Architecte DPLG - Urbaniste - Programmistes
53 boulevard de Sébastopol 75001 Paris
Téléphone : 33 (0) 1.45.08.56.08
Email : florence@dalibard.fr

SOMMAIRE

1 PREAMBULE 4

2 CONTEXTE 5

2.1 PRESENTATION DE L'OPERATION 5

2.1.1 Maître d'ouvrage 5

2.1.2 Objet de l'opération 5

2.1.3 Contexte et enjeux de l'opération 7

2.2 DONNEES OPERATIONNELLES 8

2.2.1 Tableau récapitulatif des surfaces à aménager 8

2.2.2 Coût prévisionnel des travaux 9

2.2.3 Délai et phasage 10

2.2.3.1 Objectif de livraison 10

2.2.3.2 Principes d'organisation du site pour les chantiers 10

3 DONNEES ET CONTRAINTES DE SITE 12

3.1 SITUATION 12

3.1.1 Localisation 12

3.1.2 Accès 12

3.2 FONCIER 14

3.3 PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL 15

3.3.1 Zonage 15

3.3.2 Servitudes 15

3.3.2.1 Protections patrimoniales 15

3.3.2.2 Servitudes liées à des canalisations de transport de gaz 16

3.3.2.3 Servitudes aéronautiques de dégagement 16

3.3.3 Autres contraintes 17

3.3.3.1 Bruit des infrastructures terrestres 17

3.3.3.2 Archéologie 18

3.3.3.3 Risques naturels et technologiques 18

3.4 COMPOSITION DU SITE 18

3.5 HISTOIRE DU SITE 20

3.6 CARACTERISTIQUES THERMIQUES DU BATIMENT HISTORIQUE 22

4 BESOINS ET EXIGENCES ARCHITECTURALES ET FONCTIONNELLES 23

4.1 BUREAU D'ÉTUDES (BE) – GRAND BE ET MAKERSPACE 23

4.1.1 Rappel de l'objet de l'opération 23

4.1.2 État existant 23

4.1.2.1 Présentation de l'existant en combles exploitées 23

4.1.2.2 La sécurité incendie de l'ensemble du bâtiment historique 27

4.1.3 Programme fonctionnel 28

4.1.3.1 Présentation générale 28

4.1.3.2 Programme fonctionnel Tranche Ferme 29

SOMMAIRE (suite)

5 OBJECTIFS TECHNIQUES GENERAUX 34
5.1.1 Exploitation et maintenance des locaux 34
5.1.2 Caractéristiques dimensionnelles et exigences de structure 35
5.1.2.1 Hauteur libre 35
5.1.2.2 Gabarit d'accès 35
5.1.2.3 Charges d'exploitation 35
5.1.3 Menuiseries 36
5.1.3.1 Menuiseries intérieures 36
5.1.3.2 Menuiseries extérieures 36
5.1.4 Éclairage 37
5.1.4.1 Éclairage naturel 37
5.1.4.2 Éclairage artificiel 37
5.1.5 Installations électriques 38
5.1.5.1 Courants forts 38
5.1.5.2 Courants faibles 40
5.1.6 Alimentation en eau 41
5.1.7 Acoustique 42
5.1.8 Confort thermique 43
5.1.8.1 Ventilation 43
5.1.8.2 Chauffage - Rafraîchissement 44
5.1.9 Matériaux 45
5.1.9.1 Revêtements de sol 45
5.1.9.2 Revêtements muraux 46
5.1.9.3 Plafonds et faux-plafonds 46
5.1.10 Mobilier intégré 47
5.1.11 Signalétique 47
5.1.12 Aménagements pour handicapés 47
5.1.12.1 Généralités 47
5.1.12.2 Équipements spécifiques PMR dans les locaux 48
5.1.13 Sécurité 48
5.1.13.1 Sécurité incendie 48
5.1.13.2 Sécurité des personnes 48
5.1.13.3 Sécurité des biens 49
5.1.14 Contraintes de chantier 49
5.1.14.1 Installation de chantier : 49
5.1.14.2 Déconstruction sélective 49

6 FICHES D'ESPACE 50

1 PREAMBULE

Le présent programme constitue le document de référence commun au Maître d'Ouvrage, l'Institut Supérieur de Mécanique de Paris l'ISAE Supméca à Saint Ouen sur Seine, et au maître d'œuvre chargé de la rénovation et de l'aménagement des locaux.
Il a été établi par Florence DALIBARD programmation, à partir des conclusions d'un groupe de travail constitué par les représentants de l'ISAE Supméca, maître d'ouvrage, et les utilisateurs de l'école.

Ce document comprend six parties :

1- Le présent préambule présentant la composition du document programme.

2- La présentation de l'opération et des données opérationnelles principales, destinée à définir le cadre d'intervention du concepteur.

3- Les données et contraintes de site présentant le site d'intervention ainsi que les différentes contraintes à prendre en compte concernant l'opération projetée.

4- Les besoins et exigences du projet précisant l'enjeu principal de l'opération, la nature et la surface des différents espaces programmés, leur vocation et leur organisation fonctionnelle,

5- Les objectifs techniques généraux,

6- Les fiches d'espace.

Pour une bonne compréhension de l'opération, les concepteurs sont appelés à prendre connaissance de l'ensemble des pièces constituant le programme et ceux fournis par le maître d'ouvrage.

Le projet doit être conforme aux prescriptions des textes réglementaires et techniques nationaux et européens en vigueur à la date du dépôt de permis de construire et susceptibles de régir l'opération, notamment lors de sa réalisation.

En cas de contradiction :

- Entre la réglementation en vigueur et les demandes du programme, il conviendra de retenir la prescription la plus contraignante sous l'arbitrage du Maître d'Ouvrage. Le candidat signalera systématiquement au Maître d'Ouvrage ces éventuelles contradictions.
- Entre les différentes pièces des documents fournis par le maître d'ouvrage, dont le présent programme, le candidat retiendra l'information la plus contraignante sous l'arbitrage du Maître d'Ouvrage.

ANNEXES :

- Plans des niveaux de l'existant (source MO)
- Fiche STO240 du PLUI Plaine Commune - Patrimoine bâti à protéger
- PV commission communale de sécurité et d'accessibilité du 13 janvier 2022 et 2025

2 CONTEXTE

2.1 PRESENTATION DE L'OPERATION

2.1.1 Maître d'ouvrage

L'ISAE-Supméca – Institut Supérieur de Mécanique de Paris - est un Établissement Public à Caractère Scientifique, Culturel et Professionnel (EPCSCP), école publique d'Enseignement Supérieur, sous tutelle du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

Elle forme 600 élèves étudiants dont 450 en formation initiale LMD (licences, masters, doctorats) et 150 en formation par apprentissage avec également de la formation continue. Elle forme ainsi des ingénieurs mécaniciens polyvalents de conception et de fabrication, avec un fort volet de recherche, notamment partenariale industrielle en lien avec les grands groupes et le tissu économique (PME-PMI) des secteurs du transport, de l'énergie, du luxe et du numérique.

L'effectif présent sur site à un moment donné est d'environ 500 personnes du fait du roulement des promotions. Les activités extrascolaires (clubs, soirées étudiantes) et les activités de recherche prolongent l'occupation du site au-delà des horaires habituels, aussi bien en soirée que le weekend.

L'ISAE-Supméca est le maître d'ouvrage de l'opération, pouvoir adjudicateur pour le compte duquel les travaux sont exécutés

2.1.2 Objet de l'opération

Contexte et évolution récente du site
Engagée depuis 2014 pour répondre aux enjeux d'accessibilité, de performances énergétiques et d'adéquation des locaux aux activités de l'école, la restructuration du bâtiment historique s'inscrit aujourd'hui dans un écosystème profondément renouvelé. La dynamique des Jeux Olympiques a permis une réorganisation majeure du campus (intégration à la ZAC du Village Olympique, aménagement de la rue Francis de Pressensé et nouvelles liaisons, implantation de la résidence universitaire Paulette Fost et du restaurant au RDC en lien avec le jardin du bâtiment D). Sur le plan technique, la modernisation a franchi une étape décisive avec le raccordement de l'établissement au chauffage urbain (CPCU).

Diagnostics complémentaires et ajustement du schéma directeur
Depuis la notification du marché de maîtrise d'œuvre initial, le contexte opérationnel, fonctionnel et financier de l'établissement a évolué. De plus, la connaissance de ce bâtiment du premier quart du XXe siècle s'est affinée. L'édifice comportant des parties profondément transformées lors de sa reconstruction après la Seconde Guerre mondiale, des découvertes fortuites ont nécessité la réalisation de sondages et de diagnostics structurels et techniques complémentaires sur chaque zone d'intervention.
Ces éléments ont conduit la maîtrise d'ouvrage à ajuster la hiérarchisation et le phasage des travaux par voie d'avenant, sans en modifier la nature ni les objectifs généraux. Ainsi, le projet de transformation de l'ancien logement vacant au R+2 en salle du Conseil d'Administration a été abandonné, cet espace étant désormais conservé comme logement COP/A (convention d'occupation précaire avec astreinte). D'autres opérations de réaménagement de services (Systèmes Durables, Scolarité) sont reportées à des phases ultérieures afin de prioriser le développement des infrastructures d'enseignement.

Périmètre de la présente opération (Avenant)
L'opération repose désormais sur un découpage en une Tranche Ferme (TF) et six Tranches Conditionnelles (TC). La direction concentre ses investissements prioritaires (Tranche Ferme) sur la modernisation de ses espaces pédagogiques avec l'aménagement au 3e étage du **Grand BE (Bureau d'Études),** première partie du projet Le Grenier Numérique.

Le nouveau découpage de l'opération s'établit comme suit :

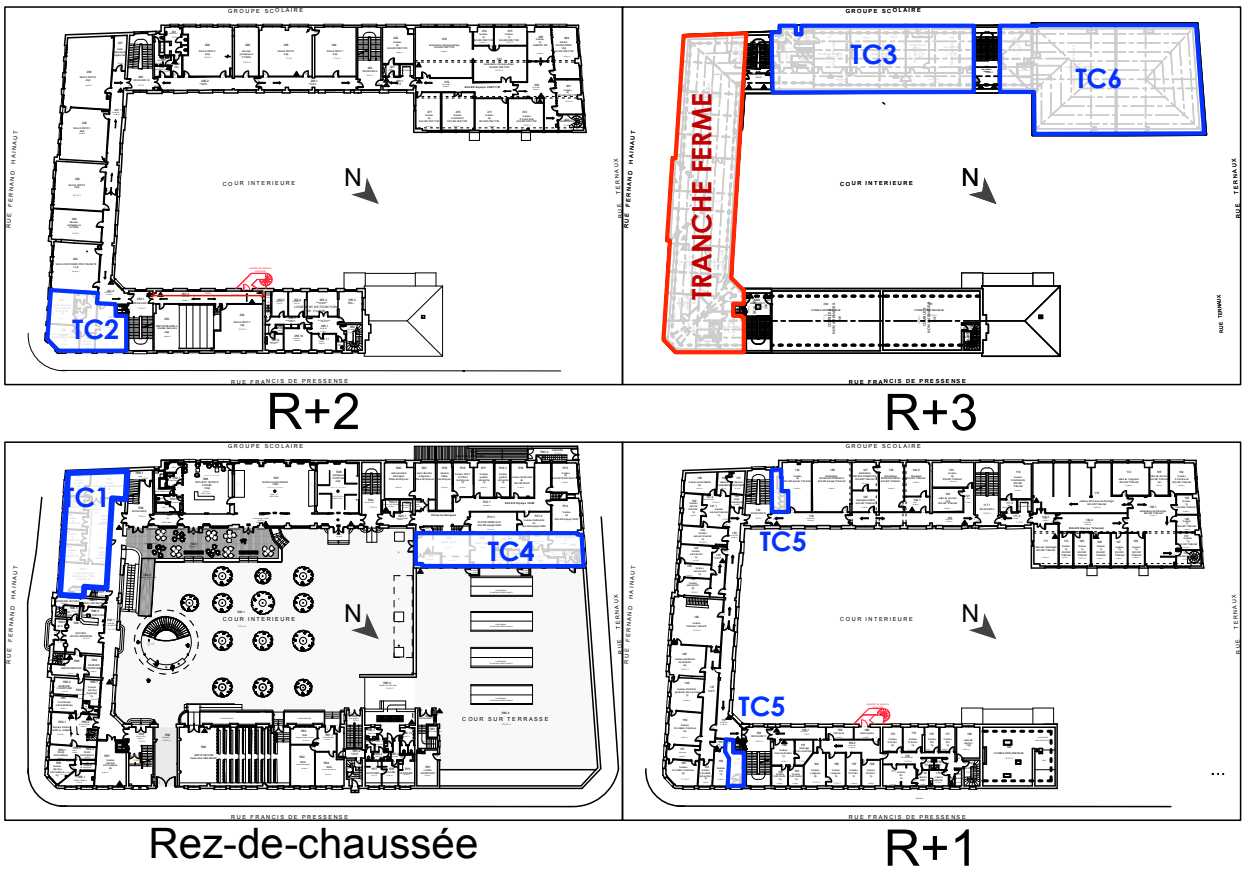
Tranche Ferme :

- Aménagement du Grand BE (première partie du projet Le Grenier Numérique) dans les combles de l'aile sud sur rue Fernand Hainaut (espaces d'enseignement en mode projet, locaux supports, et traitement associé de la toiture).

  Cette opération intègre des objectifs thermiques renforcés pour la toiture (isolation par l'extérieur visant $R \geq 7$ m².K/W pour les CEE) et les menuiseries (coefficient $\leq 1{,}4$ W/(m².K), voire 1,3).

Tranches Conditionnelles :

- TC 1 : Réaménagement in situ de l'équipe Systèmes Durables du laboratoire de recherche QUARTZ avec redéploiement en partie ouest de la mezzanine sur rue Fernand Hainaut (actuellement occupée par les pôles techniques).
- TC 2 : Création d'une salle de classe, d'un bureau et de sanitaires PMR au R+2 (dans les anciens locaux de la scolarité). Pour mémoire, la scolarité sera préalablement relocalisée (opération interne) au niveau de la direction au R+1.
- TC 3 : Aménagement du MakerSpace (deuxième partie du projet Le Grenier Numérique) – aile ouest (incluant le MakerSpace, les équipements spécifiques dont le simulateur de vol, un atelier et locaux associés).
- TC 4 : Réaménagement de l'espace ex-LEREM au RDC au RDC les Pôles techniques avec le long du large couloir leurs imprimantes 3D et en mezzanine le service Gestion de la Recherche).
- TC 5 : Aménagement de sanitaires PMR au R+1 (incluant un ensemble à l'ouest).
- TC 6 : Aménagement des combles du LISMMA (création de surfaces de plancher, aménagement de locaux d'accueil, de réunion et d'enseignement, incluant une mezzanine technique -prévu : salle de CA mise à disposition ponctuelle des entreprises, locaux des doctorants).



L'objet du présent programme concerne la Tranche Ferme de réaménagement au R+3 de l'aile sud du bâtiment historique rue Fernand Hainaut pour le Grand BE (Bureau d'Études).

L'aile ouest dite MakerSpace est sommairement présentée dans la suite du document car elle fait partie avec le Grand BE d'un ensemble fonctionnel cohérent concernant le projet Le Grenier Numérique qui a vocation à étendre ses activités de tiers lieu. L'aile ouest de MakerSpace profitera ainsi pour s'étendre de la libération des petits BE qui migreront vers le Grand BE rénové et réorganisé.

Le programme « Le Grenier Numérique » s'inscrit dans la stratégie de l'établissement qui conduit depuis 2020 un travail de refondation de sa formation ingénieur. Le programme Le Grenier Numérique réaffirme la volonté d'ISAE-Supméca d'encourager les échanges avec les acteurs de la vie locale (établissements scolaires, industriels, associations, riverains) par la co-conception de projets pédagogiques, le partage de plateformes et d'outils et des actions concrètes de médiation scientifique. Ce projet consiste à réhabiliter complètement l'étage du BE pour en faire un lieu de conception collaborative innovant, modulaire et agile. Ce projet a bénéficié d'un financement du FEDER de 40% du montant des travaux.

L'objectif est la réhabilitation de l'ensemble du Bureau d'Études (BE) en Grenier Numérique d'une surface d'environ 700 m2SUB situé au R+3 du bâtiment historique est de permettre d'accueillir une promotion entière de 175 à 200 étudiants. Le BE occupe actuellement la plus grande partie des combles, la partie située à l'angle nord-est était dédiée à des associations et a récemment été vidée en prévision de l'extension du Grand BE. Ces locaux n'ont fait l'objet d'aucune réhabilitation ce qui conduit à des conditions de travail actuellement fortement dégradées pour les élèves-ingénieurs (froid l'hiver et chaud l'été).

La partie isolation des combles du BE s'inscrit dans un projet plus large de réhabilitation complète du BE dans le cadre du Grenier numérique. L'objet de l'opération porte sur l'isolation par l'extérieur des combles exploités sur le bâtiment historique. Les toitures sur charpente des combles exploités du bâtiment historique ne sont pas isolées, sauf l'aile sud qui dispose d'une isolation sous toiture d'environ 15 cm de laine de verre.
Afin de conserver une hauteur libre compatible avec l'activité d'enseignement et disposer d'une isolation performante en réduisant les ponts thermiques, il est envisagé une isolation par l'extérieur des combles exploités. Le fait qu'il n'y ait pas d'éléments porteur entre l'isolant ne créé pas de rupture et donc limite au maximum l'apparition des ponts thermiques.

Contraintes architecturales et d'exploitation
Il est attendu pour cet aménagement ponctuel, comme pour les autres opérations en tranche ferme ou conditionnelle, une conception recherchant une lisibilité d'ensemble et participant à la valorisation patrimoniale de l'édifice.
L'opération se déroulera en site occupé : le fonctionnement de l'établissement ne devant pas être interrompu, les interventions les plus impactantes devront être planifiées lors des périodes de moindre fréquentation (vacances scolaires).

2.1.3 Contexte et enjeux de l'opération

L'opération s'inscrit dans une dynamique de recomposition du site de l'ISAE-Supméca à Saint-Ouen-sur-Seine, dans un contexte marqué notamment par les évolutions récentes liées aux opérations d'aménagement conduites à l'occasion des Jeux Olympiques 2024.

Établissement d'enseignement supérieur reconnu, l'école joue un rôle structurant à l'échelle du territoire, tant par la formation d'ingénieurs que par son inscription dans un écosystème de recherche et d'innovation en lien avec les filières de la mécanique, de la mécatronique et de l'aéronautique. Elle participe pleinement au rayonnement scientifique et économique local, en interaction avec les entreprises et les acteurs de la recherche.

Dans ce contexte, le projet vise prioritairement à adapter et optimiser les bâtiments existants afin de répondre aux besoins actuels de l'établissement, sans extension significative de l'emprise au sol. Il s'inscrit dans une logique de sobriété foncière et de valorisation du patrimoine bâti existant.

Les interventions envisagées, notamment en toiture, répondent à des objectifs d'amélioration des performances énergétiques et de fonctionnalité des espaces, tout en veillant à préserver les qualités architecturales du bâtiment et son insertion dans le paysage urbain environnant.

2.2 DONNEES OPERATIONNELLES

2.2.1 Tableau récapitulatif des surfaces à aménager

Ce tableau présente les différentes entités fonctionnelles qui composent le projet en précisant :

• **Les Surfaces Utiles (SU**) qui correspondent aux surfaces strictement utilisées pour chaque fonction et qui n'intègrent pas en particulier :

- Les circulations horizontales voire verticales dont les surfaces dépendent de la configuration du projet ou de l'existant,
- Les locaux techniques nécessaires au fonctionnement du bâtiment
- Tous les espaces extérieurs non fermés.

• **Les Surfaces Utiles Brutes (SUB)** qui correspondent aux surfaces à aménager à l'intérieur du bâtiment (non compris l'épaisseur des murs de façade et l'emprise des éléments de structure, et non compris les surfaces des locaux techniques) ; elles correspondent aux Surfaces Utiles augmentées de l'emprise des circulations et, lorsqu'ils sont identifiés au programme, des locaux techniques propres à l'opération.

Le respect des Surfaces Utiles dans la conception du projet constitue une imposition avec toutefois une tolérance pour adaptation à l'existant (par exemple un bureau individuel de 9m2 peut varier de 9 à 14m2, l'implantation des mobiliers nécessaires à son bon fonctionnement faisant foi).
En revanche, les Surfaces Utiles Brutes, issues des scénarios d'implantation des études préalables sont données à titre indicatif à l'intention des concepteurs.

Programme des surfaces Grenier Numérique en combles				
désignation espaces	capacité	nombre	surface unitaire	surface utile totale
Tranche Ferme - Grand BE				
Grand BE	90 pl			340
Locaux support (réserve, sanitaires)				35
Total surface utile				**375 m2SU**
Circulations (pour mémoire)				15
Local CTA				19
Total surface utile brute				**409 m2SUB**
Total zone d'emprise projet (à l'intérieur des murs de façade)				***592 m2***

Tableau récapitulatif des surfaces à aménager en Tranche Ferme

Programme des surfaces Grenier Numérique en combles				
désignation espaces	capacité	nombre	surface unitaire	surface utile totale
Tranche conditionnelle 3 - MakerSpace				
MakerSpace	45 pl			204
Locaux support				13
Total surface utile				**217 m2SU**
Circulations (pour mémoire)				45
Local extraction /atelier machines				15
Total surface utile brute				**277 m2SUB**
Total zone d'emprise projet (à l'intérieur des murs de façade)				***374 m2***

Pour mémoire tableau récapitulatif des surfaces à aménager Tranche 3

2.2.2 Coût prévisionnel des travaux

Le coût prévisionnel des travaux de la Tranche Ferme est ré-évalué à la somme de :

- **954 000,00 € HT pour la Tranche Ferme**

Il intègre, dans la limite de l'emprise des travaux définis pour la Tranche Ferme (voir plan ci-avant) :

- Installations pour les besoins TCE du chantier et isolation vis-à-vis des zones restant en activité.
- Curage des locaux et évacuation aux décharges publiques après tri-sélectifs.
- Décloisonnement et restructuration complète de l'aile sud rue Fernand Hainaut en Tranche Ferme (pour mémoire, l'aile ouest côté groupe scolaire Anatole France est prévue en Tranche Conditionnelle 3).
- Implantation des fluides spécifiques BE (wifi et prises courant fort (CFO) et courant faible (Cfa) à disposition, selon nombre de postes sur indication des fiches d'espace).
- Amélioration du confort visuel par reprise complète de l'éclairage (mieux positionné et en quantité plus importante).
- Distributions en cloisons et bloc-porte répondant aux exigences normatives de protections vis-à-vis des incendies et des niveaux d'isolation aux bruits.
- Revêtements de sol en sol souple pour les circulations et locaux d'enseignement et en carrelage pour les sanitaires.
- Revêtement des murs en peinture et panneaux acoustiques pour les circulations et locaux d'enseignement et en faïence pour les sanitaires.
- Fourniture et pose de la PAC réversible pour l'ensemble du BE en combles
- Remise à niveau et aux normes des installations de ventilation (création d'une ventilation double flux), de plomberie et d'électricité courant forts et courant faibles
- Isolation du toit par l'extérieur (Sarking) ; Emprise selon tranche avec surélévation (légère) de la couverture refaite en partie en réemploi.
- Fourniture et pose des menuiseries extérieures selon projet et tranche

En revanche, les éléments suivants ne sont pas inclus dans le coût d'objectif, sauf indication contraire dans les fiches d'espace :

- les mobiliers mobiles ;
- les postes informatiques et leurs périphériques ;
- les copieurs ;

- les vidéoprojecteurs à courte focale et les autres équipements audiovisuels actifs ;
- les dispositifs actifs de diffusion sans fil ;
- les matériels pédagogiques mobiles et le petit matériel.

Le marché travaux comprend toutefois l'ensemble des dispositions fixes nécessaires à l'installation et au fonctionnement ultérieur de ces équipements : supports et renforts, alimentations électriques, prises réseau, liaisons audiovisuelles, câblages, fourreaux, chemins de câbles, réservations et attentes techniques.

Les surfaces fixes de projection et d'écriture ainsi que, selon la solution retenue par la maîtrise d'œuvre, les écrans fixes ou escamotables et leurs commandes électriques sont compris dans le marché travaux.

2.2.3 Délai et phasage

2.2.3.1 Objectif de livraison

Les délais d'exécution estimés de la tranche ferme sont les suivants :

- Études : janvier 2026 à juin 2026
- Consultation marché de travaux : septembre à octobre 2026
- Notification du marché de travaux : novembre 2026
- Travaux : Décembre 2026 à août 2027
- Mise en service du Grand BE : septembre 2027

Le maître d'ouvrage souhaite une réception finale des travaux de la tranche ferme pour la rentrée 2027.

Les travaux interviendront en site occupé. L'activité de l'école doit continuer durant la durée des travaux avec toutefois des périodes où elle peut suspendre son activité :

- Les 2 mois d'été (juillet août) durant lesquels l'école n'accueille pas d'étudiants. Cette période pourrait toutefois s'étendre sur la totalité des 3 mois d'été, de mi-juin à mi-septembre
- 15 jours pendant les vacances de fin d'année
- Tous les week-end

2.2.3.2 Principes d'organisation du site pour les chantiers

L'accès principal du chantier pour les opérations d'aménagement passera par le porche accessible depuis la rue Francis-de-Pressensé.

Une base vie à l'usage de l'équipe travaux, représentant a priori une emprise d'environ 90 m2, pourra être installée dans la cour principale pendant la durée du chantier ou aménagée dans des locaux disponibles de l'école, notamment dans le logement vacant. Son implantation et son organisation seront précisées en phase de préparation du chantier. L'estimation de son enveloppe prévisionnelle de surfaces permet néanmoins d'envisager dès à présent les différentes solutions d'installation possibles.
La base vie et les adaptations provisoires nécessaires à son fonctionnement sont incluses dans le coût des installations de chantier.

Base vie pour les opérations d'aménagement Tranche Ferme				
désignation espaces	capacité	nombre	surface unitaire	surface utile totale
Module provisoire ou locaux existants				
salle de réunion	15 pl	1	30	30
dépôt salle		1	8	8
local ménage		1	3	3
Vestiaires	10 p.	2	6	12
Sanitiaires douches		2	6	12
Total surface utile				**65 m2SU**
Circulations	20%			15
Total surface utile brute				**80 m2SUB**

Hypothèse surfaces Base Vie

Le Maître d'Œuvre doit intégrer les contraintes particulières qui s'imposeraient lors des travaux à proximité des zones de travaux avec les ouvrages existants (modifications provisoires des issues de secours et des installations de sécurité incendie, accessibilité aux bâtiments existants, etc.)

Pour la Tranche Ferme, le Grand BE sera entièrement libéré pour le début du mois de septembre 2026. L'établissement organisera en juillet 2026 le transfert provisoire du mobilier et des équipements informatiques dans l'Aquarium, au rez-de-chaussée proche du Project Center.

Le déménagement et le remontage du mobilier, ainsi que les adaptations provisoires nécessaires à la desserte informatique de l'Aquarium, seront réalisés par l'établissement et sont hors marché travaux. Les locaux du Grand BE seront mis à la disposition des entreprises vidés de leur mobilier et de leurs équipements.

Les modalités pour la Tranche Conditionnelle 3 seront actualisées dès affermissement de cette tranche.

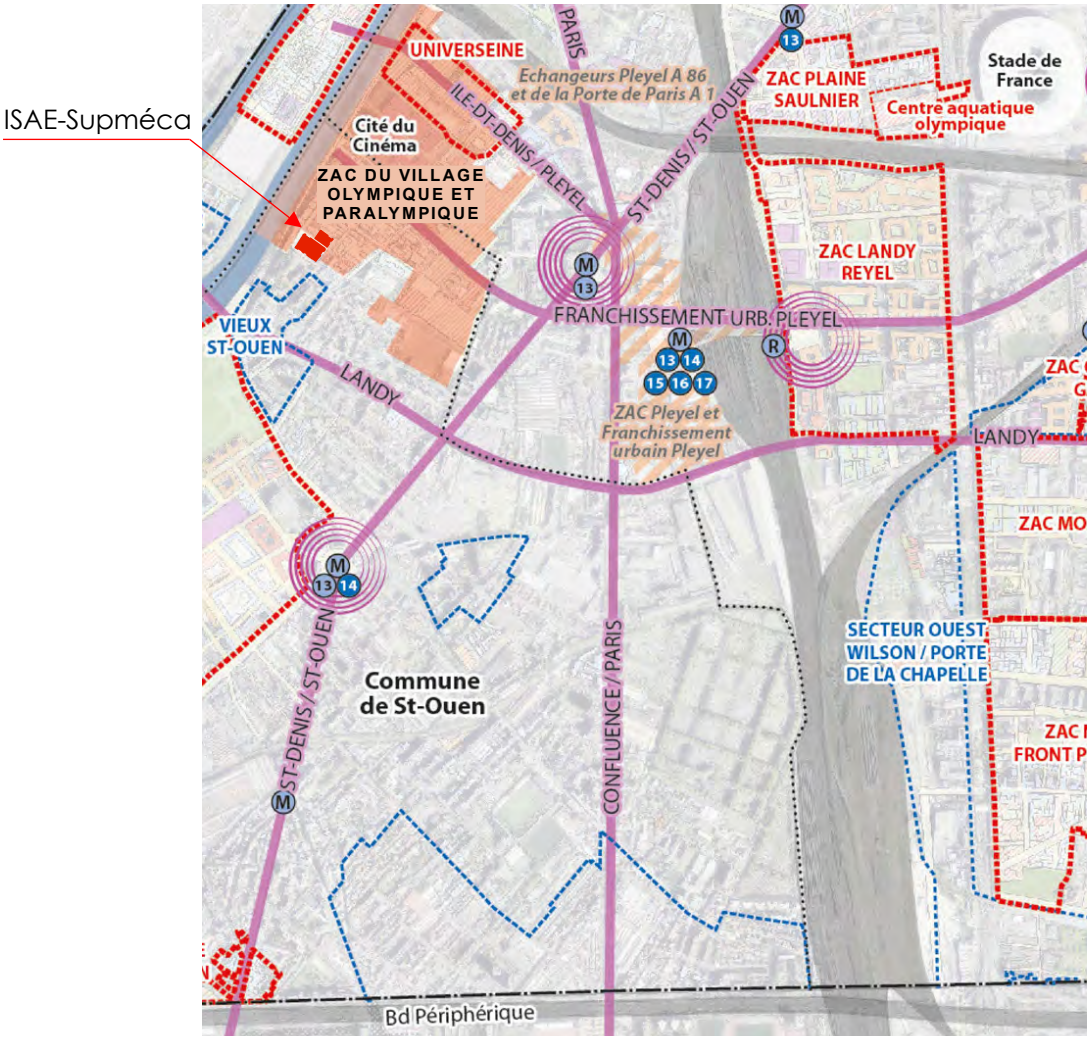
3 DONNEES ET CONTRAINTES DE SITE

3.1 SITUATION

3.1.1 Localisation

L'école est située au nord de la commune de Saint Ouen, 3 rue Fernand Hainaut 93400 Saint-Ouen-sur-Seine, proche de la limite de Saint Denis au nord et de la Seine à l'Ouest.

Elle s'inscrit dans un ensemble de quartiers en mutation avec au sud l'éco quartier des docks de Saint Ouen et au nord un secteur industriel jusqu'alors occupé par de grosses infrastructures et équipements EDF de production et de transport d'électricité, et qui a fait l'objet de nombreux projets dont la Cité du Cinéma qui a été inaugurée le 21 septembre 2012 et très récemment de la construction du village olympique et paralympique qui fait l'objet d'une ZAC et a impliqué le remaniement du campus de l'école.



Plan de localisation

3.1.2 Accès

En voiture, l'école est à 1/2h du centre de Paris par la porte de Saint-Ouen ou de Clignancourt. Elle est également desservie par l'axe rue Albert Dhalenne /pont de Puteaux, et par la sortie 8a du périphérique Ile-de-France A86 au niveau du carrefour Pleyel.



Plan de situation (@Supméca)

Concernant les transports en commun, l'école est desservie par le RER C, 2 lignes de métro et 4 lignes de bus :

- RER :
  - RER C, station Grésillons à 1,9 km soit 25 minutes de marche
- Métro :
  - Ligne 13, stations Mairie de Saint Ouen à 1km soit 13 minutes de marche ou Garibaldi à 320m soit 5 minutes de marche
  - Ligne 14, station Mairie de Saint Ouen
- Bus :
  - Ligne 137, Porte de Clignancourt à Zone Industrielle Nord - Arrêt Quai de Seine à 287 mètres soit 4 minutes de marche ;
  - Ligne 237, Mairie de Saint Ouen à Collège Sisley - Arrêt Quai de Seine
  - Ligne 166, Porte de Clignancourt à Les Barbanniers - Arrêt Quai de Seine
  - Ligne AUDONIE, Place Debain à Mairie de Saint Ouen - Arrêt Saint Denis Rousseau à 200 m 3 minutes de marche

3.2 FONCIER

L'école est implantée sur un terrain composé de 2 parcelles et un souterrain, **propriété de l'État** avec mise à disposition selon une convention d'usage.

Les parcelles totalisent une surface cadastrale de : 6 614 m2, composé des parcelles référencées :

- 000 B 69 d'une surface cadastrale de : 4 867 m2 3 rue Fernand Hainaut
- 000 A 101 d'une surface cadastrale de :1 699 m2 3 rue Francis de Pressensé
- 000 A 106 (23m2) – 000 A 109 (4m2) – 000 B 179 (21m2), 3 parcelles en division en volume de 48m2 correspondant au souterrain passant sous la rue Francis de Pressensé et permettant de relier les 2 parcelles de Supméca,

En effet, dans le cadre de la ZAC du Village Olympique et Paralympique la rue Francis de Pressensé a récemment été rétrocédée à la SOLIDEO et la parcelle du bâtiment D a été divisée pour accueillir, sur la parcelle A102, la résidence étudiante qui dispose du restaurant de l'école au rez-de-chaussée. Le bâtiment D restant sur la parcelle divisée A101 avec le jardin du campus entre le bâtiment D et le restaurant.



Extrait plan cadastral

3.3 PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL

Adopté en Conseil de territoire le 25 février 2020, le PLUi de Plaine Commune a été mis en compatibilité sur la ZAC Village Olympique et Paralympique en octobre 2020 et a été repris depuis plusieurs fois par des mises à jour, mises en compatibilité et modifications.
Il a dernièrement fait l'objet d'une révision approuvée le 16 décembre 2025.

Ce PLUI est consultable en ligne sur le site de Plaine Commune.

Le projet devra se conformer aux règlements en vigueur à la date de dépôt du permis de construire. Il appartiendra aux concepteurs de s'assurer de l'ensemble des règles applicables à ce titre.

3.3.1 Zonage

La parcelle du bâtiment historique se situe en **zone UG** du PLUI de Plaine Commune. L'autre partie du campus, de l'autre côté de la rue Francis de Pressensé et accueillant le bâtiment D, est incluse dans la **zone UP22** de la ZAC Village Olympique et Paralympique.

L'ensemble du campus est situé dans un faisceau de déclaration d'utilité publique des lignes de métro 14, 15, 16, 17



Extrait du plan de zonage PLUI Plaine Commune

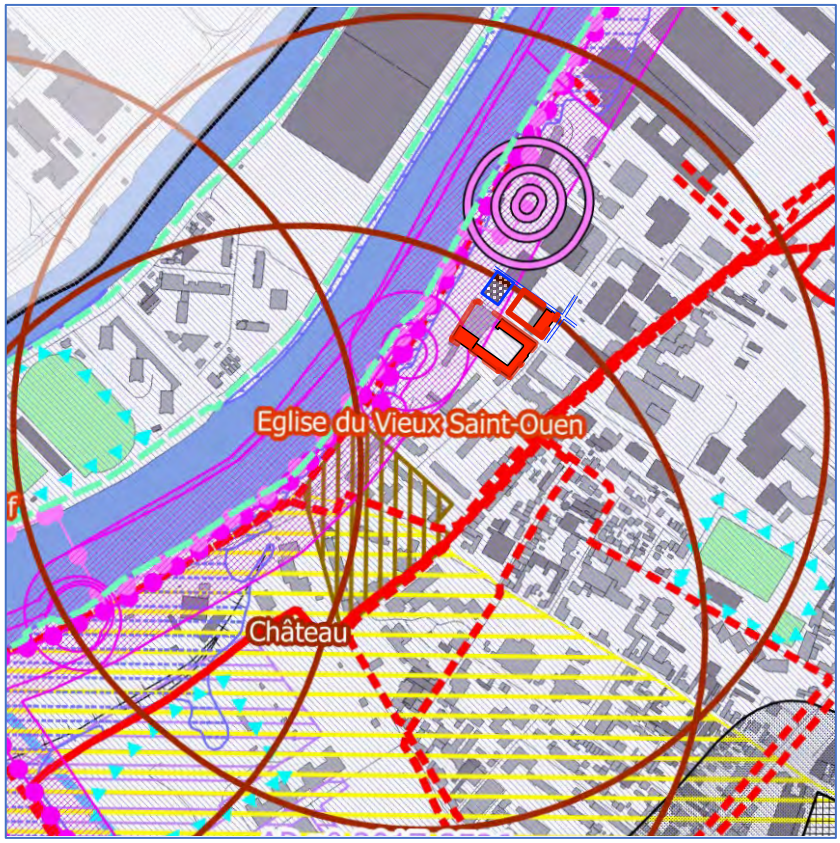
3.3.2 Servitudes

3.3.2.1 Protections patrimoniales

AC1 - Mesures de classement et d'inscription et protections des abords des monuments historiques
Le site dans son ensemble est inclus dans le périmètre de protection de 2 MH (Monuments Historiques).

- Église du Vieux Saint-Ouen – édifice Inscrit MH le 06/06/1933
- Château - classé MH le 09/05/2019

Les modifications sur l'aspect de la construction et les interventions sur les espaces extérieurs sont soumises à l'avis simple de l'ABF sauf si ce dernier estime qu'il y a covisibilité avec l'immeuble inscrit ou classé, l'avis sera alors conforme.



Extrait du plan de servitudes PLUI Plaine Commune

STO240- Patrimoine bâti à protéger pour des motifs d'ordre historique et architectural
L'ensemble bâti du 3 rue Fernand Hainaut (parcelle B69) est également indiqué au PLUI de Plaine Commune comme Élément bâti patrimonial remarquable sur les critères historique et architectural selon la fiche Patrimoine n° STO240 (fiche STO240 jointe en annexe).
Cette fiche, dans sa version récemment révisée en décembre 2025, interdit formellement toute « surélévation visible depuis la voie publique » toutefois l'article L. 152-5 du Code de l'urbanisme permet de déroger au PLUI pour l'isolation extérieure des toitures, dans la limite de 30 cm d'épaisseur, exception faite des immeubles dans un périmètre d'abords de monument historique (s'il y a covisibilité avec l'immeuble protégé).

3.3.2.2 Servitudes liées à des canalisations de transport de gaz

- I1 - Servitudes relatives à la maitrise de l'urbanisation autour des canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques et de certaines canalisations de distribution de gaz
- I3 - Servitudes relatives à l'établissement des canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques

Une canalisation de transport de gaz naturel du transporteur GRTgaz est enterrée le long du quai de Seine. Selon la servitude I1, la délivrance d'un permis de construire relatif à un ERP de plus de 100 personnes est soumis à l'avis favorable du transporteur.

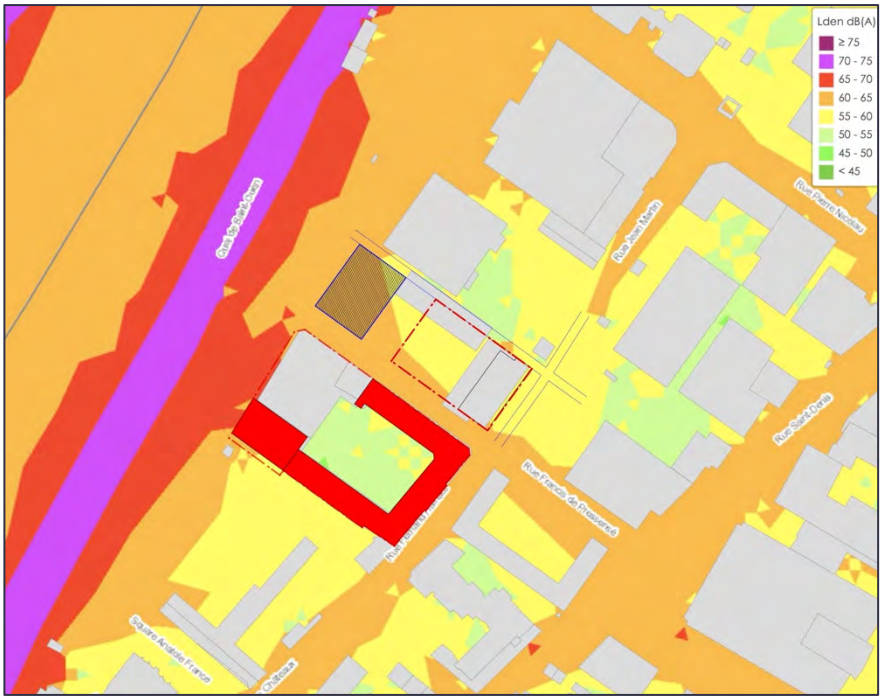
3.3.2.3 Servitudes aéronautiques de dégagement

T5 – Servitudes aéronautiques de dégagement relative à l'aérodrome de Paris-le-Bourget
Une altitude minimale de sécurité radar de 157 NGF est à respecter.

3.3.3 Autres contraintes

3.3.3.1 Bruit des infrastructures terrestres

Selon la carte de bruit stratégique, les voies entourant le bâtiment historique ont un niveau de bruit diurne entre 60 et 65 dB(A) pour les rues de Pressensé et Fernand Hainaut, de 65-70 dB(A) côté quai de Seine, 55 et 60 dB(A) côté école et entre 50 et 55 dB(A) pour la cour.

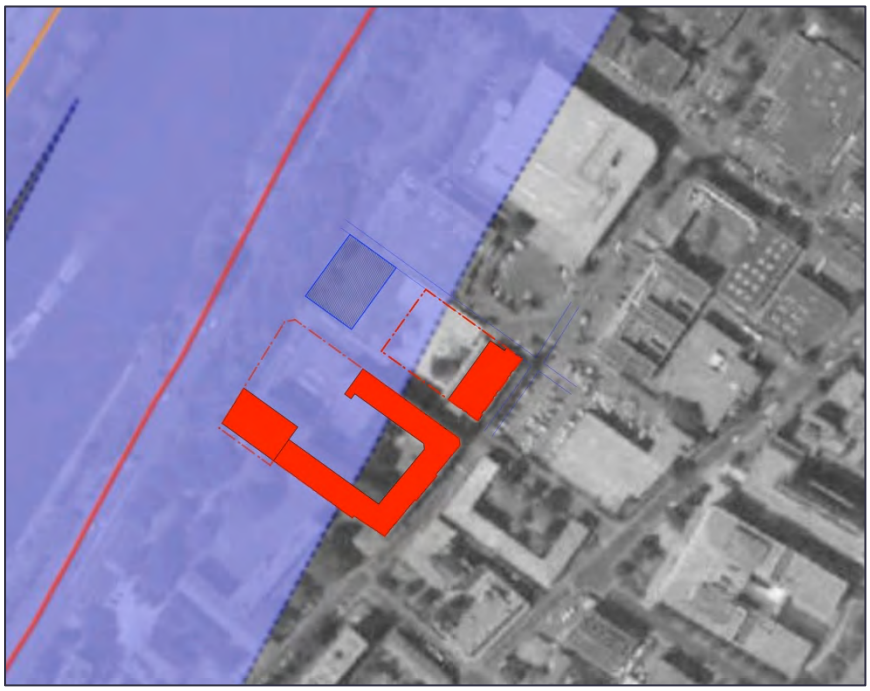


Extrait carte des bruits stratégiques (@Bruitparif)

La partie nord-ouest de l'école est incluse dans la zone de bruit généré par la voie de catégorie 3 Quai de Seine, affectée par le bruit sur 100m de part et d'autre de l'infrastructure terrestre selon les niveaux suivants :

- d = 100 m - diurne 70 < L ≤ 76 dB(A) – nocturne 65 < L ≤ 71 dB(A)

La rue Francis de Pressensé est classée en voie de catégorie 4



Extrait carte du classement sonore du réseau routier 93 (Préfectures Région Ile de France)

3.3.3.2 Archéologie



L'école est située à l'intérieur d'une limite de zone archéologique, mais hors secteur d'étude. Il n'y aurait pas de prescription archéologique.

Si des travaux impactant le sol s'avéraient nécessaires, il serait prudent de demander à la Drac une attestation de non-prescription.

Extrait carte Saint Ouen avec zones archéologiques

3.3.3.3 Risques naturels et technologiques

- Zone de sismicité : 1 très faible
- Potentiel radon : Catégorie 1 faible
- Exposition au retrait et gonflement des argiles : aléa moyen
- Pollution des sols : dans un rayon de 500m se situent 3 sites pollués ou potentiellement pollués et 27 anciens sites industriels.
- Installations industrielles : 31 installations classées dans un rayon de 1km et 66 installations rejetant des polluants dans un rayon de 5km
- Canalisation de matières dangereuse dans un rayon de 1000m : canalisation de gaz naturel le long du quai de Seine
- Installations nucléaires à moins de 10km

3.4 COMPOSITION DU SITE

Le terrain, relativement plat, surplombe la Seine à une côte moyenne de 45,50 NGF.

4 bâtiments associés à l'ISAE-Supméca occupent le site :

- Le bâtiment historique en U (8 898 m²SHON), abrite des fonctions d'enseignement, de recherche, d'administration, de vie sociale et culturelle de l'établissement, ainsi qu'un logement de fonction, aujourd'hui vacant.
- Le bâtiment dit LISMMA (laboratoire de recherche, 1 139 m²SHON), accolé et dans le prolongement du bâtiment historique, accueille des salles de travaux pratiques, des laboratoires et des locaux administratifs
- Le bâtiment D (1 293 m²SHON), accueille des salles de cours et des espaces réservés au corps enseignant, un amphithéâtre
- La résidence étudiante Paulette FOST de 130 étudiants (appartenant à CDC Habitat) accueille au RDC le restaurant universitaire de l'école (dévolu à ISAE-Supméca) et comprend un parking en sous-sol utilisé par l'école (en location).



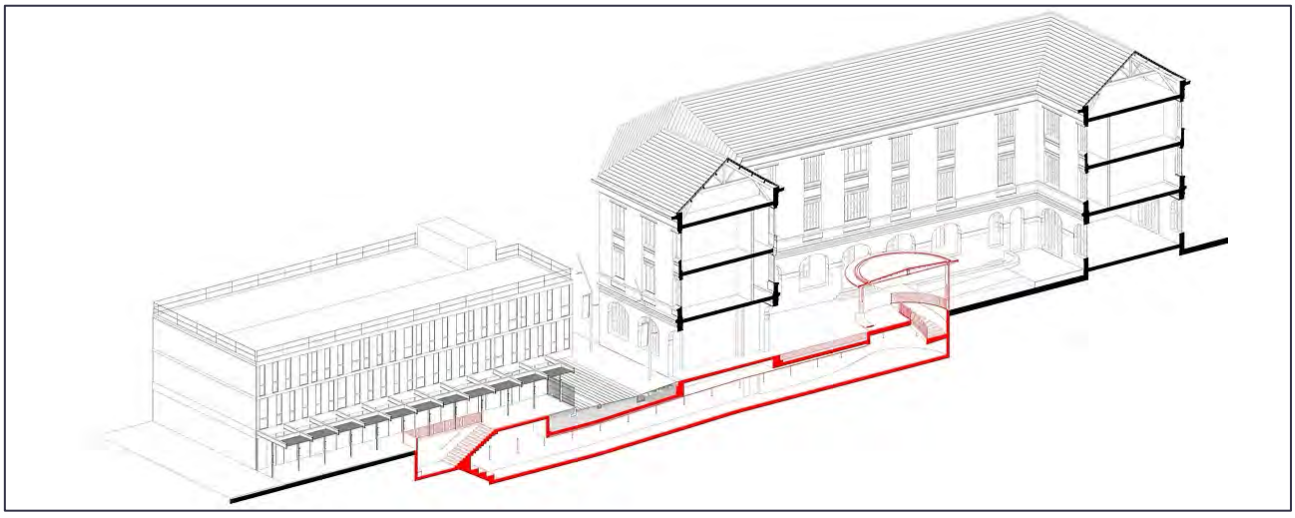
Vue aérienne de l'école avec aménagements SOLIDEO

L'installation du CPCU au sous-sol du bâtiment historique, en remplacement du chauffage au fioul, par raccordement au réseau de chaleur de la ZAC des Docks Saint Ouen, a été réalisé. Il a permis de supprimer les livraisons de fioul par la cour du bâtiment historique.

L'ancienne chaudière et la cuve à fuel de 15 000 litres, situées au sous-sol du bâtiment historique feront l'objet d'une opération distincte de démantèlement et de dépollution, réalisée par le Maître d'Ouvrage dans une opération ultérieure qui n'entre pas dans le périmètre de la présente opération de Tranche Ferme.

Le campus est désormais scindé en deux par la rétrocession de la rue Francis de Pressensé à la mairie de Saint-Ouen-sur-Seine pour permettre la circulation douce aux abords de la ZAC. Une galerie souterraine relie les 2 parties de l'école :

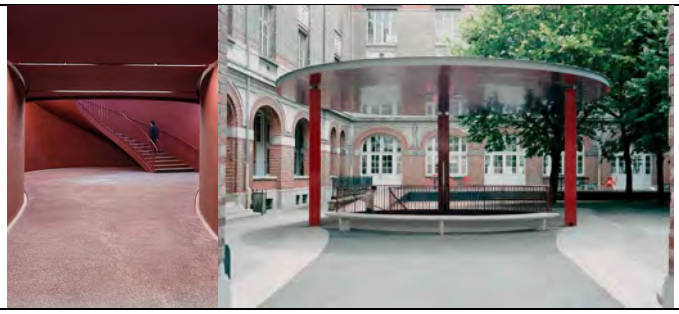
- La cour entourée du bâtiment historique avec la création d'un ascenseur tous niveaux d'une part,
- Le jardin encadré du bâtiment D et du nouveau restaurant situé au RDC de la résidence universitaire d'autre part.



Implantation de la galerie passant sous la rue Francis de Pressensé (@atelier CDG))

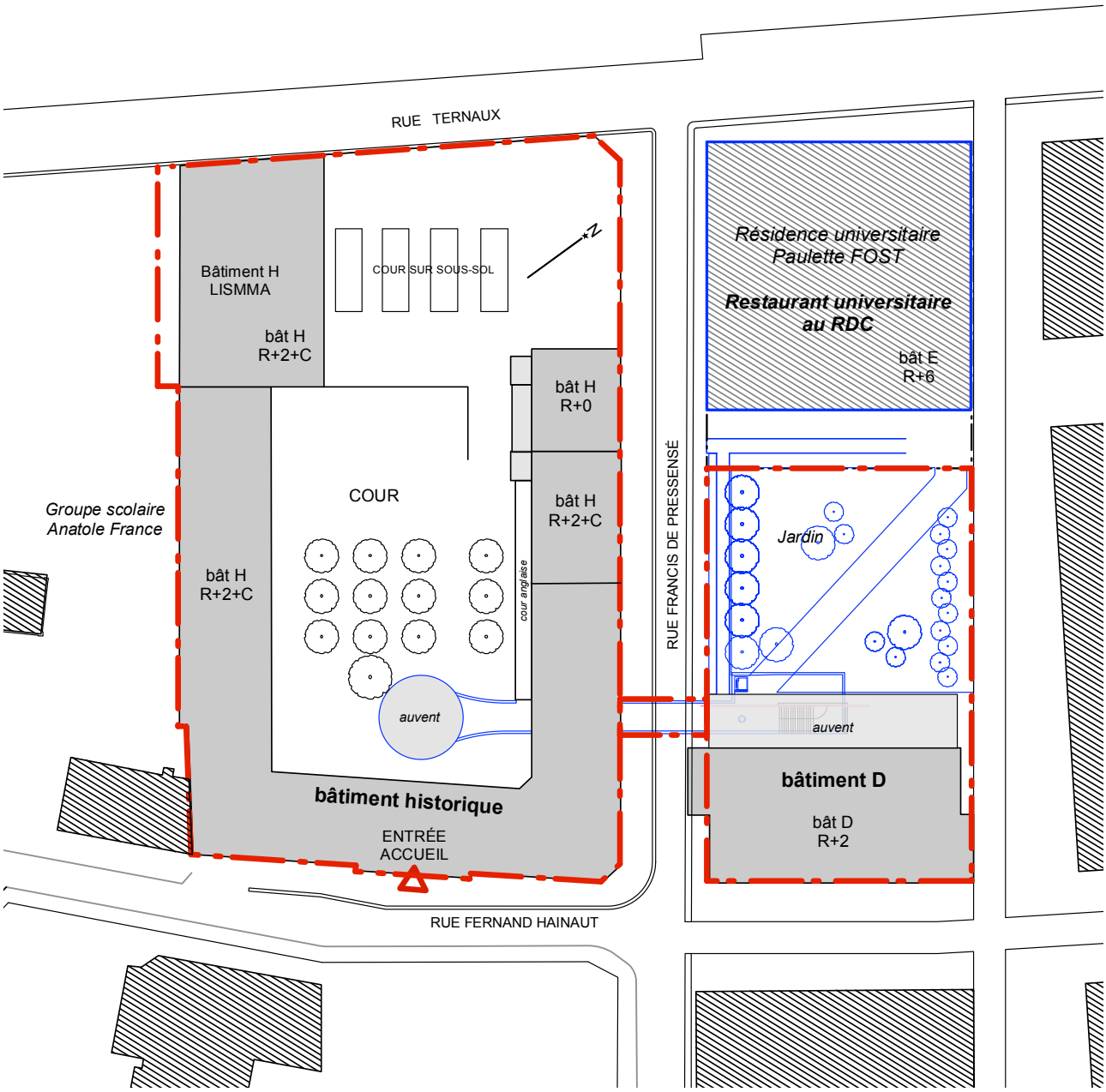


Résidence étudiante Paulette FOST Vue de la terrasse (@atelier Merel)



Galerie, liaison en sous-sol, sortie dans la cour (Carrière, Didier, Gazeau architectes)

Les opérations envisagées ne concernent que le bâtiment H : l'ensemble formé par le bâtiment historique et le LISMA.



Organisation du campus en plan masse (intervention SOLIDEO en bleu)

3.5 HISTOIRE DU SITE

L'établissement Parisien est implanté sur le site actuel depuis le début des années 60. Il occupe les locaux de l'École Pratique de Commerce et d'Industrie de la ville de Saint Ouen construite en 1928 ; en partie détruite par les bombardements de 1944, la partie dite LISMMA (laboratoire d'ingénierie des systèmes mécaniques et des matériaux) du bâtiment historique est reconstruite en 1961 pour accueillir des locaux de recherche.

Un nouveau bâtiment D, séparé du bâtiment historique, a été inauguré en 2009 dans le cadre d'un projet d'extension pour répondre à la forte progression des effectifs.

Le restaurant universitaire occupe le rez-de-chaussée de la résidence universitaire Paulette Fost détachée du campus dans le cadre du projet mené par la SOLIDEO pour les jeux olympiques et paralympiques de 2024 (Village des Athlètes). Une galerie souterraine livrée

en mars 2024 dans ce même cadre permet de lier les 2 parties du campus dorénavant scindé par la rue Francis de Pressensé devenue publique, maillage viaire du nouveau quartier du Village des Athlètes.

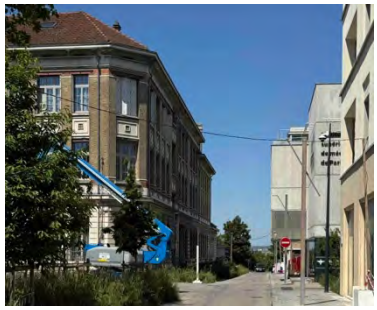
Sans être inscrit ou classé Monument Historique, le bâtiment historique de l'école est un bâtiment de qualité. Elle est notée dans le PLUI comme élément bâti patrimonial remarquable de Saint Ouen (fiche STO240 jointe en annexe).



Entrée rue Fernand Hainaut



Angle Hainaut /Pressensé



Rue Francis de Pressensé

L'emplacement sur lequel a été édifié le bâtiment historique vers 1928[1]– aujourd'hui occupé par l'école d'ingénieurs ISAE-Supméca (anciennement CESTI – a connu plusieurs siècles d'histoire en prenant place sur les vestiges de la Noble Maison. Au fil des siècles, la royauté abandonne la demeure, déclarée détruite par Louis XIV. C'est une partie de ce domaine que le directeur général des Finances de Louis XVI, Jacques Necker, achète en 1770 pour en faire sa résidence de campagne qui sera plus tard celle du baron Ternaux. La propriété est morcelée après la 1ère Guerre mondiale et le petit château démoli.

L'industrialisation de Saint-Ouen fait de l'enseignement professionnel un enjeu local essentiel. Des cours sont d'abord assurés par la mairie et par l'association philotechnique. En 1922, sous l'impulsion du maire Alexandre Bachelet, la municipalité décide de créer une école de commerce et d'industrie dans la ville.

Réalisée par l'architecte communal César-Auguste Mancel, l'École Pratique de Commerce et d'Industrie (EPCI) de Saint-Ouen ouvre le 1er octobre 1928 pour sa première rentrée scolaire. D'une capacité de 900 élèves, elle comprend : une école pratique de commerce, une école pratique d'industrie formant aux métiers de la mécanique et de la métallurgie, une section préparatoire aux Arts et Métiers, une section spéciale tournée vers les études professionnelles.

En 1930, en raison du nombre d'élèves non-audoniens, la commune obtient la nationalisation de l'école qui devient l'École nationale professionnelle de Saint-Ouen. **En partie détruite par les bombardements du 2 août 1944,** elle quitte provisoirement Saint-Ouen pour s'installer à Paris (dans les locaux de l'actuel lycée Raspail). Le site audonien reste alors en ruines.

Dès 1948, l'État affecte ces locaux sinistrés à une nouvelle institution : l'Institut Supérieur des Matériaux et de la Construction Mécanique (ISMCM), qui donnera naissance à l'école d'ingénieurs du CESTI en 1956. C'est sous l'impulsion de son directeur fondateur que les bâtiments sont progressivement reconstruits et aménagés. **En 1961, la fin de la reconstruction** marque l'installation définitive et le fonctionnement à plein régime de l'école d'ingénieurs et de son institut de recherche sur le site. L'établissement prendra plus tard le nom d'Institut Supérieur de Mécanique de Paris (SUPMECA), devenu aujourd'hui ISAE-Supméca.

L'architecte de l'édifice : César-Auguste Mancel devient l'architecte municipal (architecte-voyer) en 1902. Il a en charge « l'établissement des projets, plans et devis relatifs à la construction, la transformation et l'entretien des bâtiments communaux, des édifices

[1] Source : site de la mairie de Saint-Ouen

et kiosques divers établis ou à établir par la commune, sur les voies publiques et promenades. » (cf. archives municipales). Les constructions de César-Auguste Mancel vont donc épouser le développement des services administratifs et locaux de Saint-Ouen. Il dresse les plans de nombreux bâtiments qui hébergent l'administration nationale ou locale (Poste, Justice de Paix, commissariat de Police, poste central des sapeurs-pompiers) ainsi que des établissements scolaires (comme le collège Jean Jaurès ou le groupe scolaire Victor Hugo), le cimetière et les bains-douches. Il réalise également la première colonie scolaire à Jullouville dans la Manche entre 1934 et 1937.





École pratique de Commerce et d'Industrie de Saint Ouen (archives municipales)

3.6 CARACTERISTIQUES THERMIQUES DU BATIMENT HISTORIQUE

1- Murs extérieurs

Les murs sont en maçonnerie non isolé. La façade sud a été entièrement ravalée par suite de son effritement dans la cour maternelle adjacente.

Les sous-sols comprennent des murs enterrés ou semi-enterrés, non isolés, en maçonnerie. Ceux-ci présentent des problèmes d'humidité.

➔ U ≈ 2.0 W/(m².K)

2- Menuiseries extérieures

La majorité des ouvrants sont en simple vitrage sur menuiserie bois et présentent de nombreux défauts d'étanchéité.

➔ Uw ≈ 5.0 W/(m².K)

Au rez-de-chaussée côté cour maternelle, une partie des anciennes menuiseries a été remplacée par du double vitrage sur menuiserie PVC.

D'autres menuiseries ont été remplacées par des menuiseries PVC depuis 2014.

➔ Uw ≈ 2 W/(m².K)

3- Planchers bas

Les planchers bas, qu'ils soient sur locaux non chauffés, sur extérieur ou sur terre-plein ne sont pas isolés.

➔ U ≈ 3.5 W/(m².K)

4- Toitures

Les toitures sur charpente (combles exploités) du bâtiment historique ne sont pas isolées, hormis celles sur l'aile sud (environ 15 cm de laine de verre).

➔ U ≈ 2.5 W/(m².K).

La toiture du bâtiment LISMMA (combles inexploités) est isolée par 300 mm de laine de verre (posée en 2012), les combles inexploités de l'aile Nord, non isolées en 2013, ont été isolées à la suite de l'audit de 2014.

➔ U ≈ 0.11 W/(m².K). Soit 22 fois moins de déperditions / toitures non isolées.

4 BESOINS ET EXIGENCES ARCHITECTURALES ET FONCTIONNELLES

4.1 BUREAU D'ÉTUDES (BE) – GRAND BE ET MAKERSPACE

4.1.1 Rappel de l'objet de l'opération

L'opération porte sur le réaménagement des combles exploitées du bâtiment historique de l'ISAE-Supméca afin de réorganiser le Bureau d'Études numérique (BE) et, à terme, l'extension des activités associées au MakerSpace.

Elle s'inscrit dans le cadre du développement du « Grenier numérique » qui se décompose en 2 tranches :

- une Tranche Ferme (TF) : aménagement de l'aile sud pour le Grand BE, objet du présent programme
- une Tranche Conditionnelle 3 (TC3) : extension des activités du MakerSpace dans l'aile ouest.

Les développements relatifs à la TC3 sont donnés à titre d'information fonctionnelle et de bonne anticipation de conception, sans préjuger de son affermissement ni de son financement.

Le projet devra permettre un fonctionnement autonome de la Tranche Ferme tout en anticipant une évolution vers une organisation globale intégrant la TC3.

4.1.2 État existant

4.1.2.1 Présentation de l'existant en combles exploitées

Dans le cadre de la formation d'ingénieur ISAE-Supméca, les étudiants de deuxième année suivent un module intitulé « Projet Bureau d'Études » (PRBE). Il s'agit pour eux de réaliser un projet d'ingénierie mécanique, mécatronique ou logistique dans un cadre partenarial avec une entreprise ou un laboratoire de recherche[2].

Le bureau d'études occupe aujourd'hui les combles exploitées du 3e étage du bâtiment historique. Il se compose d'un grand BE sur l'aile sud rue Fernand Hainaut et de 2 petits BE sur l'aile ouest et s'appuient pour la fabrication et expériences sur le MakerSpace et le simulateur de vol (réalisée en 2021 par les élèves) situés sur cette même aile ouest.

Aile sud sur la rue Fernand Hainaut

Le Grand BE (bureau d'études) , objet de la tranche ferme, occupe actuellement la plus grande partie des combles exploités de l'aile sud sur la rue Fernand Hainaut. Il y dispense de l'enseignement en mode projet (enseignement regroupé autour de l'enseignant, alternant avec des travaux des élèves sur machines et ordinateurs). Il se compose de 2 grands espaces non cloisonnés mais compartimentés.

Des surfaces en partie sud-est, ont été libérées en vue de l'extension du BE et ces locaux sont actuellement vacants



Charpente en combles exploitées du Bureau d'Études – aile sud

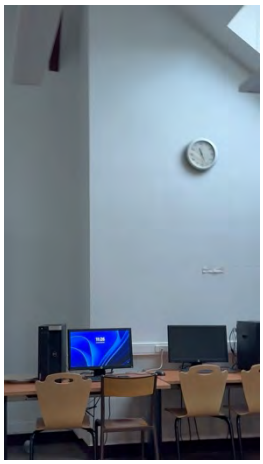
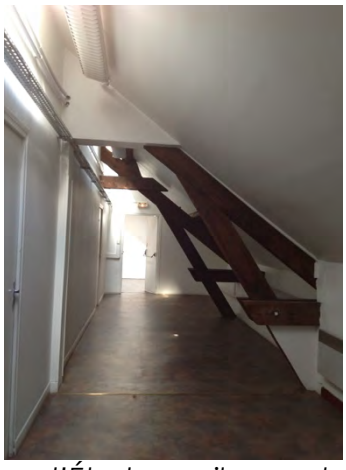
[2] Site web ISAE Supméca

Ces espaces présentent :

- une organisation peu lisible,
- une adaptation partielle aux usages actuels,
- une présence importante de la charpente,
- des contraintes liées aux volumes en combles.
- Un confort acoustique peu satisfaisant,
- Un inconfort thermique majeur (hiver et surtout été)
- Un inconfort visuel dû à l'éclairement mal adapté des vélux et un éclairage insuffisant.

Aile ouest, côté école Anatole France

Ce Grand BE est complété sur l'aile ouest des espaces de fabrication et d'expériences du MakerSpace et du simulateur de vol ainsi que de 2 petites salles de BE dites Petits BE 1 et Petits BE 2, Ces salles sont ici très mal installées dans des locaux étroits et fractionnés ne permettant pas une bonne interaction des élèves et des enseignants.

Charpente en combles exploitées du Bureau d'Études – aile ouest

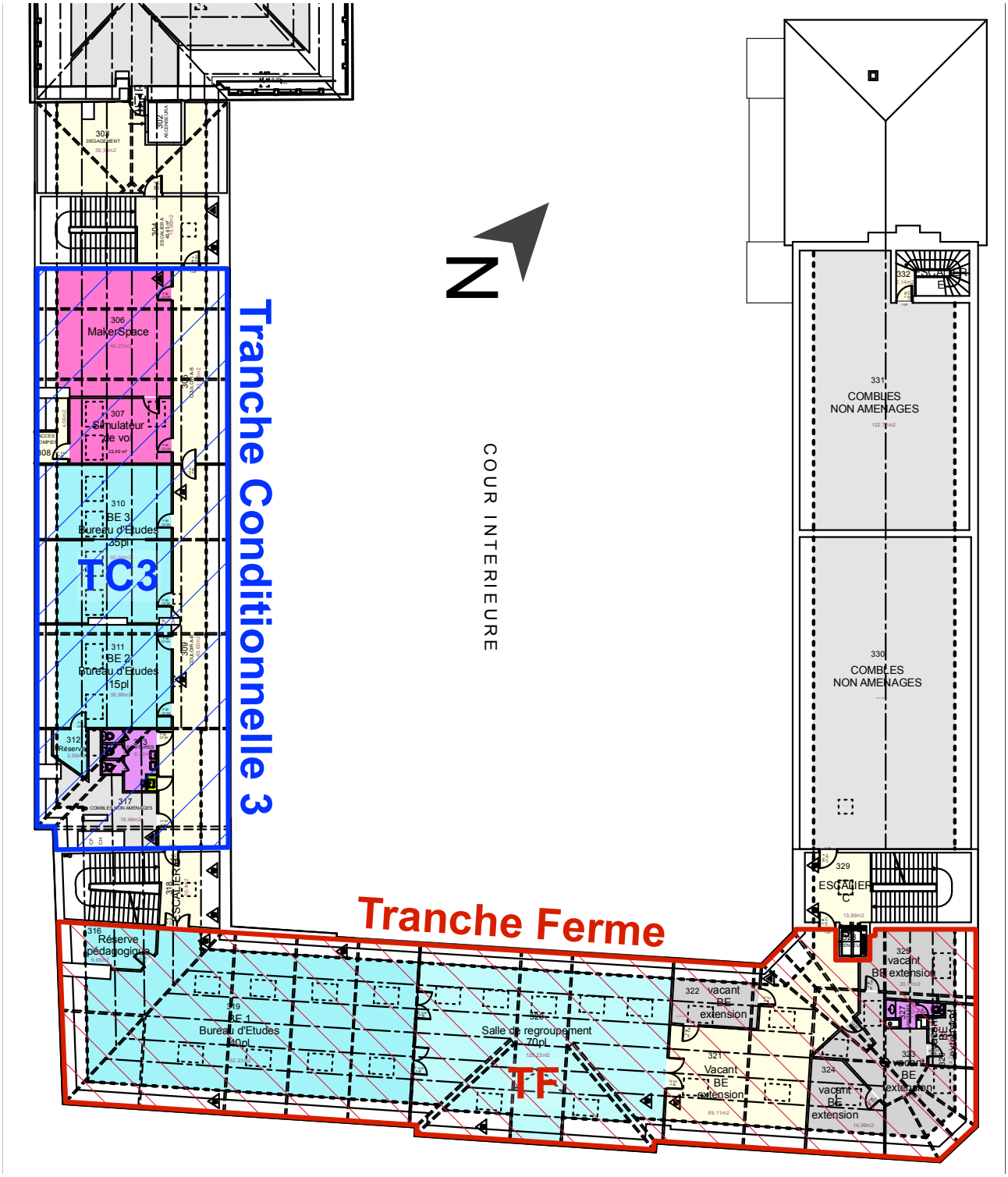
Le MakerSpace doit permettre aux étudiants de réaliser leurs projets personnels en autonomie. Il dispose d'imprimantes 3D ainsi que toutes sortes d'outils et de machines destinées à la conception et à la fabrication, mis à la disposition des étudiants. Ils peuvent faire du prototypage, souder, massicoter des plaques, peindre des pièces, faire de l'instrumentation, des tests, utiliser une perceuse à colonnes ou une fraiseuse, réparer des cartes électroniques, développer des objets connectés…

En tranche conditionnelle 3, l'aile ouest qui accueille déjà le MakerSpace et le simulateur de vol est prévu être aménagé pour étendre les activités de tiers lieu du MakerSpace lorsque cette aile sera libérée des Petits BE. Cet ensemble évolue en intégrant avec le MakerSpace, la réalité virtuelle. En effet, le réaménagement du Grand BE permettra d'y intégrer correctement les postes des élèves des 2 petits BE.

Effectif actuel

L'effectif pour l'ensemble du Grenier Numérique actuel est le suivant :

- 40 étudiants pour le grand BE, la salle de regroupement accueille les 75 élèves des 3 BE (le grand et 2 petits).
- 35 étudiants pour les 2 petits BE (15 et 20 places)
- 1 ingénieur MakerSpace
- 4 enseignants qui se déplacent entre les postes de travail des étudiants



Existant BE et MakerSpace – R+3, Combles

Surfaces actuelles

Les surfaces actuelles des locaux du BE en combles à aménager sont les suivantes :

Existant dans l'emprise de la Tranche Ferme

Existant Grenier Numérique en combles					
code rep Geo	désignation espaces	capacité	nombre	surface unitaire	surface utile totale
	Tranche Ferme - Grand BE				
	Grand BE	**40 p.**			**290**
320	Salle de regroupement	75 pl	1	128	128
319	Salle BE avec postes informatiques	40 p.	1	152	152
316	Réserve pédagogique		1	10	10
	Locaux vacants pour extension BE				**87**
322	Local vacant		1	13	13
323	Local vacant		1	33	33
324	Local vacant		1	15	15
325	Local vacant		1	21	21
326	Local vacant		1	5	5
	Locaux support				**3**
327	Sanitaires zone sud (1wc, 1lavabo)		1	3	3
	Total surface utile				**380 m2SU**
	Circulations				**69**
321	dégagement vers ascenseur				69
	Total surface utile brute				**449 m2SUB**
	Total zone d'emprise projet (à l'intérieur des murs de façade)				***592 m2***

Pour mémoire Existant dans l'emprise de la Tranche Conditionnelle 3

Existant Grenier Numérique en combles					
code rep Geo	désignation espaces	capacité	nombre	surface unitaire	surface utile totale
	Tranche conditionnelle 3 - MakerSpace				
	Petit BE et SpaceMaker	**35 p.**			**176**
310	salle informatique BE 3	20 p.	1	60	60
311	salle informatique BE 2	15 p.	1	40	40
306	MakerSpace	12 pl	1	49	49
312	Réserve		1	4	4
307	Simulateur de vol		1	22	22
	Locaux support				**28**
313	Sanitaires zone ouest (3wc, 3lavabos)		1	9	9
314	local ménage		1	1	1
317	Combles vacants		1	18	18
	Total surface utile				**204 m2SU**
	Circulations				**73,16**
308	accès pompiers				5
309	couloir B				47
305	couloir A				22
	Total surface utile brute				**277 m2SUB**
	Total zone d'emprise projet (à l'intérieur des murs de façade)				***374 m2***

4.1.2.2 La sécurité incendie de l'ensemble du bâtiment historique

Concernant la sécurité incendie, le bâtiment historique le PV de la commission communale de sécurité et d'accessibilité du 13 janvier 2022 indique que l'établissement présente un effectif déclaré de 700 personnes (600 effectif théorique public et 100 du personnel). C'est un établissement susceptible d'être classé **ERP de type R de la 3ème catégorie** qui relève des dispositions du règlement de sécurité incendie du 25 juin 1980 modifié.
Nota : La cadence des visites étant de 3 ans, un nouveau PV de la commission de sécurité a dû être émis vers janvier 2025 et reste à récupérer.

Selon le PV du 13 janvier 2022, l'établissement comprend les installations techniques suivantes :

- Un Système de Sécurité Incendie de catégorie A installé dans un local à proximité de l'accueil avec :
  - Détection partielle des combles, de la bibliothèque, du laboratoire photo, des locaux techniques ;
  - Deux zones d'alarme, une par bâtiment ;
  - Asservissement des portes d'encloisonnement des escaliers et des portes de recoupement des circulations ;
  - Tableau répétiteur d'exploitation à l'accueil.
- Un éclairage de sécurité par blocs autonomes ;
- Des dispositifs de désenfumage naturel des cages d'escalier par exutoires ;
- Des dispositifs de désenfumage naturel des circulations horizontales du sous-sol (ZF 01 et ZF 02) et de l'atelier TP du sous-sol (ZF03) ;
- 2 locaux TGBT ;
- Un poste de transformation ;
- Une chaufferie au fioul ;
- 2 ascenseurs et un élévateur PMR

Pour mémoire, l'établissement bénéficie de 2 dérogations approuvées par notification de préfecture relatives à la distance des bouches de désenfumage naturelle de la circulation du sous-sol (12,78 m) et à la mise en place d'ouvertures sur l'extérieur dans le local S23, initialement considéré comme local aveugle.

Depuis ce PV de janvier 2022 :

- La galerie a été raccordé au SSI et les sonneries des 2 bâtiments ont été raccordées et sonnent maintenant ensemble.
- La chaufferie au fioul a été désaffectée et remplacée depuis 2025 par le CPCU
- Les 2 ascenseurs ont été complétés par 2 ascenseurs supplémentaires : reliant la galerie et le jardin d'une part, et tous les niveaux du bâtiment historique d'autre part.
- L'élévateur PMR du foyer a été supprimé lors des opérations Solidéo en 2024. La porte extérieure correspondante a été murée pour raison de sécurité (accès sur voie publique avant campus) et la porte de secours du foyer sur la rue Francis Pressensé initialement en PVC a été remplacée par une porte métallique avec barre antipanique. Cet élévateur n'est plus maintenu et il serait à démonter (hors opération).

4.1.3 Programme fonctionnel

4.1.3.1 Présentation générale

L'actuel BE en combles se compose de 2 emprises coupées par les cages d'escalier qui disposent de portes coupe-feu 2H. Chaque ensemble peut ainsi former un compartiment < 600m2, permettant de le décloisonner entièrement pour bénéficier de vastes salles traversantes. Toutefois pour limiter les contraintes liées au désenfumage des locaux, des espaces < 300 m2 sont à rechercher.

Il est proposé le réaménagement suivant :

- L'aile sud accueillera en Tranche Ferme, objet du présent programme :
  - La salle Grand BE en 1, ou 2 salles identiques, comportant au total 90 postes
  - 1 bloc sanitaires pour l'aile sud composé de 3 cabines wc dont 1 accessible au PMR (ce bloc complète celui de l'aile ouest permettant d'attribuer l'un aux Femmes et l'autre aux Hommes).
  - 1 local technique notamment dédié aux équipements de traitement de l'air pour ce niveau.

- L'aile ouest accueillera en tranche conditionnelle 3 l'ensemble dit MakerSpace avec :
  - 1 atelier semi-fermé pour les machines-outils (prévoir prises et extraction en conséquence)
  - 1 vaste espace projet traversant accueillant des postes de travail pour travaux mécaniques, test et mesure, soudage et câblage ; des imprimantes 3D et une grande imprimante 3D, du rangement. Il est en liaison direct avec l'atelier.
  - 1 local pour le simulateur de vol
  - 1 salle de réalité virtuelle y est directement accessible et comporte d'une part un petit dépôt et débouche d'autre part sur le simulateur de vol.
  - 1 petit local dépôt
  - 1 bloc sanitaires (3 wc dont 1 pmr). Sanitaires d'étage des élèves, il complète celui installé en Tranche Ferme pour une attribution par sexe.
  - 1 local ménage avec vidoir en remplacement de celui existant trop petit

Pour mémoire programme des surfaces Tranche Conditionnelle 3

Programme des surfaces Grenier Numérique en combles				
désignation espaces	capacité	nombre	surface unitaire	surface utile totale
Tranche conditionnelle 3 - MakerSpace				
MakerSpace				**204**
atelier machines		1	50	50
MakerSpace	45 pl	1	80	80
simulateur de vol		1	20	20
salle de réalité virtuelle		1	45	45
dépôt salle		1	9	9
Locaux support				**13**
local ménage		1	3	3
sanitaires zone ouest (3wc, 3lavabos, dont 1PMR)		1	10	10
Total surface utile				**217 m2SU**
Circulations				**45**
Circulation (pour mémoire)				40
accès pompiers				5
Locaux techniques				**15**
local extraction /atelier machines				15
Total surface utile brute				**277 m2SUB**
Total zone d'emprise projet (à l'intérieur des murs de façade)				***374 m2***

4.1.3.2 Programme fonctionnel Tranche Ferme

Programme des surfaces Tranche Ferme

Programme des surfaces Grenier Numérique en combles				
désignation espaces	capacité	nombre	surface unitaire	surface utile totale
Tranche Ferme - Grand BE				
Grand BE	**90 pl**			**340**
salle BE 1	45 pl	1	170	170
salle BE 2	45 pl	1	170	170
Locaux support				**35**
Réserve pédagogique		1	20	20
Sanitaires zone sud (3wc, 3lavabos, dont 1PMR)		1	15	15
Total surface utile				**375 m2SU**
Circulations				**15**
dégagement (pour mémoire)				15
Locaux techniques				**19**
Local CTA				19
Total surface utile brute				**409 m2SUB**
Total zone d'emprise projet (à l'intérieur des murs de façade)				***592 m2***

Le grand BE constitue un espace mutualisé, accessible à l'ensemble des étudiants. Il est à réaménager afin de favoriser le travail collaboratif et faciliter l'alternance entre travail en autonomie, enseignement démonstratif et séquences collectives.

En dehors des heures de cours, les étudiants pourront utiliser cet espace pour du travail libre.

Il comprendra :

- **Deux espaces de BE** pouvant fonctionner indépendamment tout en restant en lien direct, ou être organisés dans un même volume. Chaque espace intègre :
  - 45 postes de travail pour étudiants, complétés par 3 places pour les enseignants ou encadrants, soit 48 positions organisées en 8 grappes de 6 places. Chaque grappe sera constituée de tables disposées tête-bêche, selon le principe d'aménagement retenu par la maîtrise d'ouvrage.
    L'organisation précise pourra être ajustée par la maîtrise d'œuvre sous réserve du maintien de la capacité de 45 étudiants par espace, des 3 places d'encadrement, des circulations réglementaires et du confort d'usage.
    Les places destinées aux enseignants ou encadrants seront intégrées aux grappes et ne constitueront pas un espace séparé. L'organisation devra permettre aux enseignants de se positionner au centre de la salle ou à proximité immédiate des groupes, de circuler facilement entre les postes et de disposer d'une connexion au réseau et aux dispositifs de projection, par liaison sans fil et, en secours, par liaison filaire.
    L'établissement envisage notamment le réemploi des structures métalliques des tables existantes et la réalisation de nouveaux plateaux adaptés à cette organisation (hors marché, réalisé en interne).
  - 6 tables mobiles à plateaux pliants et sur roulettes, non alimentées, permettant de consulter et de déployer des plans, cartes, dessins techniques et autres documents de grand format, ou d'organiser ponctuellement des réunions de petits groupes.
  - 6 servantes mobiles sur roulettes de 600x400mm, rangées hors utilisation dans le local de stockage, permettant de transporter vers les espaces BE les matériels, composants et montages nécessaires aux activités pédagogiques et aux travaux pratiques.

- Une organisation permettant de dégager, selon les séquences pédagogiques, une zone centrale libre et reconfigurable pour l'utilisation ponctuelle des tables mobiles ou des servantes à roulettes.
  La disposition du mobilier devra permettre le déplacement et l'utilisation de ces équipements sans remettre en cause les circulations, l'accès aux postes informatiques ni la visibilité des dispositifs d'affichage.
- Les besoins de rangement seront satisfaits par du mobilier mobile ou repositionnable, hors marché travaux. Aucun aménagement de menuiserie fixe spécifique n'est demandé sous les rampants.
- 1 photocopieur connecté par espace BE. Il n'est pas prévu d'imprimante dédiée. Un meuble bas mobile (hors marché) sera disposé à proximité immédiate du photocopieur pour le rangement du papier et des consommables. Son plateau permettra également de manipuler, trier et, le cas échéant, relier les documents photocopiés.
- Dans au moins un des deux espaces BE, et si possible dans chacun, une zone dédiée mais reconfigurable pour les activités de travaux pratiques autour de montages expérimentaux. Cette zone devra permettre l'installation de 8 tables ou plans de travail de 140 × 80 cm et l'utilisation de 2 dessertes FACOM sur roulettes d'environ 600 × 400 mm et 950 mm de hauteur, autour desquelles les groupes d'étudiants pourront procéder à des observations et à des mesures.
  Les 2 dessertes FACOM sont distinctes des 6 servantes mobiles rangées dans le local de stockage et utilisées pour le transport des matériels.
- Le principe d'un espace distinct de regroupement des 45 étudiants en mode cours magistral pourra être abandonné sous réserve de la mise en place d'un dispositif d'affichage permettant de capter l'attention des étudiants depuis leur poste de travail. Ce dispositif devra pouvoir être utilisé indépendamment dans chacun des deux espaces ou permettre la diffusion simultanée d'un même contenu auprès des 90 étudiants présents sur le plateau.
- 45 chaises pour les étudiants et 3 chaises pour les enseignants ou encadrants, de préférence sur roulettes, permettant de se tourner facilement vers les surfaces de projection, mais également vers les points de réunion entre les grappes. Leur conception sera compatible avec la modularité de l'espace.

- **Une réserve pédagogique** destinée au stockage des matériels comprenant une surface au sol permettant de ranger au moins 6 servantes mobiles de 600x400mm, ainsi qu'environ 3m de longueur d'étagères sur tout un pan de mur, soit 15ml de rayonnages muraux.
- **Un bloc sanitaires situé dans la zone sud** comprenant 3 wc dont 1 accessible PMR (personne à mobilité réduite). Ce bloc complète celui de l'aile ouest, permettant de disposer, à l'échelle de l'étage, d'un bloc par sexe.
- **Un local CTA** dédié traitement de l'air ainsi que les autres locaux techniques nécessaires selon contraintes d'exploitation.

Les mobiliers mobiles et les équipements pédagogiques actifs listés ci-avant sont hors marché travaux. Ils sont indiqués à titre fonctionnel afin de caractériser les usages attendus et de permettre au projet d'intégrer les dispositions nécessaires à leur installation ultérieure. Sont notamment hors marché les tables et les chaises, les postes informatiques et leurs périphériques, les photocopieurs, les vidéoprojecteurs et les dispositifs actifs de diffusion sans fil.

Le marché travaux comprend en revanche les installations fixes ou incorporées nécessaires au fonctionnement pédagogique des espaces : surfaces fixes de projection et d'écriture, écrans fixes ou escamotables motorisés selon la configuration retenue, commandes

électriques, renforts et réservations, points de fixation, alimentations, câblages, cheminements et raccordements CFO, CFA, VDI et audiovisuels.

L'aménagement architectural et les distributions techniques devront offrir une grande souplesse d'usage afin d'accompagner les évolutions pédagogiques propres à l'enseignement supérieur. Les installations fixes seront organisées de manière cohérente avec les 8 grappes de 6 places, tout en permettant l'évolution ultérieure des mobiliers et des équipements sans reprise lourde des réseaux.

Dispositif d'affichage pédagogique

Le principe retenu repose sur deux points d'affichage et de projection par espace BE, répartis de manière à assurer une bonne visibilité depuis l'ensemble des postes et à limiter les distances de lecture. Ces deux points devront pouvoir être utilisés séparément ou simultanément. Les attentes techniques devront également permettre, lorsque l'usage pédagogique le nécessite, la diffusion d'un même contenu dans les deux espaces BE auprès des 90 étudiants présents sur le plateau.

Chaque point de projection sera conçu pour recevoir ultérieurement un vidéoprojecteur à courte focale, positionné immédiatement au-dessus de la surface de projection afin de limiter les ombres portées et l'éblouissement de l'intervenant. Les vidéoprojecteurs et leurs équipements actifs de diffusion sont hors marché travaux.

Les surfaces de projection seront réalisées sur une paroi ou une cloison fixe lorsque la configuration architecturale le permet. Elles devront être planes, sans obstacle, de finition soignée et compatibles avec la qualité de projection attendue. Lorsqu'aucune paroi fixe ne permet une implantation satisfaisante, un écran escamotable motorisé sera prévu au marché travaux. Sa manœuvre sera commandée par un interrupteur mural fixe, sans recours nécessaire à une télécommande mobile.

Chaque espace disposera également de surfaces fixes d'écriture au feutre effaçable à sec, comprises dans le marché travaux. Les fonctions de projection et d'écriture seront de préférence assurées par des surfaces distinctes. Une surface mixte ne pourra être retenue qu'après vérification de la compatibilité du revêtement avec la projection, l'écriture, l'effaçage, la résistance aux usages intensifs et les conditions de maintenance.

L'implantation des dispositifs devra éviter les configurations défavorables, notamment une surface de projection transversale placée dos à une fenêtre. Elle devra également préserver les dégagements et issues, la perception du grand volume, les circulations et la modularité de chaque espace. Le positionnement précis sera arrêté par la maîtrise d'œuvre en cohérence avec l'implantation des portes, des cloisons, des locaux techniques et des grappes de postes.

La conception devra intégrer les objectifs ergonomiques de lecture suivants :

- la distance entre une surface de projection et le siège le plus éloigné pourra atteindre environ 10 à 11 m dans la configuration du projet ; cette distance est toutefois supérieure au repère de lecture optimale correspondant à environ six fois la hauteur utile de l'image, soit 7,80 m pour une image de 1,30 m de hauteur ;
- la dimension des surfaces de projection, la hauteur utile des images et la taille des contenus affichés devront en conséquence être adaptées pour garantir la lisibilité depuis les postes les plus éloignés ;
- les inscriptions sur les surfaces d'écriture présenteront une hauteur minimale d'environ 5 cm, portée à 7 cm pour les informations principales destinées à être lues depuis le fond de la salle ;
- les surfaces d'écriture bénéficieront d'un éclairement maintenu de 500 lux.

L'éclairage situé au droit des surfaces de projection et d'écriture sera commandé séparément du reste de l'éclairage de la salle. Il sera graduable ou pourra être éteint pendant la projection afin de préserver le contraste de l'image, tout en maintenant un niveau d'éclairage suffisant sur les postes de travail et dans les circulations.

Le mode courant de diffusion pourra être sans fil, afin de permettre à l'enseignant ou ponctuellement à un étudiant de partager le contenu de son ordinateur vers le vidéoprojecteur sélectionné. Les dispositifs actifs de diffusion sans fil sont hors marché travaux. Le marché comprendra toutefois leurs alimentations, les prises RJ45, les liaisons HDMI ou USB-C, les fourreaux, câblages et réservations nécessaires.

Une liaison filaire de secours sera prévue entre les positions utilisables par l'enseignant et les dispositifs de projection. Les installations ne devront donc pas imposer un poste enseignant fixe en périphérie de la salle.

Alimentation et desserte des postes

La desserte principale des postes informatiques étudiants sera réalisée depuis des cheminements accessibles en plafond ou en partie haute, avec descentes, potelets, prises suspendues ou dispositifs équivalents adaptés à l'organisation des 8 grappes de 6 places.

Cette distribution principale sera complétée, dans chaque espace BE, par 4 boîtiers de sol techniques implantés dans l'axe central de la salle et en alignement avec les grappes de 6 places disposées tête-bêche. Ils permettront notamment le raccordement des enseignants lorsqu'ils se positionnent au centre de l'espace, ainsi que le branchement ponctuel d'équipements pédagogiques ou de tables mobiles.

Les boîtiers de sol devront être conçus pour un usage intensif : construction robuste, capot affleurant résistant aux chocs et aux passages, absence d'arêtes saillantes, facilité de nettoyage, accessibilité pour la maintenance et maintien des conditions de sécurité lorsque les prises ne sont pas utilisées. Leur modèle et leur composition seront définis par la maîtrise d'œuvre et son bureau d'études.
Chaque boîtier de sol comprendra des prises de courant fort, des prises RJ45 et les raccordements ou attentes nécessaires à une liaison audiovisuelle filaire vers les dispositifs de projection.

L'organisation des distributions devra garantir :
• la desserte de 45 postes étudiants et de 3 positions pour les enseignants ou encadrants dans chaque espace ;
• la compatibilité avec l'organisation en 8 grappes de 6 places ;
• la possibilité d'adapter ultérieurement la forme et la dimension des plateaux ;
• l'absence de gêne dans les circulations ;
• la facilité d'entretien et de maintenance ;
• l'évolution ultérieure des usages pédagogiques.

À titre de base de dimensionnement, chaque poste étudiant disposera des alimentations nécessaires au poste informatique et à ses périphériques, soit une base minimale de 90 prises de courant pour les 45 postes étudiants par espace.

Des alimentations complémentaires seront prévues pour :
• les 3 positions d'enseignants ou d'encadrants ;
• les 4 boîtiers de sol centraux ;
• les deux points d'affichage et de projection ;
• les dispositifs de diffusion audiovisuelle ;
• les 8 tables ou plans de travail destinés aux activités expérimentales, dans au moins un des deux espaces ;
• le photocopieur connecté prévu dans chaque espace ;
• les équipements pédagogiques ponctuels et les prises de service.

Il n'est pas prévu d'alimentation spécifique pour une imprimante dédiée.

Il est en revanche à prévoir une prise pour l'entretien des locaux tous les 10ml.

Réseau informatique et audiovisuel

Chaque poste étudiant disposera au minimum d'une prise RJ45 couplée à son alimentation électrique, soit 45 prises RJ45 par espace. La distribution principale sera réalisée depuis les

cheminements en plafond ou en partie haute, par descentes, potelets, prises suspendues ou dispositifs équivalents.

Les 4 boîtiers de sol centraux comprendront chacun une desserte VDI et permettront le raccordement d'un poste enseignant mobile au réseau et aux dispositifs de projection.

Des points de raccordement complémentaires seront prévus pour :
• chacun des deux dispositifs d'affichage et de projection : alimentations, prises RJ45, liaisons HDMI ou USB-C et attentes complémentaires adaptées aux vidéoprojecteurs à courte focale ;
• le raccordement filaire de secours depuis les positions centrales de l'enseignant ;
• le récepteur du système de diffusion sans fil, équipement actif hors marché ;
• le photocopieur connecté de chaque espace BE, avec une prise RJ45 couplée à la prise de courant fort ;
• les 8 tables ou plans de travail destinés aux activités expérimentales, dans l'espace équipé ;
• les bornes Wi-Fi, selon le plan de couverture de l'établissement.

Les cheminements devront permettre à un enseignant ou à un étudiant de diffuser son écran vers l'un des dispositifs d'affichage collectif. Ils permettront également la diffusion simultanée d'un même contenu vers plusieurs points d'affichage, sous réserve de la mise en place par l'établissement des équipements actifs correspondants.

Une réserve de capacité sera maintenue dans les chemins de câbles CFO, CFA et VDI afin de permettre l'évolution ultérieure des installations sans reprise lourde.

Exigences de mise en œuvre

Les distributions, descentes, potelets et boîtiers de sol devront :
• préserver la modularité des grappes et de la zone centrale ;
• permettre une maintenance simple et sécurisée ;
• limiter l'impact visuel des réseaux ;
• ne créer aucun obstacle ou risque de chute dans les circulations ;
• être clairement repérés et facilement accessibles ;
• permettre l'évolution des implantations et des équipements pédagogiques.

Sonorisation et aide à l'écoute

Le projet intégrera les infrastructures fixes nécessaires à une sonorisation pédagogique adaptée au volume des espaces : alimentations, câblages, emplacement des haut-parleurs, points de fixation, liaisons avec les dispositifs audiovisuels et emplacement d'un éventuel équipement central de commande ou d'amplification.

Les composants fixes retenus pour la sonorisation seront compris dans le marché travaux. Les microphones et accessoires mobiles pourront être fournis ultérieurement par l'établissement.

Chaque espace BE sera également équipé d'un dispositif permanent d'aide à l'écoute destiné aux personnes malentendantes. La solution technique — boucle à induction magnétique ou dispositif équivalent adapté à la configuration des locaux — sera définie par la maîtrise d'œuvre avec le bureau d'études compétent.

Le dispositif devra être opérationnel à la livraison et comprendra au marché travaux l'ensemble des équipements fixes nécessaires : émetteur ou amplificateur, boucle ou réseau de diffusion, câblages, alimentations, raccordement à la sonorisation pédagogique, points de connexion, signalétique et essais de mise en service.

Lorsque la technologie retenue nécessite des récepteurs individuels mobiles, le nombre minimal de récepteurs permettant le fonctionnement effectif du dispositif sera compris dans le marché. Les récepteurs supplémentaires et accessoires de renouvellement pourront relever ultérieurement de l'équipement de l'établissement.

5 OBJECTIFS TECHNIQUES GENERAUX

Les objectifs techniques généraux sont ici rappelés, sachant que les aménagements à réaliser devront satisfaire à l'ensemble des textes législatifs et réglementaires en vigueur à la date de réalisation du projet.
En cas de contradiction entre certaines prescriptions dans les différents textes, la prescription la plus contraignante est retenue sous l'arbitrage du maître d'ouvrage.
Les concepteurs signalent au maître d'ouvrage les éventuelles contradictions relevées et les solutions adoptées.

Le présent chapitre a pour objectif de préciser les attentes du pouvoir adjudicateur en matière de données techniques. En conséquence, le concepteur du projet doit chercher à intégrer, dans la mesure du possible, l'ensemble des préconisations qui y sont énoncées.

Lorsque le contexte, son évolution, ou certains choix architecturaux et techniques ne permettent pas la bonne application de ces préconisations, il est de la responsabilité du concepteur du projet d'indiquer et de justifier auprès du maître d'ouvrage les raisons objectives de leur non-respect. Cette justification donnera lieu à une acceptation ou un refus officielle de la dérogation au programme. A défaut de cette acceptation, le programme est considéré comme applicable dans son intégralité.

5.1.1 Exploitation et maintenance des locaux

La prise en compte de l'exploitation et de la maintenance en phase de conception et de réalisation se fait à différents niveaux :

- Économique : à travers le calcul en coût global des solutions proposées,
- Environnemental : le taux de CO2, l'impact environnemental des équipements et des consommables,
- Organisationnel : la gestion de la conduite et la maintenance qui permettent d'atteindre les objectifs poursuivis d'un point de vue économique et environnemental.

Par ailleurs, au-delà des précisions attendues sur le coût global des ouvrages et des systèmes aux différentes phases de l'opération, c'est également la qualité de l'information transmise qui devra être prise en compte. Il est en effet attendu que soit livré des aménagements en ordre de marche conforme à la performance définie durant la phase de conception et traduite dans les CCTP.

L'entretien courant du bâtiment ne doit imposer au personnel qu'un minimum de contraintes. Toutes les parties de bâtiment créées devront pouvoir être maintenues sans difficulté dans un état de propreté satisfaisant. On évitera tout matériau captant les poussières ou tout matériau qui, par usure, vieillissement naturel peut générer des poussières ou engendrer une pollution de l'air dans les locaux.

Les éléments de la construction, d'accès difficile, ne doivent nécessiter aucun entretien.

Les dispositifs techniques nécessaires au fonctionnement pédagogique des salles BE devront rester facilement accessibles, maintenables et remplaçables. Cette exigence concerne notamment les boîtiers de sol, les cheminements CFO, CFA et VDI, les supports et attentes audiovisuelles, les commandes de ventilation, de chauffage et de rafraîchissement, ainsi que les équipements fixes de sonorisation et d'aide à l'écoute.

Leur implantation devra permettre les opérations de contrôle, de nettoyage, de maintenance et de remplacement sans démontage lourd des ouvrages ni déplacement important du mobilier.

Les surfaces vitrées seront conçues de façon que le nettoyage de ces éléments soit aisé et ne nécessite pas le recours à des appareils de levage particuliers (nacelles, grues…). En tout état de cause, tous les dispositifs d'accrochage nécessaires aux entreprises de nettoyage et inhérents au projet sont à prévoir.

5.1.2 Caractéristiques dimensionnelles et exigences de structure

Outre la surface de base, l'habitabilité d'un local est déterminée par ses proportions qui doivent tenir compte des nécessités de l'ameublement/équipements qui doivent y être implantés, des activités qui s'y déroulent et de l'évolution des personnes dans un espace clos.
La conception générale des locaux devra être pensée en fonction de ces éléments tout en exploitant les potentiels offerts par le bâti existant.

5.1.2.1 Hauteur libre

Les hauteurs libres du plancher fini au plafond fini sont définies par les possibilités de l'existant en combles et par les recommandations a minima suivantes :

- Salle BE (espace d'enseignement): h variable selon charpente – partie courante ≥ 3,20 m
- Réserve pédagogique : h ≥ 2,30 m.
- Sanitaires : h ≥ 2,30 m.
- Circulations /dégagement : h variable selon charpente – partie courante ≥ 3,20 m
- Local CTA : h ≥ 2,30 m.

Note : les contraintes de charpente des combles exploités sont prépondérantes. Des parties plus basses peuvent être acceptées ponctuellement sous éléments de charpente, à condition de ne pas impacter les zones de travail et de circulation des utilisateurs.

5.1.2.2 Gabarit d'accès

La largeur des circulations qui seront créées sera modulée en fonction des espaces à desservir, sans être inférieure à 1,20 m pour les circulations principales. Elles seront conformes aux règles d'évacuation des personnes (sécurité incendie) et d'accessibilité PMR.

Les gabarits d'accès pour les différents espaces sont :

- Portes simples : 0,90 m,
- Porte à deux ventaux inégaux : 1,40 m - tiercé (90/50),
- Portes à deux ventaux égaux : 1,60 m

Il est rappelé que les espaces recevant un effectif supérieur ou égal à 20 personnes ont deux accès.

5.1.2.3 Charges d'exploitation

- Salle BE (espace d'enseignement): 400 daN / m2
- Réserve pédagogique : 400 daN / m2
- Sanitaires : 250 daN / m2
- Circulations /dégagement : 400 daN / m2
- Local CTA : 400 daN / m2

Ces charges, qui sont rappelées dans les fiches d'espaces, sont les minima à obtenir. Cependant les concepteurs pourront unifier les résistances au niveau d'un même ensemble structurel et dans la perspective de permettre la plus grande flexibilité d'usage et la polyvalence des lieux, ces surcharges d'exploitation pourront être uniformisées selon le besoin du local le plus contraignant.
Les concepteurs proposeront si nécessaire des renforts qui respecteront autant que possible l'organisation et la disposition des structures existantes du bâtiment ainsi que les hauteurs libres sous plafond. La conception sera orientée de façon à éviter la visibilité des renforts. Les structures choisies doivent être conçues afin d'assurer une durabilité de 50 ans. Les structures nouvelles et existantes devront assurer une résistance aux feux en adéquation avec la stratégie incendie adoptée pour les locaux. Il est rappelé que certains éléments structuraux existants doivent rester visibles en raison de leur valeur patrimoniale et ne pourront faire l'objet de flocage.

5.1.3 Menuiseries

5.1.3.1 Menuiseries intérieures

Les blocs portes répondront également aux exigences acoustiques, d'accessibilité et de sécurité incendie, ils devront être choisis en fonction de leur robustesse : les menuiseries seront à âme pleine et la quincaillerie utilisée sera de haute qualité. Les choix des éventuelles nouvelles huisseries en bois ou ouvrages spécifiques devront faire l'objet d'une approbation de la maîtrise d'ouvrage. Tous les bois devront être certifiés PEFC (Pan European Forest Certification). La finition des portes ainsi que la largeur de passage sont à adapter aux besoins de chaque local

Gestion des accès – serrurerie

Les équipements de serrurerie des locaux concernés devront être compatibles avec l'organigramme de fermeture existant de l'établissement, reposant sur un système Winkhaus.

Le principe retenu est le suivant :

- Local CTA : porte équipée d'une serrure mécanique commandée par cylindre ouvrant sur passe-partout, conformément à l'organigramme existant, pour un accès réservé aux personnels habilités.
- Réserve pédagogique : porte équipée d'une serrure à clé magnétique Winkhaus, intégrée au système général de contrôle d'accès de l'école, permettant une gestion des autorisations conforme aux droits définis par la maîtrise d'ouvrage.
- Salles d'enseignement : absence de serrure.
- Sanitaires : portes équipées de loquets intérieurs.

Il est précisé que, bien que relevant du même fabricant, les dispositifs prévus pour le local CTA et pour la réserve correspondent à deux modes de gestion distincts : d'une part un accès mécanique par passe-partout pour les locaux techniques, d'autre part un accès par clé magnétique intégré au système général de l'établissement.

5.1.3.2 Menuiseries extérieures

Le remplacement des menuiseries extérieures se fera sous le contrôle de l'ABF, et devront comprendre des petits bois comme à l'identique.
Les fenêtres existantes en toiture (type vélux) seront déposées et remplacées par des lucarnes avec baies verticales.

Les performances minimales exigées pour l'ensemble des menuiseries (façades et lucarnes) sont :

- **Uw ≤ 1,4 W/(m².K)**
- **Tlw ≥ 60 %**
- **Sw compris entre 0,35 et 0,55**, à adapter selon l'orientation

En option (objectif de performance renforcée / compatibilité avec dispositifs d'aide type CEE) : **Uw ≤ 1,3 W/(m².K)**

Les lucarnes seront conçues en cohérence avec l'isolation thermique par l'extérieur de la toiture (sarking), avec une attention particulière portée à :

- la continuité de l'isolation et le traitement des ponts thermiques
- l'étanchéité à l'air et à l'eau des raccords.

Dans le cas d'une ventilation simple flux, les menuiseries intégreront les entrées d'air suffisantes pour assurer les débits hygiéniques.
La mise en œuvre de ces menuiseries se fera dans un souci d'étanchéité à l'air (en phase chantier des tests à la fumée seront pratiqués).

Il est anticipé que les dormants existants seront remplacés. Dans cette hypothèse, une attention particulière sera portée à la qualité des travaux de maçonnerie préparatoires à la pose des nouveaux dormants.

Le projet doit être conçu et réalisé pour que la lumière naturelle, et les vues sur l'extérieur, soit au maximum présentes dans les salles d'enseignement et les locaux à présence permanente.

Le choix des matériaux pour les châssis de fenêtre devra être proposé (alu, bois, acier – PVC proscrit) et justifié par la maîtrise d'œuvre. Ces châssis devront tous être à rupture de pont thermique et conçus pour limiter au minimum les servitudes d'entretien.
Les châssis seront munis de dispositifs de sécurité pour éviter les risques d'accidents de personnes lors de la manœuvre d'ouverture. Dans tous les cas, un limiteur d'ouverture verrouillé à 11 cm maximum équipera les ouvrants, avec décondamnation pour le nettoyage des vitres. Les stores de toile à l'extérieur ne sont pas admis.

5.1.4 Éclairage

5.1.4.1 Éclairage naturel

La lumière naturelle contribue dans une large mesure à la qualité du milieu ambiant.

Les salles de BE doivent bénéficier d'un bon éclairement naturel général et de vues sur l'extérieur.

Les systèmes d'occultation permettront une protection solaire (atténuation de l'ensoleillement dans le local selon orientation) et une occultation occasionnelle des salles d'enseignement. Ils seront très résistants, d'un maniement simple. Ils seront conformes à la réglementation incendie.

Les protections solaires sont impératives pour tous les locaux orientés Sud et Ouest.

5.1.4.2 Éclairage artificiel

Une réflexion particulière sur l'éclairage artificiel sera menée de façon à conférer à chaque type d'espace une ambiance adaptée à sa fonction.

Pour les accès, dégagements, circulations : un fractionnement fonctionnel de l'éclairage sera recherché suivant la configuration, la longueur, les accès des locaux.

Niveaux d'éclairement recherchés :

. Salles de BE :	400 lux général, 500 lux maintenus sur le plan de travail des tables et 500 lux d'éclairement vertical maintenu sur les surfaces fixes d'écriture ; éclairage fractionnable par zones et à intensité variable.
. Réserve pédagogique :	200 lux général
. Sanitaires :	200 lux général 400 lux sur miroirs
. Circulations :	200 lux général
. Local CTA :	200 lux général

Qualité d'éclairage

Afin d'assurer une qualité agréable de la lumière émise dans l'ensemble des salles d'activités, les températures de couleurs TC seront :

- Comprises entre 3000 et 4000 K pour les activités courantes
- Supérieure à 5000 K pour les activités demandant une distinction fine des couleurs

Dans tous les cas, l'indice de rendu des couleurs recherché sera au minimum de 85.

Il s'agira également de veiller, dans les espaces de grande surface et dans les circulations, à l'uniformité du niveau d'éclairement. Les variations de l'éclairement imposent à l'œil des accommodements qui génèrent des fatigues. Le coefficient d'uniformité sera au minimum de 70 %.

Une étude de conditions d'équilibre des luminances de l'ambiance intérieure sera réalisée. Elle permettra de positionner les luminaires de manière optimale.

Dans chaque espace BE, l'éclairage sera organisé en zones commandables indépendamment : éclairage général, éclairage des postes de travail et éclairage des surfaces de projection et d'écriture.

Les luminaires situés au droit des surfaces de projection seront graduables ou pourront être éteints indépendamment afin de préserver le contraste des images, tout en maintenant un niveau d'éclairement suffisant sur les tables et dans les circulations.

L'implantation des luminaires évitera les reflets sur les surfaces d'écriture et de projection, ainsi que l'éblouissement direct ou indirect des étudiants et des enseignants.

Circuits d'éclairage

Il est prévu trois types de circuit d'éclairage :

- L'éclairage normal, réalisé en majeure partie par des luminaires LED,
- L'éclairage de sécurité, réalisé soit par des blocs autonomes, soit à partir d'une batterie centrale d'accumulateurs, se mettra en service dès que l'alimentation générale sera interrompue ; il assurera un éclairage permettant de circuler sans difficulté et de regagner les sorties. Il sera tenu compte de la norme européenne NF EN 60598.2.22 et des normes NF C 71.800 /801 /805.
- L'éclairage de sécurité de balisage dans les sanitaires (fléchage PSH).

L'éclairage sera à détection automatique dans les circulations, les sanitaires, les locaux de stockage.

5.1.5 Installations électriques

5.1.5.1 Courants forts

L'installation électrique doit être exécutée conformément aux normes et aux dispositions du règlement de sécurité en vigueur.

Son raccordement au réseau existant sera déterminé en fonction de la puissance totale à mettre en place et de la position des réseaux. Le poste de livraison est actuellement situé en sous-sol. Il est actuellement non accessible depuis le domaine public.

Il sera prévu, associé à une gaine courants forts, une armoire technique dans laquelle seront installés les tableaux divisionnaires. Les appareils de protection et de commande des circuits devront être inaccessibles aux élèves, ils seront regroupés dans des coffrets ou armoires fermés.

Répartition des branchements

La distribution s'effectuera avec la répartition suivante :

Salle BE ***(par espace de 45 postes étudiants et 3 postes enseignants ou encadrants)*** :

. 1 PC 10/16A + T / 10 ml pour entretien

. 45 postes étudiants organisés avec les 3 places d'encadrement en 8 grappes de 6 positions : 2 PC 10/16 A + T par poste étudiant, soit 90 PC au total, complétées par 2 PC 10/16 A + T pour chacune des 3 positions destinées aux enseignants ou encadrants ;

. distribution principale des postes depuis les chemins de câbles disposés en plafond ou en partie haute, par descentes, potelets, prises suspendues ou dispositifs équivalents adaptés à l'organisation des grappes ;

	. 4 points de desserte au sol, constitués de boîtiers techniques robustes implantés dans l'axe central de la salle et en alignement avec les grappes de 6 places disposées tête-bêche. Chaque boîtier comprendra au minimum 2 PC 10/16 A + T ; sa composition sera coordonnée avec les installations VDI et audiovisuelles ;
	. pour chacun des 2 points d'affichage et de projection : une alimentation 230 V / 16 A dédiée au futur vidéoprojecteur à courte focale, ainsi que les alimentations nécessaires à l'écran fixe ou escamotable motorisé selon la solution retenue. Les vidéoprojecteurs sont hors marché travaux ;
	. alimentations et prises de service nécessaires au récepteur du dispositif de diffusion sans fil, équipement actif hors marché travaux ;
	. alimentations dédiées aux équipements fixes de sonorisation pédagogique et d'aide à l'écoute des personnes malentendantes, compris dans le marché travaux ;
	. 2 PC 10/16 A + T complémentaires de service dans la zone utilisée par les enseignants et pour la maintenance ;
	. 2 PC 10/16 A + T à proximité du photocopieur de chaque espace : une prise dédiée au photocopieur et une prise de service destinée aux usages ponctuels sur le meuble bas voisin ;
	. 16 PC 10/16 A + T, couplées par 2, pour les 8 tables ou plans de travail destinés aux activités expérimentales dans l'espace concerné ;
	. prises en plafond pour l'alimentation des bornes Wi-Fi, selon le plan de couverture de l'établissement ;
	. 1 PC 10/16 A + T pour la fontaine à eau commune aux deux espaces. La fontaine existante, actuellement implantée sur le palier de l'escalier B, est à repositionner.
	Les 6 tables mobiles à plateaux pliants et les 6 servantes mobiles ne nécessitent pas d'alimentation électrique dédiée.
Réserve pédagogique :	. 1 prise 10/16 A+T tous les 10 ml pour entretien
Sanitaires :	. 1 prise 10/16 A+T étanche tous les 10 ml pour entretien
	. Alimentation du dispositif essuie-mains (papier, tissu ou soufflage)
Circulations :	. 1 prise 10/16 A+T tous les 10 ml pour entretien ;
Local CTA :	. Alimentations dédiées aux équipements techniques (puissance à définir en phase AVP selon le matériel retenu)
	. 1 PC 10/16A T pour maintenance

Les distributions seront conçues pour permettre une implantation souple des tables et des postes de travail. La desserte principale sera assurée depuis le plafond ou les parties hautes par des prises suspendues, potelets, colonnes techniques ou dispositifs équivalents. Elle sera complétée par les 4 boîtiers de sol centraux prévus dans chaque espace BE.

Les boîtiers de sol seront affleurants, résistants aux chocs et aux passages répétés, dépourvus d'arêtes saillantes, facilement nettoyables et accessibles pour la maintenance. Leur implantation ne devra pas constituer un obstacle aux circulations ni limiter les possibilités de reconfiguration du mobilier.

La disposition des prises sera étudiée de façon à favoriser l'appropriation de l'espace de chacun par la disposition du mobilier sans que cela ne pose des problèmes d'alimentation. Le petit appareillage (interrupteurs, boutons pressoirs, prises de courant, …) sera robuste et fixé solidement. Il sera d'un maniement aisé pour le personnel.

5.1.5.2 Courants faibles

Les installations en courants faibles peuvent comprendre :

- Les câblages VDI,
- Le Wifi,
- La téléphonie,
- Sécurité anti-intrusion et télésurveillance,
- Contrôle d'accès,
- La GTB/GTC et les dispositifs de régulation et de supervision associés,
- Le SSI,
- La distribution de l'heure.

Dans les locaux réaménagés, elles se raccorderont aux réseaux existants avec lesquels elles se mettront en cohérence.

Les locaux seront câblés de façon à assurer les besoins concernant la téléphonie, l'informatique, réseau VDI (Voix, données, image), l'accès au réseau internet et au réseau interne de l'école, la surveillance générale et la surveillance incendie.

L'ensemble des espaces aménagés sera couvert par le wifi permettant son usage notamment pour les salles BE. Le nombre et l'emplacement des bornes (relais suivant système existant) est à prévoir selon étude de couverture à réaliser. Elles seront positionnées de préférence en plafond des circulations avec alimentations nécessaires à leur branchement (courant faible, courant fort).

Les câbles courants faibles chemineront horizontalement dans des chemins de câbles et gaines parfaitement plombées. Il sera prévu, associé à une gaine courants faibles, un local technique dans lequel seront installés les répartiteurs téléphoniques et les éventuels répétiteurs ou serveurs propres au réseau informatique ; chaque prise sera à moins de 80 mètres de ce local.

Répartition des branchements

La distribution s'effectuera avec la répartition théorique suivante :

Salle BE — par espace de 45 étudiants et 3 enseignants ou encadrants :

. 1 prise RJ45 par position installée, soit 45 prises RJ45 pour les postes étudiants et 3 prises RJ45 pour les positions destinées aux enseignants ou encadrants, couplées aux alimentations correspondantes ;

. 1 prise RJ45 au minimum dans chacun des 4 boîtiers de sol centraux. Les boîtiers permettront aux enseignants de se connecter au réseau depuis différentes positions centrales sans imposer un poste enseignant fixe en périphérie de la salle ;

. pour chacun des 2 points d'affichage et de projection : prises RJ45, liaisons HDMI, USB-C ou équivalent, fourreaux et réservations permettant le raccordement ultérieur d'un vidéoprojecteur à courte focale et de son récepteur de diffusion sans fil ;

. liaisons audiovisuelles filaires de secours entre les positions centrales utilisables par les enseignants et les deux points de projection. Leur répartition dans les boîtiers de sol sera arrêtée par la maîtrise d'œuvre en fonction de l'implantation définitive ;

. attentes permettant l'utilisation séparée ou simultanée des deux points d'affichage d'un même espace, ainsi que la diffusion éventuelle d'un même contenu vers les deux espaces BE ;

. les dispositifs actifs de projection et de diffusion sans fil sont hors marché travaux. Les supports, alimentations, câblages, raccordements, fourreaux, réservations et attentes nécessaires à leur fonctionnement sont compris dans le marché ;

. équipements fixes de sonorisation pédagogique et d'aide à l'écoute des personnes malentendantes : haut-parleurs fixes, amplificateur ou équipement central, câblages, alimentations, raccordements, dispositif de diffusion adapté, signalétique et essais de mise en service. Les microphones et accessoires mobiles complémentaires pourront être fournis par l'établissement ;

. 1 prise RJ45 couplée aux prises de courant fort pour chacune des 8 tables ou plans de travail destinés aux activités expérimentales, soit 8 prises RJ45 dans l'espace concerné ;

. 1 prise RJ45 couplée à la prise de courant fort dédiée au photocopieur connecté de chaque espace ;

. bornes Wi-Fi selon le plan de couverture de l'établissement.

Réserve pédagogique : . Néant.

Sanitaires : . Néant.

Circulations : . Néant, hors équipements réglementaires et éventuels points nécessaires au réseau ou à la supervision.

Local CTA : . liaisons de commande, de régulation, de report d'état et d'alarme nécessaires au fonctionnement des installations de ventilation, de chauffage et de rafraîchissement ;

. raccordement des sondes de CO_2 et de température ;

. attentes et interfaces permettant le raccordement ultérieur des installations à la future GTB de l'établissement.

5.1.6 Alimentation en eau

Les systèmes utilisés pour produire l'eau chaude sanitaires seront simples et nécessiteront le minimum de moyens dans leur mise en œuvre, leur entretien et leur maintenance. Si un système existant est disponible, il conviendra de s'y brancher ou de le mettre à niveau ou de le remplacer.

Les canalisations seront accessibles sur la totalité de leur parcours. L'entretien des installations doit être facilité par une localisation adaptée des trappes de visite.

Les arrivées d'eau sont limitées aux locaux suivants :

. Salles BE : . Prévoir une arrivée d'eau froide et une évacuation au droit de l'emplacement retenu pour la fontaine à eau de l'étage. La fontaine existante, actuellement implantée sur le palier de l'escalier B, est à repositionner dans un espace compatible avec

les exigences de sécurité. À titre de précaution, il est rappelé qu'un escalier encloisonné servant d'issue doit rester libre de tout mobilier, équipement ou objet.

. Sanitaires zone sud : . Eau froide (EF) et eau chaude (EC) pour lavabos, avec mitigeurs thermostatiques à détecteur infrarouge et mousseurs (débit max 6 l/min) ;

. Siphons de sol

Une robinetterie de qualité sera prévue avec mis en place des systèmes économes de façon à répondre au souci d'économie de consommation d'eau.

5.1.7 Acoustique

Réglementation : arrêté du 25 avril 2003 (limitation du bruit dans les établissements de santé, d'enseignements, ainsi que les hôtels) version consolidée en décembre 2017 - Environnement, qui fixe les seuils de bruit et les exigences techniques applicables aux établissements d'enseignement.

Le confort acoustique est une des préoccupations importantes.
Les bruits extérieurs ne devront pas perturber la qualité sonore exigée pour les lieux de vie et d'enseignement des élèves et les espaces de travail du personnel.
Les circulations intérieures, les locaux de service et les sanitaires ne doivent pas générer de répercussions sonores et compromettre le calme et la tranquillité des autres locaux.
De même, les installations liées à la ventilation, au chauffage et à la sécurité incendie devront générer un minimum de bruits de fond. L'objectif fixé pour chaque espace tient compte du fonctionnement de ces équipements (ventilation, chauffage…) qui sont considérés comme étant à fonctionnement permanent ou semi-permanent.

Trois critères sont utilisés pour l'évaluation du confort acoustique :
- L'isolation des locaux par rapport aux autres espaces et circulations qui sera fonction du type de locaux,
- Le niveau sonore ambiant (limite de bruit de fond),
- La durée de réverbération qui varie en fonction du local (cause principale des nuisances phoniques internes).

Isolement aux bruits aériens
Les tableaux ci-dessous précisent l'isolement acoustique normalisé in situ d'un local (ou DnAT), notion globale qui prend en compte l'isolement entre espaces, le temps de réverbération global suivant différentes fréquences et la normalisation acoustique dans le domaine de la construction.

Local de réception	Isolement / autres espaces	Isolement / circulations
Salle BE (enseignement)	58 dB(A)	48 dB(A)
Réserve pédagogique	45 dB(A)	35 dB(A)
Sanitaires	40 dB(A)	30 dB(A)
Circulations	40 dB(A)	-
Local CTA	50 dB(A)	40 dB(A)*

** Pour le local CTA, l'enjeu principal est la transmission du bruit émis par les équipements vers les salles BE adjacentes. Le traitement acoustique des parois (planchers, cloisons) sera dimensionné pour garantir le niveau d'isolement indiqué depuis le local CTA vers les salles BE.*

Compte tenu de la dimension des espaces, de l'utilisation pédagogique simultanée des différents groupes et de la présence d'une sonorisation fixe, l'étude acoustique devra également garantir une bonne intelligibilité de la parole en tout point des salles BE.

Lorsque les deux espaces BE sont séparés par une cloison ou un dispositif mobile, celui-ci devra permettre leur utilisation simultanée et indépendante et respecter les objectifs d'isolement indiqués ci-dessus. Les portes et liaisons entre les deux espaces ne devront pas constituer de point faible acoustique.

La sonorisation sera réglable indépendamment dans chaque espace et devra pouvoir fonctionner sans phénomène d'écho, de réinjection acoustique ou de gêne pour l'espace voisin. Elle pourra également être utilisée de manière coordonnée lorsque les deux espaces fonctionnent comme un seul ensemble.

Niveau sonore
La valeur du niveau de pression acoustique normalisé L nAT du bruit engendré dans les salles par un équipement du bâtiment ne doit pas dépasser 33 dB(A) si l'équipement fonctionne de manière continue et 38 dB(A) s'il fonctionne de manière intermittente.

Durée de réverbération

Locaux meublés non occupés	Durée de réverbération moyenne en secondes
Salle BE (enseignement)	0,4 s ≤ Tr ≤ 0,8 s
Réserve pédagogique	0,4 s ≤ Tr ≤ 0,8 s
Sanitaires	Tr ≤ 1,2 s
Circulations	Tr ≤ 1,2 s

5.1.8 Confort thermique

La conception des aménagements du bâtiment devra permettre dans la mesure du possible de maîtriser de façon simple et économique son traitement thermique.

Le choix des matériaux devra notamment :
- Limiter les déperditions de chaleur
- Éviter les fortes variations de température
- Contribuer à la stabilité thermique et hygrométrique intérieure

Le système de régulation thermique permettra une souplesse d'utilisation.

Isolation thermique de la toiture

L'isolation thermique de la toiture sera réalisée par l'extérieur (procédé sarking) et visera une résistance thermique **minimale de R ≥ 6 m².K/W**, avec un objectif de **R ≥ 7 m².K/W afin de permettre l'éligibilité aux Certificats d'Économies d'Énergie (CEE)**, sous réserve de compatibilité technique (structure, géométrie, intégration des ouvertures et contraintes architecturales liées à l'ABF).

5.1.8.1 Ventilation

Le système de ventilation sera choisi pour répondre à la règlementation en vigueur ainsi qu'aux objectifs environnementaux de l'opération.

Il devra permettre une modulation des débits en fonction de l'occupation des locaux, avec réduction ou arrêt en période d'inoccupation.

Le choix des équipements sera soumis à l'agrément du maître de l'ouvrage. Le maître d'œuvre fournira l'ensemble des documents techniques nécessaires, dont les éventuels PV d'essais du CSTB ou du laboratoire agréé.

Le renouvellement d'air devra respecter les débits suivants :
- Salle BE (enseignement) : 25 m3 / heure / personne présente (minimum règlementaire 18m3/h/occupant)
- Sanitaires : 30+15N m3 / heure (N = nombre d'équipements)

La ventilation de chaque espace BE sera pilotée par programmation horaire et modulée en fonction de l'occupation réelle par une sonde de CO_2. Le fonctionnement des deux espaces devra pouvoir être commandé et régulé indépendamment, y compris lorsqu'ils sont réunis dans un même volume.

Un dispositif de commande fixe, simple d'utilisation et clairement identifié sera installé à proximité de l'entrée de chaque espace BE. Il permettra au personnel autorisé de prendre rapidement possession du local et d'agir sur les fonctions accessibles de ventilation et de température. Le recours à des télécommandes mobiles sera évité.

Les installations seront conçues avec des protocoles et interfaces permettant leur raccordement ultérieur à la GTB de l'établissement, notamment pour la programmation horaire, le report des températures et des concentrations de CO_2, le suivi des états de fonctionnement et des défauts et, à terme, la prise en compte de l'occupation ou de la réservation des salles.

Un local central de traitement d'air, correspondant au local CTA de la fiche A5, est prévu à cet effet.

5.1.8.2 Chauffage - Rafraîchissement

Il est prévu pour ces combles aménagées un système de chauffage et de rafraîchissement par pompe à chaleur (PAC).

Il est toutefois à noter qu'une canalisation de chauffage (diamètre ± 60cm) est présente sur toute la périphérie du bureau d'études, visible en pied de rampant. Depuis le 17 novembre 2025, elle est désormais raccordée au CPCU. Des radiateurs électriques étaient présents dans les locaux des associations aujourd'hui vacants dans la partie est de l'aile sur la rue Fernand Hainaut.

Le concepteur proposera la solution qu'il estime optimale au regard des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance. Pour les autres niveaux du bâtiment, le raccordement au réseau CPCU existant (installé en 2025) reste en vigueur.

La régulation du chauffage et du rafraîchissement sera coordonnée avec celle de la ventilation. Chaque espace BE disposera d'une commande fixe située à proximité de son accès, regroupée si possible avec les commandes de ventilation dans un coffret ou une petite armoire technique.

Les installations devront pouvoir être programmées selon les horaires d'utilisation, fonctionner en régime réduit en période d'inoccupation et être raccordées ultérieurement à la GTB de l'établissement. La solution retenue ne devra pas rendre l'établissement dépendant d'un protocole propriétaire fermé.

Confort thermique attendu :

- Confort d'hiver : maintien d'une température intérieure de **19 °C** pour une température extérieure de base de **-7°C**.
- Confort d'été : les locaux seront rafraîchis à une température n'excédant pas 26°C, avec un écart entre température intérieure et extérieure limité à **6 à 7 °C maximum**, la température de **26 °C ne devant pas être dépassée plus de 40 heures cumulées sur la saison estivale**.

Cet objectif devrait être assuré notamment par,

- Un système de chauffage efficace par PAC dans les combles exploitables
- Une bonne inertie thermique,
- Une architecture bien adaptée aux conditions climatiques,
- Une bonne isolation thermique de la toiture (cf. ci-dessus),
- Une bonne protection contre l'ensoleillement (protections solaires sur lucarnes orientées Sud et Ouest).

5.1.9 Matériaux

Les critères de choix des revêtements dans un établissement d'enseignement sont multiples, ils recouvrent les notions techniques, esthétiques, économiques, ergonomiques et de maintenance.
Les revêtements de sol participeront activement à la protection contre les bruits d'impacts.
La qualité de la mise en œuvre est capitale : le traitement des joints par exemple est souvent un point faible, ce qui est particulièrement préjudiciable dans les pièces humides.

D'une manière générale, les revêtements muraux seront résistants (tests de choc, de frottement et de réaction à l'eau), faciles d'entretien (lessivables) et répondront aux normes de sécurité incendie mais également des objectifs environnementaux en privilégiant notamment les matériaux biosourcés et les matériaux récupérés.
Ils devront être de première qualité, ne comporter aucun élément susceptible dans le temps de vaporiser des produits toxiques ou des fibres. Ils devront systématiquement bénéficier d'une certification de type CSTB, NF ou ACERMI.

Les peintures seront en phase aqueuse sans éther de glycol. Elles présenteront, à l'instar de tous les produits concernés par le décret n°2011-321 du 23 mars 2011, une étiquette A ou A+ pour leurs émissions de polluants dans l'air intérieur. Les teneurs en COV pour les peintures et éventuels vernis d'intérieurs mis en œuvre, seront obligatoirement connues. Les émissions de COV des peintures ne dépasseront pas 30g/l, soit le niveau de l'Écolabel européen.
Les bois employés ne comporteront pas de traitement type bakélisation. Ils seront naturellement durables pour leur classe d'utilisation, ou seront traités par un produit certifié CTB P+. Ils devront par ailleurs être certifiés PEFC (Pan European Forest Certification).

L'unité et la cohérence dans le choix des matériaux seront recherchées dans un souci d'esthétisme et de maintenance : les circulations et les espaces qu'elles desservent seront traités en cohérence.

5.1.9.1 Revêtements de sol

Le classement UPEC des sols respecte les recommandations professionnelles selon l'usage des locaux. Par plateau, le choix du matériau le plus contraignant sera appliqué à l'ensemble.

Extraits des tableaux de classement UPEC (CSTB juin 2018) applicable à cette opération :

Repérage	Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement	Classement
S 2	Escaliers et paliers	U4 P3 E2 C1
S 4	Circulations en étage *Nota 1 : Selon l'expérience acquise, un revêtement plastique U3 convient*	U3S P3 E1 C0
S 24	Salle d'informatique	U3S P3 E1 C0
S 32	Sanitaires n'ouvrant pas sur l'extérieur, avec siphon	U3 P2 E3 C2

Tous les sols devront être anti-allergènes et facilement nettoyables. Les revêtements des circulations verticales seront antidérapants, résistants aux désinfectants et incorporeront les dispositifs handicapés.

- Dans les salles BE et la réserve pédagogique : sol souple antistatique (classement U3S P3 E1 C0), adapté aux usages informatiques.
- Dans les circulations/dégagements : revêtement compatible esthétiquement, techniquement et du point de vue de l'entretien avec les salles qu'elles desservent — antistatique U3S P3 E1 C0.
- Dans les locaux humides (sanitaires) : carrelage grès céramique antidérapant avec plinthes gorge et siphon de sol inox (10 × 10 cm ou grille sur caniveau), jusqu'à 2 m du sol. Les sanitaires étant lavables grande eau, une étanchéité sous carrelage sera prévue.

- Dans le local CTA : carrelage grès céramique ou sol souple antistatique, classement U4 P3 E2 C1.

Dans les salles BE, le revêtement de sol et sa mise en œuvre seront compatibles avec l'intégration des boîtiers de sol techniques. Les capots resteront affleurants et présenteront une résistance, une finition antistatique et des caractéristiques d'entretien cohérentes avec celles du revêtement environnant.

Les raccords périphériques autour des boîtiers seront durables, facilement nettoyables et ne devront créer ni ressaut ni risque d'accrochage pour les utilisateurs, les fauteuils roulants ou le mobilier mobile.

5.1.9.2 Revêtements muraux

Le revêtement doit contribuer, en cohérence avec les autres matériaux mis en œuvre au niveau de la paroi verticale, à la réalisation d'une surface facilement nettoyable, résistante aux chocs et garantissant la pérennité de l'esthétique initiale.

Tous les locaux recevant des postes informatiques ou de régie sont traités antistatique.

Une attention particulière sera portée sur le premier mètre de hauteur, très sollicité dans les salles pédagogiques et les circulations. Un traitement de la cimaise par un matériau robuste rapporté sur le mur devra être étudié.

Chaque espace BE comportera des surfaces fixes de projection et des surfaces fixes d'écriture au feutre effaçable à sec, comprises dans le marché travaux.

Les fonctions de projection et d'écriture seront de préférence assurées par des surfaces distinctes. Une surface mixte ne pourra être retenue qu'après démonstration de sa compatibilité avec la qualité de projection, l'écriture, l'effaçage, la résistance aux usages intensifs et les contraintes de maintenance.

Les surfaces de projection seront planes, sans joint ni défaut visible, de faible brillance et adaptées à la luminosité des vidéoprojecteurs envisagés. Les surfaces inscriptibles seront résistantes aux rayures, aux chocs et aux nettoyages répétés, sans phénomène de marquage résiduel.

Le traitement des surfaces de projection et d'écriture devra être coordonné avec les performances acoustiques des parois, les passages de câbles, les renforts et les supports destinés aux futurs vidéoprojecteurs à courte focale.

Dans les locaux sanitaires : faïence toute hauteur.

5.1.9.3 Plafonds et faux-plafonds

Les plafonds recevront les revêtements suivants :

- Salles BE — Faux-plafond acoustique ou plafond peint mat, selon contraintes acoustiques et charpente
- Réserve pédagogique — Peinture mate ou faux-plafond acoustique selon acoustique
- Sanitaires — Peinture satinée projetée sur enduit pâteux ou plafond suspendu
- Circulations — Peinture mate ou faux-plafond selon contraintes
- Local CTA — Peinture lessivable

Les plafonds suspendus constituent une amélioration notable du confort acoustique, et permettent le passage de l'ensemble des fluides, toutefois leur utilisation doit être étudiée selon la nature du local concerné. Ils apporteront le degré de protection incendie requis,

Les types métalliques autoportants ne sont pas souhaités car déformables.

Le maître d'œuvre s'assurera auprès de l'entreprise d'un choix de produits de gamme courante, que le maître d'ouvrage retrouvera aisément en cas de détérioration.

Dans les locaux concernés, les plafonds suspendus devront obligatoirement être facilement démontables et remontables plusieurs fois de suite sans dégât apparent, lorsqu'à l'intérieur du plafond suspendu existeront des installations techniques visitables (câblages électriques, luminaires, canalisations d'eau, etc.).

L'accessibilité aux cheminements techniques doit être aisée et simple.

5.1.10 Mobilier intégré

Le mobilier intégré, sur indication des fiches d'espace, est compris dans le coût travaux. Il doit permettre aux usagers et aux personnels de vivre et/ou de travailler dans de bonnes conditions de confort et de sécurité (adaptation ergonomique), et être suffisamment robuste pour résister à des utilisations fréquentes et peu précautionneuses.

Les mobiliers mobiles — tables, plateaux, structures de tables réemployées, chaises, tables de manipulation, servantes, dessertes, meubles bas mobiles destinés aux photocopieurs — ainsi que les postes informatiques, les photocopieurs, les vidéoprojecteurs et les dispositifs actifs de diffusion sans fil sont hors marché travaux. Ils sont indiqués à titre fonctionnel afin de permettre la vérification de la capacité et des conditions d'usage des locaux.

Les surfaces fixes de projection et d'écriture, les écrans fixes ou escamotables motorisés selon la solution retenue, les supports et renforts, les alimentations, les câblages et les équipements fixes de sonorisation et d'aide à l'écoute sont compris dans le marché travaux.

Le choix, l'acquisition et l'installation des équipements hors marché relèveront ultérieurement de l'établissement.
La maîtrise d'œuvre signalera, sur la base des gabarits usuels ou des mobiliers existants dont le réemploi lui aura été explicitement communiqué, toute incompatibilité manifeste avec la capacité attendue, les circulations et le confort d'usage.

5.1.11 Signalétique

La signalétique de l'établissement est assurée en interne notamment pour la numérotation des salles. Il sera toutefois prévu la conception et la réalisation de la signalisation fixe intérieure s'insérant dans celle existante et portant sur :

- La désignation des locaux (logos ou intitulés du local, pictogrammes pour handicapés) pour les sanitaires
- Les panneaux et consignes de sécurité incendie
- Les marquages normalisés des installations techniques.
- La signalisation normalisée du dispositif d'aide à l'écoute destiné aux personnes malentendantes, ainsi que les indications nécessaires à son utilisation.

5.1.12 Aménagements pour handicapés

5.1.12.1 Généralités

La réglementation concernant l'accessibilité des personnes handicapées dans les ERP (établissements recevant du public) existants est applicable.

Lorsqu'ils ne s'accompagnent pas d'un changement de destination, s'ils sont réalisés à l'intérieur des volumes ou surfaces existants, les travaux permettent au minimum de maintenir les conditions d'accessibilité existantes.

Si ces travaux impliquent un changement de destination d'une partie du bâtiment existant ou s'ils entraînent la construction de surfaces ou de volumes nouveaux, les parties aménagées doivent respecter les exigences « du neuf ».

L'accès aux combles aménagés au R+3 est assuré par l'ascenseur existant, récemment complété en 2024, reliant la galerie et tous les niveaux du bâtiment historique.

Les aménagements de la Tranche Ferme intégreront néanmoins les équipements nécessaires à l'accessibilité de l'ensemble des usages pédagogiques, notamment des postes de travail accessibles dans chacun des espaces BE, des commandes utilisables par tous et un dispositif permanent d'aide à l'écoute destiné aux personnes malentendantes.

5.1.12.2 Équipements spécifiques PMR dans les locaux

Les aménagements PMR suivants sont à prévoir dans l'emprise de la Tranche Ferme :

- Sanitaires zone sud (fiche A3) : 1 cabine WC accessible PMR avec lavabo intégré, barre de relevage, patère à h = 1,30 m, signalétique PSH ;
- Salles BE (fiche A1) : au moins un poste de travail accessible sera intégré dans chaque espace, sans ségrégation par rapport aux autres étudiants. L'organisation des 8 grappes de 6 positions devra préserver les circulations et espaces de manœuvre nécessaires, avec un passage libre d'au moins 0,90 m sur les cheminements accessibles ;
- Les boîtiers de sol seront affleurants et ne créeront aucun ressaut ou obstacle sur les cheminements accessibles ;
- les commandes d'éclairage, de projection, d'écriture, de ventilation, de chauffage et de rafraîchissement seront implantées et conçues pour être accessibles aux personnes handicapées ;
- chaque espace BE sera équipé d'un dispositif permanent d'aide à l'écoute destiné aux personnes malentendantes, accompagné de la signalétique normalisée correspondante.

5.1.13 Sécurité

5.1.13.1 Sécurité incendie

Le projet doit intégrer dès les études initiales, les contraintes de sécurité incendie, car leur application détermine de nombreux choix architecturaux.
Le décompte des personnes pouvant être présentes simultanément (déclaration des effectifs établie par le Maître d'ouvrage) détermine les catégories des locaux et usages ainsi que le nombre de dégagements et unité de passage.

Le bâtiment historique (R+2+combles sur sous-sol) constitue un seul ERP de 3e ou 2e catégorie en fonction des effectifs selon qu'ils sont inférieurs ou égaux / supérieurs au seuil règlementaire applicable. Par anticipation d'une densification du bâtiment, le passage en 2e catégorie est à envisager.
La réglementation incendie ERP est applicable.
La réglementation du Code du travail est également applicable.

La maîtrise d'œuvre mettra son projet en cohérence avec le **SSI de catégorie A existant** et prendra toutes les dispositions nécessaires pour l'obtention de l'accord de la commission de sécurité pour l'ouverture au public de chaque zone livrée de l'établissement.

Rappel des contraintes spécifiques aux combles aménagés :

- Chaque compartiment (aile sud / aile ouest) est séparé par des portes coupe-feu 2H au droit des cages d'escalier ;
- Les espaces de superficie ≤ 300 m² sont recherchés pour limiter les contraintes de désenfumage ;
- Les dispositifs de désenfumage naturel (exutoires en toiture) sont à prévoir ou à mettre à niveau en cohérence avec les nouvelles lucarnes.

5.1.13.2 Sécurité des personnes

La disposition des lieux, les techniques de construction seront conçues pour éviter tous préjudices corporels aux utilisateurs (blessures, chutes…).

Une attention particulière sera portée aux boîtiers de sol, aux descentes techniques et aux équipements mobiles afin qu'ils ne constituent ni obstacle ni risque de chute. Aucun câble volant ne sera admis dans les circulations.

Les écrans, surfaces d'écriture, supports audiovisuels et équipements fixes ne devront empiéter ni sur les dégagements, ni sur le débattement des portes, ni sur la visibilité de la signalisation de sécurité.

Les ouvrages de protection ou de sécurité relatifs aux réseaux d'eau, d'électricité ou de chauffage seront rendus inaccessibles aux personnes non autorisées.

5.1.13.3 Sécurité des biens

Les locaux à risques seront équipés de protection antieffraction et s'insérant dans le dispositif de sûreté existant (détecteurs, alarmes…).

Les baies vitrées situées à rez-de-chaussée et ouvertes sur l'extérieur seront traitées antieffraction. Les alarmes anti-intrusion ne sont positionnées qu'au RDC. Le 3e étage n'est pas concerné par ces dispositions.

5.1.14 Contraintes de chantier

5.1.14.1 Installation de chantier :

Il est souhaité le déroulement d'un chantier à faibles nuisances limitant au mieux son impact sur les zones restant en activité ainsi que son impact environnemental.

5.1.14.2 Déconstruction sélective

Les curages se feront dans un objectif de déconstruction sélective, méthode de démolition qui consiste à retirer sélectivement certains éléments d'une structure tout en préservant d'autres parties pour des raisons de réutilisation ou de préservation architecturale. Ce processus permet de minimiser les déchets de construction et de réduire l'impact environnemental tout en conservant l'intégrité historique ou architecturale des bâtiments.

6 FICHES D'ESPACE

L'objectif de ces fiches n'est pas de se substituer aux prescriptions du programme architectural, fonctionnel et technique.
En particulier, certaines informations sont regroupées dans ces fiches afin de permettre une meilleure lisibilité des annexes techniques, notamment les limites de prestation.
Il est rappelé que le maître d'œuvre doit fournir les attentes de fluide ou de ventilation permettant l'installation des équipements à la charge du maître d'ouvrage.

Afin de ne pas apporter d'information en redondance, seules les informations nécessitant une confirmation sont indiquées.
Par exemple, les prescriptions sur les menuiseries intérieures déjà détaillées par local dans les exigences technique ne sont pas indiquées à nouveau dans ces fiches. Les demandes de réseau VMC indépendant fonctionnant en permanence ne sont également pas rappelées pour les locaux concernés.

Utilisation - Mode de lecture des fiches d'espace

PREAMBULE

Le présent chapitre "Fiches Espaces", constitue le dernier chapitre du programme.
Ces fiches viennent en complément des autres parties du programme.
En cas de divergence fortuite entre les fiches et les exigences décrites précédemment, les données les plus contraignantes prévalent. Si des spécifications ne sont pas indiquées dans les fiches mais le sont dans le reste des tomes du programme, elles sont dues au marché et inversement.
D'une manière générale, les 2 tomes du programme forment un tout indissociable.

Les fiches regroupent des spécifications détaillées sur l'usage, les finitions, l'équipement et l'ambiance propre à l'espace considéré. Ces spécifications sont à considérer comme un niveau de performance minimum à atteindre en termes de prestations techniques et d'équipement.
Une fiche peut regrouper plusieurs locaux sensiblement identiques et traités par assimilation. Pour les locaux non décrits, on se reportera à la fiche espace du même type et/ou correspondant à la même fonction.
Les fiches constituent une base susceptible d'être réajustée. Ces éventuelles modifications recevront l'agrément du Maître d'Ouvrage.
Les exigences exprimées dans ces fiches ne sauraient se substituer aux spécifications techniques qui devront être établies par les concepteurs.

Il appartiendra au maitre d'œuvre du projet de compléter les fiches espaces en fonction :
- Des aptitudes et contraintes du projet
- Des choix techniques ou architecturaux qui lui sont propres pour préciser son engagement étant entendu que celui-ci doit être conforme a minima aux exigences du maître d'ouvrage.
- De la réglementation applicable d'autre part, afin de présenter des solutions satisfaisantes et économiques

NOMENCLATURE

code fiche	désignation espaces	capactité	nombre	surface unitaire	surface totale	n° fiche
A - Grand BE						
A1	Espace BE	ınes : 45 étudiants et 3 ense	2	170	340	1
A2	Réserve pédagogique	0	1	20	20	2
A3	Sanitaires zone sud	0 p.	1	15	15	3
A4	Dégagement	0 p.	1	15	15	4
A5	Local CTA	0 p.	1	19	19	5
					409	

A. Description

Usage	Définir l'usage des locaux considérés
Personnel	Nombre de poste de travail
Public	Oui / Non
Capacité Max	Effectifs
Organisation et localisation dans le bâtiment	Définir l'organisation de l'espace et sa localisation dans le bâtiment
Dispositions particulières	Autres

B. Contraintes d'agencement et d'équipements

Hauteur utile mini	Hauteur minimum libre de tout élément de structure
Surcharge d'exploitation	Capacité de surcharge uniformément répartie exprimée en daN/m2
Occupation	horaires d'occupation des locaux
Mobiliers et équipements - Compris au marché	Liste de l'ensemble des équipements considérés comme faisant partie de l'immobiliter par destination, et devant être intégrés à la conception et à l'estimation prévisionnelle du coût des travaux.
Mobiliers et équipements - Hors marché	Liste de l'ensemble des équipements destinés à être installés dans le local, qui ne sont pas pris en compte dans le marché de maîtrise d'oeuvre. Ces équipements sont listés dès lors qu'ils peuvent avoir un impact déterminant sur la conception du local (dimensions exceptionnelles, surcharge d'exploitation, quantités...)

C. Revêtements et ambiance sonore

Murs et cloison s	Type	Nature du revêtement mural
	Caractéristiques	Caractéristiques du revêtement mural
Sol	Type	Nature et caractéristiques du revêtement de sol
	Classement UPEC	Classement Upec minimal à assurer
	Plinthe	Nature de la plinthe
Plafond	Type	Présence ou non d'un faux plafond
	Caractéristiques	Caractéristiques et nature du revêtement
Menuiseries intérieures	Caractéristiques	Type ou spécificité
	Dimension	Largeur de passage en mètres
	Serrure	

D. Ambiance lumineuse

Ambiance générale	Eclairage artificiel	Niveau d'éclairement : E Source : S Type T encastré dalle : ED Type T encastré spot : ES Type T étanche : ET
	Commande auto	Détecteur : D Graduable : G Locale : L
	Commande manuelle	Ponctuelle : P Centralisée : C
	Eclairage de sécurité	Balisage : B Ambiance : A
	Éclairage Naturel	Indique le besoin d'éclairage naturel
	Protection Solaire	Indique la présence potentielle de protection solaire.
	Occultation	Il s'agit de préciser si un local / espace éclairé naturellement doit être équipé d'un dispositif d'occultation partielle ou totale

E. Caractéristiques techniques

Courants forts	Distribution PC	PC 2x10/16 A+T
	Distribution postes de travail	PA
Courant faibles	SSI	Centrale SSI : C.SSI Diffuseur sonore : DS Diffuseur lumineux : DL Déclencheur manuel : DM Asservissement DAS : AD
	Alarmes techniques	Tableau d'alarmes techniques : T.AT
	Programmation début/fin de cours Distribution heure	Horloge mère + rack sono : HM Haut-parleur : HP Horloge réceptrice : HR
	VDI	RJ45 VPI
	TV / FM	PC TV / FM
	Anti-intrusion	Tableau alarme anti-intrusion : T.AI Détecteur : D Sirène : S
	Vidéo-surveillance	Baie sécurité (serveur + UC + écran) : BS Ecran de contrôle : EC Caméra : C
	Contrôle d'accès	Moniteur : M Vidéophone : V Interphone : I Lecteur de badges : LB Bouton poussoir de sortie : BP
Plomberie	Eau Chaude	Indique le besoin d'une arrivée d'eau - débit si spécifique
	Evacuation siphon de sol	Présence ou non d'un siphon de sol
	Appareil sanitaire	Natures et caractéristiques des équipements
Confort thermique	T° Hiver - T° Eté	Les moyens à mettre en œuvre pour atteindre les températures de consigne sont laissés au choix et sous la responsabilité du concepteur.
	Traitement d'air	Le Renouvellement s'entend en apport d'air neuf Les conditions de Renouvellement d'air seront compatibles avec les exigences du règlement sanitaire départemental
	Particularité	
Confort acoustique	I/AE: Isolement /bruits aériens autres espaces I/C: Isolement /bruits aériens circulation Tr : Temps de réverbération	

F. Observtations : point spécifique pouvant concerner sur l'ensemble des thèmes

FICHE D'ESPACE A1

Code fiche	A1	Espace BE	Surface unitaire	Nombre d'espaces
Secteur	Grand BE		170,00 m²	2

A. DESCRIPTION

A1. Usage

Espace d'enseignement mutualisé du module Projet Bureau d'Études (PRBE), accueillant par espace 45 étudiants et 3 enseignants ou encadrants. Il permet l'alternance entre travail individuel sur poste informatique, travail collaboratif, enseignement démonstratif, séquences collectives, consultation de plans et activités de travaux pratiques autour de montages expérimentaux.
En dehors des heures de cours, l'espace peut être utilisé par les étudiants pour du travail libre.

Personnel	enseignants, chercheurs, encadrants et personnel technique ponctuellement
Public	oui, 45 étudiants par espace
Capacité Max	48 personnes : 45 étudiants et 3 enseignants ou encadrants

A2. Organisation et localisation dans le bâtiment

Les deux espaces BE sont implantés de manière contiguë dans le volume des combles au R+3 de l'aile sud sur rue Fernand-Hainaut. Ils pourront fonctionner indépendamment tout en restant en lien direct, ou être organisés dans un même volume. Chaque espace est organisé autour de 8 grappes de 6 positions disposées tête-bêche et d'une zone centrale reconfigurable. Il comprend deux points d'affichage et de projection répartis de manière à assurer une bonne visibilité depuis l'ensemble des postes et à limiter les distances de lecture. Les deux dispositifs pourront être utilisés séparément ou simultanément.

A3. Dispositions particulières

- Prévoir un cheminement traversant clairement lisible et dégagé entre les accès / issues de la salle, compatible avec les exigences d'évacuation et de sécurité incendie.
- Assurer des finitions soignées, en cohérence avec la qualité architecturale attendue pour le Grand BE.
- Préserver, dans chaque configuration d'usage, la visibilité des deux points d'affichage, les circulations réglementaires et l'accès aux postes de travail.
- Permettre la reconfiguration ponctuelle de la zone centrale pour l'utilisation des tables mobiles, des servantes et des équipements de travaux pratiques.

B. CONTRAINTES D'AGENCEMENT ET D'EQUIPEMENTS

B1. structure	Hauteur utile mini	Variable selon charpente — partie courante ≥ 2,30 m
	Surcharge d'exploitation	400 daN/m²

B2. Occupation	Lundi-Vendredi / 7h45 - 20h00

B3. Mobiliers, équipements/outils

Compris au Marché

- Deux surfaces de projection par espace BE, réalisées sur paroi ou cloison fixe lorsque la configuration le permet ou, à défaut, au moyen d'un écran escamotable motorisé.
- Surfaces fixes d'écriture au feutre effaçable à sec, distinctes des surfaces de projection sauf démonstration de la compatibilité d'un revêtement commun.
- Supports, renforts, réservations, points de fixation et attentes techniques nécessaires à l'installation ultérieure de deux vidéoprojecteurs à courte focale par espace. Les vidéoprojecteurs sont hors marché.
- Alimentations électriques, prises RJ45, liaisons audiovisuelles, fourreaux, câblages et réservations nécessaires aux dispositifs de projection et de diffusion sans fil.
- Distribution CFO, CFA et VDI principale depuis le plafond ou les parties hautes, complétée par 4 boîtiers de sol robustes implantés dans l'axe central de chaque espace et en alignement avec les grappes de 6 positions disposées tête-bêche.
- Équipements fixes de sonorisation pédagogique et dispositif permanent d'aide à l'écoute destiné aux personnes malentendantes, avec leurs alimentations, câblages, raccordements, fixations, signalétique et essais de mise en service.
- Dépose de la fontaine à eau existante située sur le palier d'escalier et réinstallation dans l'un des deux espaces BE, selon l'implantation retenue. L'équipement existant est hors marché ; les attentes, raccordements et adaptations sont compris au marché.

Hors Marché

- Tables et plateaux constituant les 8 grappes de 6 positions, avec réemploi envisagé des structures métalliques existantes.
- 45 ordinateurs et leurs périphériques par espace.
- 45 chaises pour les étudiants et 3 chaises pour les enseignants ou encadrants, de préférence sur roulettes.
- 6 tables mobiles à plateaux pliants et sur roulettes, non alimentées, destinées notamment à la consultation de plans et aux réunions de petits groupes.
- 6 servantes mobiles sur roulettes de 600 × 400 mm, rangées hors utilisation dans la réserve pédagogique et destinées au transport de matériels.
- 8 tables ou plans de travail de 140 × 80 cm et 2 dessertes FACOM sur roulettes d'environ 600 × 400 mm et 950 mm de hauteur, dans au moins un des deux espaces BE et si possible dans chacun.
- 1 photocopieur connecté par espace BE et un meuble bas mobile à proximité immédiate, destiné au rangement du papier et des consommables et permettant de manipuler, trier ou relier les documents.
- Mobiliers mobiles ou repositionnables de rangement. Aucun aménagement de menuiserie fixe spécifique n'est demandé sous les rampants.
- Vidéoprojecteurs à courte focale, récepteurs et émetteurs de diffusion sans fil, ordinateurs et autres équipements audiovisuels actifs mobiles.

C. REVETEMENTS

C1. Mur et cloison	Type	Cloison à parement plâtre
	Caractéristiques	revêtement décoratif et selon acoustique

C3. Plafond	Type	Plafond peint ou faux plafond selon acoustique
	Caractéristiques	Cheminements CFO, CFA et VDI accessibles en plafond ou en partie haute, avec descentes, potelets, prises suspendues ou dispositifs équivalents, complétés par 4 boîtiers de sol centraux par espace BE.

C2. Sol	Type	Sol souple antistatique
	Classement UPEC	U3S P3 E1 C0
	Plinthe	Plinthes bois peinte de 10 cm

C4. Menuiseries	Caractéristiques	Porte bois
	Dimension	Largeur selon desserte
	Serrure	absence de serrure

D. AMBIANCE LUMINEUSE

D1.Ambiance général	Eclairage artificiel	E : 400 lux général ; 500 lux maintenus sur les plans de travail ; 500 lux d'éclairement vertical maintenu sur les surfaces d'écriture S : LED T : éclairage direct, fractionné par zones et à intensité variable
	Commande auto	Détection de présence et gestion selon l'apport de lumière naturelle
	Commande manuelle	Commandes distinctes pour l'éclairage général, les postes de travail et les surfaces de projection et d'écriture
	Eclairage de sécurité	oui

D1.Ambiance général	Éclairage Naturel	1er jour, vue latérale sur l'extérieur
	Protection Solaire	Protection solaire selon orientation
	Occultation	Non

Code fiche	**A1**	**Espace BE**	Surface unitaire	Nombre d'espaces
Secteur	**Grand BE**		**170,00 m²**	**2**

E. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

E1. Courants forts	Distribution PC	• 1 PC 10/16 A + T tous les 10 ml pour l'entretien. • Pour chacun des deux points d'affichage et de projection : 1 alimentation 230 V / 16 A dédiée au futur vidéoprojecteur à courte focale, ainsi que les alimentations nécessaires à l'écran fixe ou escamotable motorisé et aux équipements associés. Les vidéoprojecteurs sont hors marché. • Alimentations nécessaires aux dispositifs fixes de sonorisation et d'aide à l'écoute. • Alimentations et prises de service nécessaires au récepteur du dispositif de diffusion sans fil, équipement actif hors marché. • 2 PC 10/16 A + T à proximité du photocopieur : une prise dédiée au photocopieur et une prise de service destinée au meuble bas voisin. • 1 PC 10/16 A + T pour la fontaine à eau repositionnée, à l'emplacement retenu. • Prises en plafond pour les bornes Wi-Fi, selon le plan de couverture de l'établissement.	**E3. Plomberie**	Eau chaude - Eau froide	Eau froide : prévoir une arrivée EF et une évacuation au droit de l'emplacement retenu pour la fontaine à eau. Eau chaude : Non
	Distribution postes de travail	• 45 postes étudiants : 2 PC 10/16 A + T par poste, soit 90 prises par espace. • 3 positions destinées aux enseignants ou encadrants : 2 PC 10/16 A + T par position. • Distribution principale depuis les chemins de câbles en plafond ou en partie haute, par descentes, potelets, prises suspendues ou dispositifs équivalents adaptés aux 8 grappes de 6 positions. • 4 boîtiers de sol techniques robustes par espace, implantés dans l'axe central et en alignement avec les grappes de 6 positions disposées tête-bêche. Chaque boîtier comprendra au minimum 2 PC 10/16 A + T et sera coordonné avec les installations VDI et audiovisuelles. • 16 PC 10/16 A + T, couplées par 2, pour les 8 tables ou plans de travail destinés aux activités expérimentales, dans l'espace concerné. • Les 6 tables mobiles à plateaux pliants et les 6 servantes mobiles ne nécessitent pas d'alimentation dédiée.		Evacuat° siphon sol	non
				Appareil sanitaire	
E2. Courants faibles	SSI		**E4. Confort thermique**	Température	Hiver : 19°C par -7°C Eté : rafraîchi : 6-7°C par rapport à l'extérieur, ne dépassant pas 26°C maximum plus de 40h sur la saison
	Alarmes techniques			Traitement air	Ventilation modulée en fonction de l'occupation réelle par sonde de CO_2 ; programmation horaire ; commande fixe à proximité de l'entrée de chaque espace
	Sonorisation : S Haut-parleur : HP Horloge réceptrice : HR	• Équipements fixes de sonorisation pédagogique et dispositif permanent d'aide à l'écoute compris au marché : haut-parleurs, amplificateur ou équipement central, câblages, alimentations, raccordements, dispositif de diffusion adapté, signalétique et essais de mise en service. Microphones et accessoires mobiles complémentaires hors marché.		Particularité	Installations compatibles avec un raccordement ultérieur à la GTB de l'établissement. Régulation indépendante de chacun des deux espaces BE.
	VDI	• 1 prise RJ45 par poste étudiant, soit 45 prises RJ45 par espace, couplées aux alimentations correspondantes. • 1 prise RJ45 pour chacune des 3 positions destinées aux enseignants ou encadrants. • 1 prise RJ45 au minimum dans chacun des 4 boîtiers de sol centraux, avec les attentes nécessaires à une liaison audiovisuelle filaire vers les dispositifs de projection. • Pour chacun des 2 points d'affichage et de projection : prises RJ45, liaisons HDMI, USB-C ou équivalent, fourreaux et réservations permettant le raccordement ultérieur d'un vidéoprojecteur à courte focale et d'un récepteur de diffusion sans fil. • Liaisons filaires de secours entre les positions centrales utilisables par l'enseignant et les dispositifs de projection. • Attentes permettant l'utilisation séparée ou simultanée des deux dispositifs d'un même espace et la diffusion éventuelle d'un même contenu vers les deux espaces BE. • 1 prise RJ45 couplée à la prise de courant fort dédiée au photocopieur connecté de chaque espace. • 1 prise RJ45 par table ou plan de travail destiné aux activités expérimentales, soit 8 prises dans l'espace concerné. • Bornes Wi-Fi selon le plan de couverture de l'établissement. • Réserve de capacité dans les chemins de câbles CFO, CFA et VDI pour les évolutions ultérieures. • Repérage et étiquetage clair des prises, boîtiers de sol, descentes et points de brassage.	**E5. Confort acoustique**	I/AE	58 dB(A)
	TV / FM			I/C	48 dB(A)
	Anti-intrusion			Tr	0,4 s ≤ Tr ≤ 0,8 s
	Vidéo-surveillance				
	Contrôle d'accès				

F. COMMENTAIRE

Régulation de la ventilation par sondes de CO_2 à prévoir dans chacun des deux espaces BE.
Les installations de ventilation, chauffage et rafraîchissement seront programmables et compatibles avec un raccordement ultérieur à la GTB de l'établissement.
Les distributions CFO, CFA et VDI seront conçues de manière évolutive afin de permettre l'adaptation ultérieure des implantations pédagogiques sans reprise lourde des réseaux ni remise en cause de la lisibilité générale de l'aménagement.

FICHE D'ESPACE A2

Code fiche	A2	Réserve pédagogique	Surface unitaire	Nombre d'espaces
Secteur	Grand BE		20,00 m²	1

A. DESCRIPTION

A1. Usage

Local commun aux deux espaces BE permettant d'entreposer les matériels pédagogiques, les équipements de réserve et les 6 servantes mobiles sur roulettes de 600 × 400 mm utilisées pour le transport des matériels vers les salles.

Personnel	enseignants et personnel technique
Public	non
Capacité Max	

A2. Organisation et localisation dans le bâtiment

Local clos, fermant à clé, en lien direct avec un espace BE.

A3. Dispositions particulières

B. CONTRAINTES D'AGENCEMENT ET D'EQUIPEMENTS

B1. structure	Hauteur utile mini	2,3 m
	Surcharge d'exploitation	400 daN/m²

B2. Occupation	Lundi-Vendredi / 7h45 - 20h00

B3. Mobiliers, équipements/outils

Compris au Marché	Hors Marché
	• 15ml rayonnages • au moins 6 servantes mobiles sur roulettes de 600 × 400 mm.

C. REVETEMENTS

C1. Mur et cloison	Type	Cloison à parement plâtre
	Caractéristiques	Peinture lessivable

C3. Plafond	Type	Peinture lessivable ou faux plafond selon acoustique
	Caractéristiques	

C2. Sol	Type	Sol souple antistatique
	Classement UPEC	U3S P3 E1 C0 (à confirmer selon contenu stocké : si matériel électronique sensible, antistatique pertinent)
	Plinthe	Plinthes bois peinte de 10 cm

C4. Menuiseries intérieures	Caractéristiques	Porte bois
	Dimension	Largeur porte : 0,90 m
	Serrure	Serrure à clé magnétique Winkhaus, intégrée au système général de contrôle d'accès de l'école, permettant une gestion des autorisations conforme aux droits définis par la maîtrise d'ouvrage

D. AMBIANCE LUMINEUSE

D1.Ambiance général	Eclairage artificiel	E : 200 Lux général S : Led T : ED
	Commande auto	Détecteur de présence
	Commande manuelle	Ponctuelle
	Eclairage de sécurité	oui

D1.Ambiance général	Éclairage Naturel	1er jour ou second jour possible
	Protection Solaire	Protection solaire selon orientation
	Occultation	non

E. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

E1. Courants forts	Distribution PC	1 PC 10/16A + T /10ml pour entretien
	Distribution postes de travail	

E3. Plomberie	Eau chaude - Eau froide	
	Evacuat° siphon sol	
	Appareil sanitaire	

E2. Courants faibles	SSI	
	Alarmes techniques	
	Programmation début/fin de cours/Distribution heure	
	VDI	Néant
	TV / FM	
	Anti-intrusion	
	Vidéo-surveillance	
	Contrôle d'accès	

E4. Confort thermique	Température	Hiver : 19°C par -7°C Eté : non contrôlé
	Traitement air	
	Particularité	
E5. Confort acoustique	I/AE	45 dB(A)
	I/C	35 dB(A)
	Tr	0,4 s ≤ Tr ≤ 0,8 s

F. COMMENTAIRE

FICHE D'ESPACE A3

Code fiche	A3	Sanitaires zone sud	Surface unitaire	Nombre d'espaces
Secteur	Grand BE		15,00 m²	1

A. DESCRIPTION

A1. Usage

Bloc sanitaires situé au R+3 aile sud. Il complète celui de l'aile ouest permettant d'attribuer 1 bloc par sexe à cet étage.

Personnel	enseignants, chercheurs
Public	oui, étudiants
Capacité Max	

A2. Organisation et localisation dans le bâtiment

bloc comprenant 1 salle 2 lavabos et 3 cabines wc dont 1 accessible pmr avec lavabo inclus

A3. Dispositions particulières

Bloc accessoire aux espaces BE — pas d'exigence de vue sur l'extérieur.

B. CONTRAINTES D'AGENCEMENT ET D'EQUIPEMENTS

B1. structure		
	Hauteur utile mini	2,3 m
	Surcharge d'exploitation	250 daN/m²

B2. Occupation	
	Lundi-Vendredi / 7h45 - 20h00

B3. Mobiliers, équipements/outils

Compris au Marché

- 1 distributeur de papier hygiénique par cabine
- 1 patère par cabine (pmr h 1,3m)
- 1 distributeur de savon proche lavabo
- 1 miroir sur lavabo
- 1 dispositif essuie-mains (papier, tissu ou soufflant) proche lavabo
- Signalétique PSH et 1 barre de relevage dans cabine PMR

Hors Marché

- 1 balayette par cabine wc
- 1 corbeille par cabine wc et en salle lavabos

C. REVETEMENTS

C1. Mur et cloison		
	Type	Cloison à parement plâtre
	Caractéristiques	Faïence tous murs et toute hauteur Résistants aux chocs

C3. Plafond		
	Type	Plafond peint ou faux plafond
	Caractéristiques	Pour locaux humides

C2. Sol		
	Type	Carrelage grès cérame antidérapant Etanchéité
	Classement UPEC	U3 P2 E3 C2
	Plinthe	plinthe à gorge dito carrelage au sol sur 10cm

C4. Menuiseries intérieures		
	Caractéristiques	Portes bois
	Dimension	Largeur porte : 0,90 m Cabines non PMR : 0,70 m
	Serrure	loquet intérieur

D. AMBIANCE LUMINEUSE

D1.Ambiance général		
	Eclairage artificiel	E : 200 lux général -400 lux sur miroirs S : Leds T : ES
	Commande auto	Détection de présence + Sonde de lumière naturelle si éclairage naturel
	Commande manuelle	
	Eclairage de sécurité	Balisage sanitaires PSH

D1.Ambiance général		
	Éclairage Naturel	Local pouvant être aveugle
	Protection Solaire	non
	Occultation	non

E. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

E1. Courants forts		
	Distribution PC	1 PC 10/16A + T /10ml pour entretien Etanche
	Distribution postes de travail	Alimentation du dispositif essuie-mains compatible avec la solution retenue

E3. Plomberie		
	Eau chaude - Eau froide	EF / EC mitigeur thermostatique détecteur infrarouge éco mousseurs (débit max 6l/min)
	Evacuat° siphon sol	Siphon de sol (étanche)
	Appareil sanitaire	• 2 lavabos en salle 2 cabines non PMR • 2 cuvettes wc suspendu 1 cabine PMR • 1 cuvette wc suspendue pmr • 1 lave-mains à commande non manuelle (pmr robinet à plus de 40cm d'1 angle rentrant) • équipement pmr (barre de relevage…)

E2. Courants faibles		
	SSI	Diffuseur lumineux
	Alarmes techniques	
	Programmation début/fin de cours/Distribution heure	
	VDI	Néant
	TV / FM	
	Anti-intrusion	
	Vidéo-surveillance	
	Contrôle d'accès	

E4. Confort thermique		
	Température	Hiver : 19°C par -7°C Eté : non contrôlé
	Traitement air	Extraction mécanique
	Particularité	

E5. Confort		
	I/AE	40 dB(A)
	I/C	30 dB(A)
	Tr	Tr ≤ 1,2 s

F. COMMENTAIRE

Code fiche	A4	Dégagement	Surface unitaire	Nombre d'espaces
Secteur	Grand BE		pour mémoire	

A. DESCRIPTION

A1. Usage
Couloir / dégagement de la zone Grand BE

Personnel	enseignants, chercheurs
Public	oui, étudiants
Capacité Max	

A2. Organisation et localisation dans le bâtiment
Selon desserte — surface comptabilisée en SU circulation.

A3. Dispositions particulières
Aucune

B. CONTRAINTES D'AGENCEMENT ET D'EQUIPEMENTS

B1. structure	Hauteur utile mini	Variable selon charpente — partie courante > 2,30 m
	Surcharge d'exploitation	400 daN/m²

B2. Occupation	Lundi-Vendredi / 7h45 - 20h00

B3. Mobiliers, équipements/outils

Compris au Marché	Hors Marché

C. REVETEMENTS

C1. Mur et cloison	Type	Cloison à parement plâtre
	Caractéristiques	revêtement décoratif et selon acoustique

C3. Plafond	Type	Peinture lessivable ou faux plafond selon acoustique
	Caractéristiques	

C2. Sol	Type	Sol souple antistatique
	Classement UPEC	U3S P3 E1 C0
	Plinthe	Plinthes bois peinte de 10 cm

C4. Menuiseries	Caractéristiques	Porte bois
	Dimension	Largeur selon desserte
	Serrure	absence de serrure

D. AMBIANCE LUMINEUSE

D1.Ambiance général	Eclairage artificiel	E : 200 Lux général S : Led T : ED
	Commande auto	Détecteur de présence
	Commande manuelle	Ponctuelle
	Eclairage de sécurité	oui

D1.Ambiance général	Éclairage Naturel	1er jour ou second jour possible
	Protection Solaire	Protection solaire selon orientation
	Occultation	non

E. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

E1. Courants forts	Distribution PC	1 PC 10/16A + T /10ml pour entretien
	Distribution postes de travail	

E3. Plomberie	Eau chaude - Eau froide	
	Evacuat° siphon sol	
	Appareil sanitaire	

E2. Courants faibles	SSI	
	Alarmes techniques	
	Programmation début/fin de cours/Distribution heure	
	VDI	Néant
	TV / FM	
	Anti-intrusion	
	Vidéo-surveillance	
	Contrôle d'accès	

E4. Confort thermique	Température	Hiver : 19°C par -7°C Eté : non contrôlé
	Traitement air	
	Particularité	
E5. Confort acoustique	I/AE	40 dB(A)
	I/C	30 dB(A)
	Tr	0,4 s ≤ Tr ≤ 0,8 s

F. COMMENTAIRE

FICHE D'ESPACE A5

Code fiche	A5	Local CTA	Surface unitaire	Nombre d'espaces
Secteur	Grand BE		19,00 m²	1

A. DESCRIPTION

A1. Usage		A2. Organisation et localisation dans le bâtiment
Local technique		implantation selon contrainte d'exploitation (accès maintenance, proximité réseau aéraulique).
Personnel	réservé personnel de maintenance	**A3. Dispositions particulières**
Public	non	
Capacité Max		

B. CONTRAINTES D'AGENCEMENT ET D'EQUIPEMENTS

B1. structure	Hauteur utile mini	2,3 m
	Surcharge d'exploitation	400 daN/m²

B2. Occupation	
	Accès maintenance uniquement (hors plages horaires régulières)

B3. Mobiliers, équipements/outils

Compris au Marché	Hors Marché
Équipements techniques CTA/PAC (à définir en phase AVP)	

C. REVETEMENTS

C1. Mur et cloison	Type	Cloison à parement plâtre
	Caractéristiques	Peinture lessivable

C3. Plafond	Type	Peinture lessivable
	Caractéristiques	

C2. Sol	Type	Carrelage grès cérame ou sol souple antistatique
	Classement UPEC	U4 P3 E2 C1
	Plinthe	Plinthes de 10 cm bois peint ou dito carrelage du sol

C4. Menuiseries intérieures	Caractéristiques	Porte bois
	Dimension	Largeur porte : 0,90 m
	Serrure	Serrure mécanique commandée par cylindre ouvrant sur passe-partout, conformément à l'organigramme existant sur système WINKHAUS, pour un accès réservé aux personnels habilités.

D. AMBIANCE LUMINEUSE

D1.Ambiance général	Eclairage artificiel	E : 200 Lux général,
	Commande auto	Détecteur de présence
	Commande manuelle	Ponctuelle
	Eclairage de sécurité	Alimentations dédiées aux équipements techniques CTA/PAC (puissance à définir en phase AVP selon matériel retenu) 1 PC 10/16A + T /10ml pour maintenance

D1.Ambiance général	Éclairage Naturel	Local pouvant être aveugle
	Protection Solaire	non
	Occultation	non

E. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

E1. Courants forts	Distribution PC	
	Distribution postes de travail	

E3. Plomberie	Eau chaude - Eau froide	
	Evacuat° siphon sol	
	Appareil sanitaire	Selon équipement CTA retenu

E2. Courants faibles	SSI	
	Alarmes techniques	Alarme technique sur équipements CTA (report au tableau d'alarmes techniques du bâtiment)
	Programmation début/fin de cours/Distribution heure	Programmation horaire et modulation selon l'occupation des deux espaces BE.
	VDI	Liaisons de commande, de régulation, de report d'état et d'alarme nécessaires aux installations de ventilation, chauffage et rafraîchissement ; raccordement des sondes de CO_2 et de température ; interfaces et attentes permettant le raccordement ultérieur à la GTB de l'établissement.
	TV / FM	
	Anti-intrusion	
	Vidéo-surveillance	
	Contrôle d'accès	

E4. Confort thermique	Température	Hiver : non contrôlé (la CTA elle-même chauffe le local) Eté : ventilation de purge à prévoir si nécessaire (surchauffe possible liée aux équipements)
	Traitement air	
	Particularité	
E5. Confort acoustique	I/AE	40 dB(A)
	I/C	
	Tr	

F. COMMENTAIRE

L'enjeu acoustique principal de ce local est la transmission du bruit émis par la CTA vers les salles BE adjacentes. Le traitement des parois mitoyennes (cloisons, plancher, plafond) sera dimensionné pour garantir un isolement ≥ 50 dBA depuis le local CTA vers les salles BE.
Les équipements desservant les deux espaces BE permettront une commande et une régulation indépendantes de chaque espace. Les installations seront compatibles avec leur raccordement ultérieur à la GTB de l'établissement pour la programmation horaire, le suivi des températures et concentrations de CO_2, le report des états de fonctionnement et des défauts et l'optimisation des consommations énergétiques.