

DELIBERATION

du Conseil d'administration de l'Université du Mans

Séance du 28 septembre 2023

I. DELIBERATIONS, INFORMATIONS ET DEBATS D'ORIENTATION GENERAL

1.4– Thématiques Transverses

1.4.1 Dossier d'expertise du projet CPER de réhabilitation et d'agrandissement de l'ENSIM

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION,

VU le code de l'Éducation et notamment son Art. L.712-3 ;
VU les statuts de l'Université du Mans approuvés par le Conseil d'Administration réuni en
séance le 12 octobre 2017 ;

APRES EN AVOIR DELIBERE,

- Approuve avec 1 abstention, 23 voix pour et 0 voix contre, le dossier d'expertise
du projet CPER de réhabilitation et d'agrandissement de l'ENSIM. Le détail est
annexé à la présente.

Le Mans, le 29 septembre 2023

Le Président de l'Université du Mans

Pascal LEROUX

Nombre de membres en exercice lors de cette séance : 36



Dossier unique valant dossier d'expertise et de labellisation

Projet d'extension et de restructuration de L'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Mans

Dossier validé lors du conseil d'administration de Le Mans Université du 28 septembre 2023

Dossier unique au sens de la circulaire ESR2016520C/MESRI/DGSESIP/B3-1 du 16 juillet 2020 relative à la procédure d'expertise des opérations immobilières

Table des matières

A.	Contextes, objectifs et projet retenu	3
A.1	Contexte de l'opération	3
A.2	Présentation générale de l'opération	5
A.3	Objectifs de l'opération	11
A.4	Données juridiques	13
B.	La situation actuelle	14
B.1	Panorama de l'existant	14
B.2	Difficultés et inadaptations des locaux actuels	18
B.3	Etat des lieux et performance énergétique	19
B.4	La situation future du bâtiment sans projet (« option de référence »)	20
C.	Présentation des différents scénarios étudiés	21
C.1	Le scénario privilégié	21
C.2	Synthèse de l'ensemble des scénarios	27
C.3	Procédures, risques, données financières, conduite du scénario privilégié	28
C.4	Coûts et soutenabilité du projet	31
C.5	Organisation de la conduite de projet	33

A. CONTEXTES, OBJECTIFS ET PROJET RETENU

A.1 Contexte de l'opération

A.1.1 Stratégies de l'Etat

Le projet d'extension et de restructuration de l'ENSIM s'inscrit en ligne avec les préconisations inscrites dans le rapport du comité **StraNES** (Stratégie nationale de l'enseignement supérieur). Des espaces d'innovation pédagogique et des salles de projets seront des nouveaux lieux d'apprentissage qui correspondent aux *espaces de coopération interdisciplinaires* qui renforceront le *lien formation – recherche* et le *développement de compétences transférables pour sécuriser les parcours professionnels*. Des salles dédiées à l'accueil des étudiants sous statut d'apprenti contribuera aussi au *développement de l'alternance dans le supérieur*.

D'un point de vue plus disciplinaire, les activités de Formation et de Recherche qui se déroulent dans les murs de l'école autour de l'acoustique et de l'informatique entrent pleinement dans les grands défis énoncés dans le rapport **SNR** (Stratégie Nationale de la Recherche). On peut plus explicitement citer le défi 3 « Stimuler le renouveau industriel », le défi 6 « Transports et systèmes urbains durables », le défi 7 « Société de l'information et de la communication » et le défi 8 « Sociétés innovantes, intégratives et adaptatives ». Les agrandissements et créations de nouvelles salles dédiées à la Recherche et ouvertes aux élèves ingénieurs sont en parfaite cohérence avec ces défis.

Il est à noter aussi que l'extension de l'ENSIM renforce clairement l'EUR (Ecole Universitaire de Recherche) IA-GS (Institut d'Acoustique - Graduate School), dont l'école fait pleinement partie. Ce renforcement de la formation par la Recherche s'articule clairement avec le Technocampus « Acoustique et Matière » qui vient d'être construit en face de l'école. Ces articulations permettent une relation partenariale très forte entre l'ENSIM et les entreprises et consolide la visibilité internationale de l'acoustique au Mans comme l'indique le diagnostic **STRATER** des Pays de la Loire.

A.1.2 Stratégies locales

Le projet d'extension de l'ENSIM s'inscrit pleinement dans la dynamique souhaitée de la ville du Mans de devenir une ville universitaire, avec un nombre d'étudiants beaucoup plus important, en particulier dans les formations d'ingénieur. Pour une ville de moyenne taille comme Le Mans, le nombre d'élèves ingénieurs est relativement faible au regard des villes comparables. Même si l'école a été en forte croissance ces dernières années, la volonté est de répondre aux besoins fortement exprimés par les entreprises sarthoises ou non. Les spécialités offertes par l'ENSIM (informatique et acoustique) sont très demandées par les employeurs, si bien que l'école ne peut fournir autant d'ingénieurs diplômés qu'attendu dans ces deux disciplines.

Le projet entre dans le cadre des articulations avec l'institut IA-GS (EUR d'acoustique) qui rassemble l'ensemble des activités de recherche et de formation en acoustique au Mans et avec l'Institut Claude Chappe qui fédère l'ensemble des formations en informatique de Le Mans Université au Mans et à Laval.

A.1.3 Stratégies du porteur de projet

Depuis sa création en 1995, l'ENSIM a continuellement été en forte croissance. Dès le début, l'école était spécialisée en Vibrations, Acoustique, Capteurs et ne proposait qu'une formation en cycle d'ingénieur. Elle a connu de multiples effets de croissances avec la création d'une deuxième spécialité en informatique en 2009, la création d'un cycle préparatoire commun aux deux spécialités, l'arrivée des offres de formations par apprentissage en Vibrations Acoustique Capteurs en 2014 et en informatique en 2022. Dans les dix dernières années, l'ENSIM a doublé ses effectifs, le bâtiment conçu à l'origine

est ainsi devenu trop petit. Il n'a jamais pu intégrer les formations du cycle préparatoire ce qui pose une difficulté pour le sentiment d'appartenance des étudiants de première et de deuxième année. Il est aussi saturé pour le cycle d'ingénieur, en particulier en présence des étudiants en alternance qui doivent rester dans les locaux 35h par semaine lors des temps école.

Le projet d'extension de l'ENSIM s'inscrit dans un redimensionnement du bâtiment pour les effectifs d'aujourd'hui, mais aussi dans la volonté d'une croissance du nombre d'étudiants.

Le projet comprend également une phase de réhabilitation des locaux existants pour pouvoir répondre aux contraintes environnementales d'aujourd'hui. Cette réhabilitation est pensée aussi pour permettre une modernisation des formations existantes en donnant un environnement mieux adapté à l'innovation pédagogique, à la collaboration avec les entreprises et à l'ancrage avec les activités de Recherche qui se déroule dans les murs de l'école.

A.2 Présentation générale de l'opération

A.2.1 Localisation

Le projet vise à répondre aux besoins d'enseignement et de recherche de l'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Mans, installée sur le campus du Mans de Le Mans Université.

L'université, fondée en 1977, est constituée de 6 composantes : 3 facultés, 2 IUT et 1 école d'ingénieur et de 15 laboratoires dont 6 associés au CNRS.

En 2022, elle accueillait 13 000 étudiants sur 2 campus : 1 au Mans et 1 à Laval.

A.2.2 Contexte – Objectifs recherchés – Enjeux

L'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Mans (ENSIM) est la seule école d'ingénieur de l'université du Mans. Sa création en 1995, à proximité d'autres instituts spécialisés, contribue au développement d'un pôle technologique de mesures industrielles au Mans. Aujourd'hui, l'école forme des ingénieurs dans deux domaines : Acoustique & Instrumentation et Informatique. L'école propose un cycle préparatoire intégré (2 ans) accessible dès le baccalauréat et un cycle d'ingénieurs (3 ans) en formation initiale ou par alternance. L'ENSIM occupe le même bâtiment depuis 1997, année durant laquelle celui-ci a été inauguré en accueillant la première promotion de l'école.

L'ENSIM est une école habilitée par la CTI (Commission Titres d'Ingénieur) à délivrer le titre d'ingénieur avec un grade de master. Elle offre une formation de 5 ans décomposée en deux temps.

- Le cycle préparatoire (2 ans) pour les élèves ayant tout juste obtenu leur baccalauréat.
- Le cycle ingénieur (3 ans) pour les étudiants issus du cycle préparatoire ou d'une formation bac+2 bénéficiant d'une base culturelle scientifique. Le cycle ingénieur propose deux spécialités en formation initiale ou en alternance. Chaque spécialité se décline en deux parcours :
 - Acoustique et Instrumentation :
 - o Vibrations, Acoustique (VA) pour améliorer le confort vibratoire et acoustique
 - o Capteurs et Instrumentation (C&I) pour élaborer des systèmes de mesure intelligents
 - Informatique :
 - o Architecture des Systèmes Temps Réel et Embarqués (ASTRE) pour développer des logiciels embarqués et des objets communicants
 - o Interaction Personnes Systèmes (IPS) pour inventer la société numérique de demain
 - o

Les effectifs actuels (rentrée 2022/2023) sont de :

- 374 étudiants dont 80 en contrat d'apprentissage + 65 en classe préparatoire (dont les cours sont dispensés dans les autres locaux de l'Université) soit **439 étudiants**. Cet effectif est en constante augmentation depuis 2019.
- **70 personnels** dont 10 doctorants

L'objectif de l'école est de doubler les effectifs étudiants dans les 10 prochaines années et ainsi d'accueillir sur un même site l'ensemble des étudiants (classe préparatoire et cycle ingénieur) soit **754 étudiants**. Cette augmentation implique une évolution du nombre de personnel avec 16 personnes supplémentaires soit **86 personnels** au total.

<i>Evolution des effectifs étudiants - ENSIM (projection à 10 ans)</i>			
	Effectif	Nb division	Total
Cycle préparatoire			
1ère année	40	2	80
2ème année	40	2	80
Sous-total		4	160
Cycle Ingénieur			
Interaction Personnes Systèmes (IPS)	75	3	225
Architecture des Systèmes Temps Réel et Embarqués (ASTRE)	24	3	72
Capteurs et Instrumentation (CI)	24	3	72
Vibrations, Acoustique (VA)	75	3	225
Sous-total	198	12	594
TOTAL		16	754

A.2.3 Contexte foncier – Urbanisme et servitudes, capacités des terrains

		Campus du Mans
Environnement		
Environnement urbain		Le bâtiment de l'ENSIM est existant et situé sur le campus unique du Mans. Ce campus est en périphérie de ville. Bien que pleinement intégré à la ville, il est cependant riche d'espaces verts et de zones arborées.
Desserte et stationnement	Transport en commun	Le campus est desservi par une ligne de tram qui le relie directement au centre-ville.
	Vélo	Des pistes et voies cyclables relient le campus à la ville.
	Voiture	Le campus est très accessible en voiture. Le stationnement en voiture sur le site est large.
Offre de restauration		La restauration est assurée par le CROUS : - 2 RU - 4 cafétérias Il existe également 1 foyer au sein de l'ENSIM géré par une association étudiante.
Hébergements étudiants		2 résidences CROUS sont présentes à l'est et à l'ouest du campus.
Positionnement de LMU en matière d'enseignement sup et de recherche		
Proximité géographique avec d'autres établissements		ESGT, ISMANS, ITEM
Relation partenariales et stratégiques	COMUE, Association	Principaux partenaires : Université de Nantes, Université d'Angers, CTTM, Réseau Polytech, Geipi Polytech, E3A Polytech, ATS, eg@, GEIDIC...
	Partenariats recherche	CNRS, Valeo, Naval Group, Sopra, ST Microélectronics, Renault, PSA, ACOEM, DGA, Safran, Airbus, Venathec, Vibratec...
	Partenariats Formation	Valeo, Naval Group, Sopra, ST Microélectronics, Renault, PSA, ACOEM, DGA, Safran, Airbus, Venathec, Vibratec...

A.2.4 Expression des besoins

L'ambition de Le Mans Université est d'offrir aux utilisateurs (enseignants, personnels et étudiants) un bâtiment de qualité répondant aux besoins pédagogiques (actuels et futurs) et au confort d'usage (thermique et hygrométrique).

Les objectifs généraux fixés par le Maître d'Ouvrage sont :

- **Offrir aux utilisateurs une école cohérente et fonctionnelle,**
- **Améliorer nettement le confort du bâtiment existant,**
- **Construire une extension de qualité qui répond aux besoins de l'école et qui s'intègre dans son environnement,**
- **Permettre une évolution aisée des pédagogies par une conception simple et efficace des locaux,**

L'image architecturale du bâtiment doit permettre une lisibilité et une cohérence de lecture de la fonction et de la finalité de cet équipement. La question de l'usage et du bon fonctionnement doit être au centre des préoccupations et de la réflexion du concepteur, dans le traitement des accès et le fonctionnement de l'ensemble des locaux.

L'ensemble de l'équipement sera accessible par les personnes à mobilité réduite (personne en fauteuil roulant, malvoyant...). Le confort de tous est une donnée incontournable.

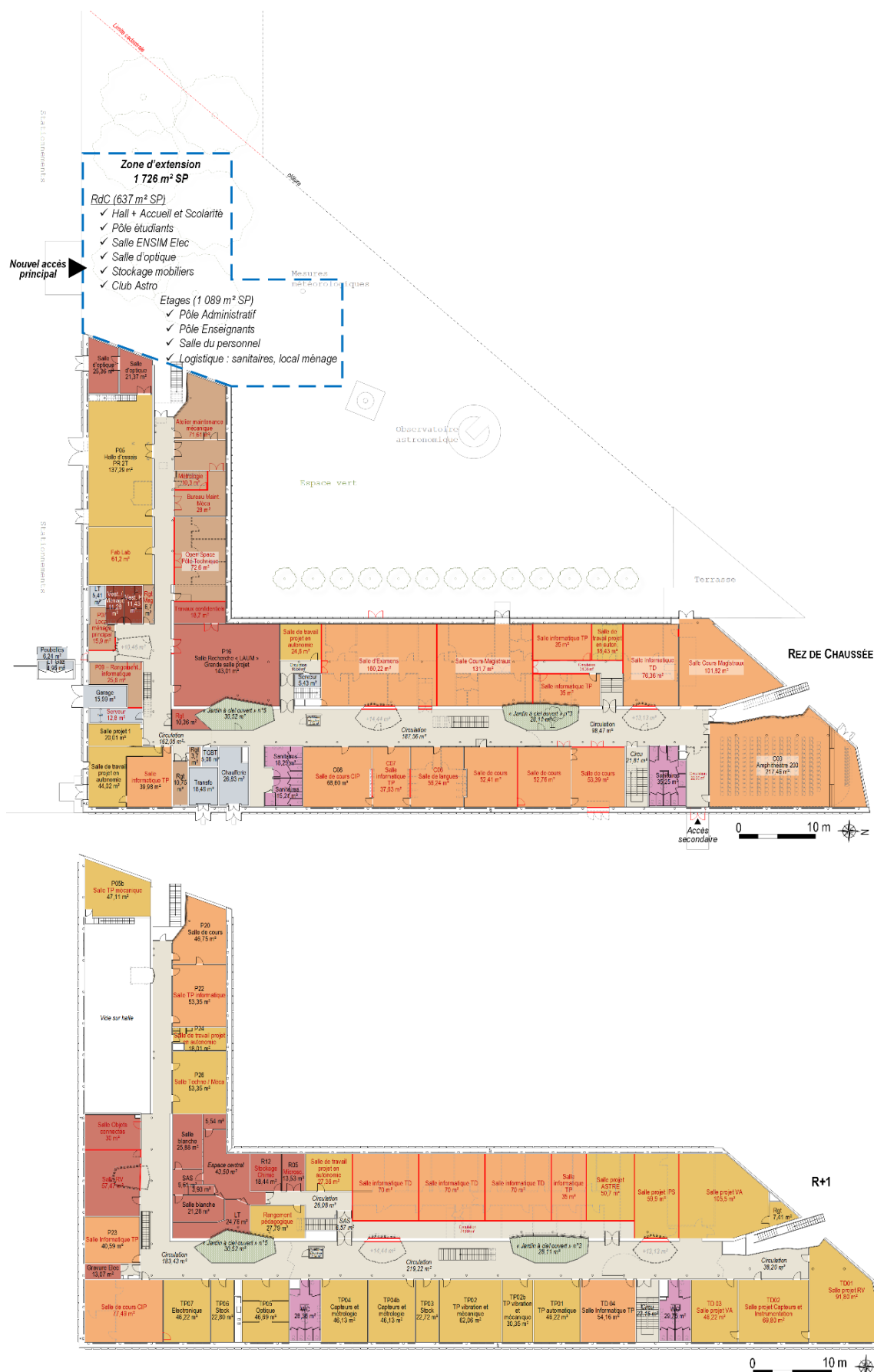
L'ambiance des espaces intérieurs et extérieurs sera particulièrement bien soignée. La pérennité du futur équipement (dont l'extension notamment), doit être recherchée par le choix des matériaux de bonne qualité, une mise en œuvre soignée, le tout concourant à limiter les volumes et les coûts de maintenance et d'entretien.

A.2.5 Description

L'opération, objet du présent dossier, comprend :

- Construction d'une extension sur plusieurs niveaux dans la continuité du bâtiment existant regroupant :
 - La nouvelle entrée principale de l'ENSIM dont le hall et les locaux d'accueil,
 - Le pôle étudiant dont la cafétéria (en lien avec le hall lors des grandes manifestations) et les locaux associatifs... L'ensemble des locaux étudiants ainsi que certaines salles (banalisée et informatique) sont accessibles en secteur autonome (H24).
 - Dans les étages : les locaux administratifs et les locaux des enseignants (bureaux, salles de travail)
- Restructuration des locaux libérés :
 - Au rez-de-chaussée : implantation des grandes salles de cours magistraux, de la salle d'examen et de locaux d'enseignements (salles banalisées TD, salles informatiques, labo de langue...)
 - A l'étage : regroupement des salles du pôle projet et des trois salles informatiques TD
- Consolidation du pôle recherche avec la création de locaux dédiés à la recherche de la filière informatique (salle objets connectés et salle de réalité virtuelle).
- Maintien des salles TP et des autres locaux de recherche afin de limiter le déplacement des équipements sensibles.
- Une entrée secondaire depuis la rue Aristote permettant un accès aisé aux grandes salles dont l'amphithéâtre. Un usage en autonomie pourrait être envisagé.

La répartition des natures d'intervention envisagée lors des études de programmation est la suivante :



A.2.6 Services concernés ou impactés par le projet

Seule l'ENSIM est impactée par ce projet de construction/réhabilitation.

Pour autant l'ENSIM abrite :

- De l'enseignement
 - o Salles de TD
 - o Salles de TP
 - o Salles de cours magistraux
 - o 1 amphithéâtre
 - o 1 salle d'examens
 - o Des salles projets
- De la recherche
- Des locaux étudiants
- Des bureaux et locaux administratifs
- Des espaces extérieurs

A.2.7 Echéance de l'opération envisagée/prévue

Les études pré-opérationnelles se sont achevées en juin 2023 par la livraison du Programme Technique Détaillé.

Le concours de maîtrise d'œuvre sera finalisé en décembre 2023 pour un lancement des phases de conception dès fin 2023 pour 1 année.

Les travaux commenceront début 2025 pour une livraison en 2027.

A.3 Objectifs de l'opération

A.3.1 Objectifs fonctionnels

L'ambition de la maîtrise d'ouvrage est d'offrir aux utilisateurs (enseignants, personnels et étudiants) un bâtiment de qualité répondant aux besoins pédagogiques (actuels et futurs), aux besoins de recherche et au confort d'usage (thermique et hygrométrie) :

Répondre aux besoins pédagogiques et aux évolutions d'effectif :

- Augmenter le nombre de salles (TD, info, projet) afin de répondre aux projections d'évolution à 10 ans,
- Disposer de salles d'innovation pédagogique permettant de développer des activités hybrides (TD et TP)
- Organiser un pôle projet avec des locaux dédiés à l'expérimentation par spécialité et d'autres dédiés au travail en autonomie
- Augmenter le nombre de salles informatiques permettant d'accueillir un groupe TD (28 places)
- Conserver les salles TP pour limiter la manutention du matériel spécifique

Offrir des locaux fonctionnels aux personnels :

- Créer un pôle d'accueil constitué d'un bureau d'accueil et des locaux associés (reprographie) à proximité immédiate de l'entrée
- Regrouper les bureaux d'un même pôle (administratif, enseignants, doctorants) afin d'offrir une visibilité et une proximité entre les personnes
- Réorganiser le pôle technique afin d'agrandir l'atelier de maintenance et créer un open space pour tous les techniciens
- Offrir un confort thermique, hygrométrie et une lumière naturelle en quantité suffisante dans tous les bureaux

Conforter les locaux de recherches :

- Conserver la majorité des locaux de recherche (salle blanche, vibro-acoustique) car fonctionnement satisfaisant et matériels difficilement déplaçables
- Regrouper dans un secteur les locaux dédiés à la recherche optique
- Créer un pôle de recherche informatique en relocalisant la salle d'objets connectés et créer une salle RV

Améliorer les locaux de vie étudiante et les espaces extérieurs :

- Distinguer le pôle étudiants du pôle administratif
- Renforcer le secteur autonome en incluant les locaux étudiants et des salles (banalisée et informatique)
- Créer des espaces extérieurs abrités (préaux) pour les étudiants et le personnel
- Augmenter et sécuriser le stationnement des modes doux (vélos, trottinettes...)
- Conserver, dans la mesure du possible, le bosquet et les espaces verts, très utilisés aux beaux jours

A.3.2 Objectifs architecturaux

La plupart des contraintes et exigences générales s'appliqueront au projet du point de vue urbanistique et architectural résultent de l'exploitation ou de l'application des documents suivant :

- Les règles d'urbanisme découlant du Plan Local d'Urbanisme communautaire,
- Les principaux équipements structurants du secteur concerné et/ou du site lui-même (voirie, réseaux) et l'environnement général du projet.
- Les tomes 2 et 3 du Référentiel immobilier de l'enseignement supérieur et de la recherche (RIMESR – 2019) du Ministère correspondant au programme technique générique et environnemental.

Les principales adaptations à prévoir en termes d'organisation générale du site sont celles qui résulteront de la mise en œuvre du projet lui-même, notamment les accès aux bâtiments et la prise en compte, pour ceux-ci, de la réglementation en matière d'accessibilité handicapés. Prévoir, si nécessaire, la création de rampes, sur les accès eux-mêmes, mais aussi, en fonction des besoins, sur les cheminements conduisant aux accès, ou les reliant, aux abords du bâtiment.

En ce qui concerne les V.R.D., les travaux nécessaires aux raccordements sur les installations existantes seront naturellement prévus, y compris les travaux de voirie permettant la desserte du bâtiment pour les livraisons et pour l'intervention des véhicules de secours (pompiers, ambulances...).

Les cheminements piétons seront étudiés avec soin afin de les rendre aussi aisés et agréables que possible. Ils tiendront compte des exigences réglementaires en vigueur concernant l'accessibilité des locaux et installations aux personnes en situation de handicap.

Le projet portant sur un bâtiment existant, et en particulier sur ses façades et donc son aspect, une attention particulière sera portée sur la cohérence entre l'image architecturale existante et le projet futur.

A.3.3 Objectifs énergétiques et environnementaux

Sur le plan environnemental, la maîtrise d'ouvrage a fait le choix de s'inscrire dans une démarche de qualité environnemental et énergétique sans objectif de certification ni de labellisation. Ainsi au niveau énergétique, elle souhaite répondre aux exigences réglementaires de la RE2020 pour l'extension et améliorer nettement les performances du bâtiment existant afin de s'inscrire dans les objectifs du décret tertiaire.

La maîtrise d'ouvrage souhaite que le concepteur soit sensible à ces aspects, notamment par le biais d'une conception bioclimatique des constructions : orientation du bâtiment favorable à la récupération des apports solaires, limiter les phénomènes de surchauffe, compacité, prise en compte de la topographie et des vents dominants, inertie thermique.

Respect des directives E+C- :

Les nouvelles constructions de l'Etat et de ses établissements publics doivent faire preuve d'exemplarité énergétique et environnementale, et être, chaque fois que possible, à énergie positive et à haute performance environnementale, 1, en référence au référentiel énergie carbone « E+C- ».

Pour cette opération, l'objectif défini pour la construction neuve est le niveau E3C1.

La restructuration devra satisfaire aux conditions d'obtention des CEE ou à défaut la RT existant « élément par élément ».

A.3.4 Objectifs exploitation maintenance

L'ambiance des espaces intérieurs et extérieurs sera particulièrement bien soignée. La pérennité du futur équipement (dont l'extension notamment), doit être recherchée par le choix des matériaux de bonne qualité, une mise en œuvre soignée, le tout concourant à limiter les volumes et les coûts de maintenance et d'entretien.

Le bâtiment sera relié à la GTC de l'université permettant le suivi des données de comptage selon les usages, et nécessaires à la régulation, la programmation et l'optimisation.

La sécurité de l'extension du bâtiment sera prise en compte par le déploiement

- d'un contrôle d'accès, en extension du système déployé sur le campus du Mans,
- de la protection anti-intrusion.

A.4 **Données juridiques**

Le bâtiment accueillant l'ENSIM est mis à disposition par l'Etat au profit de Le Mans Université par la voie de convention d'utilisation n° 072-2021-0002.

Il est construit sur les parcelles cadastrées NO 588 et NO 601 d'une superficie totale de 10.149 m².

Il est immatriculé au référentiel immobilier de l'État CHORUS RE-FX sous le numéro 320644.

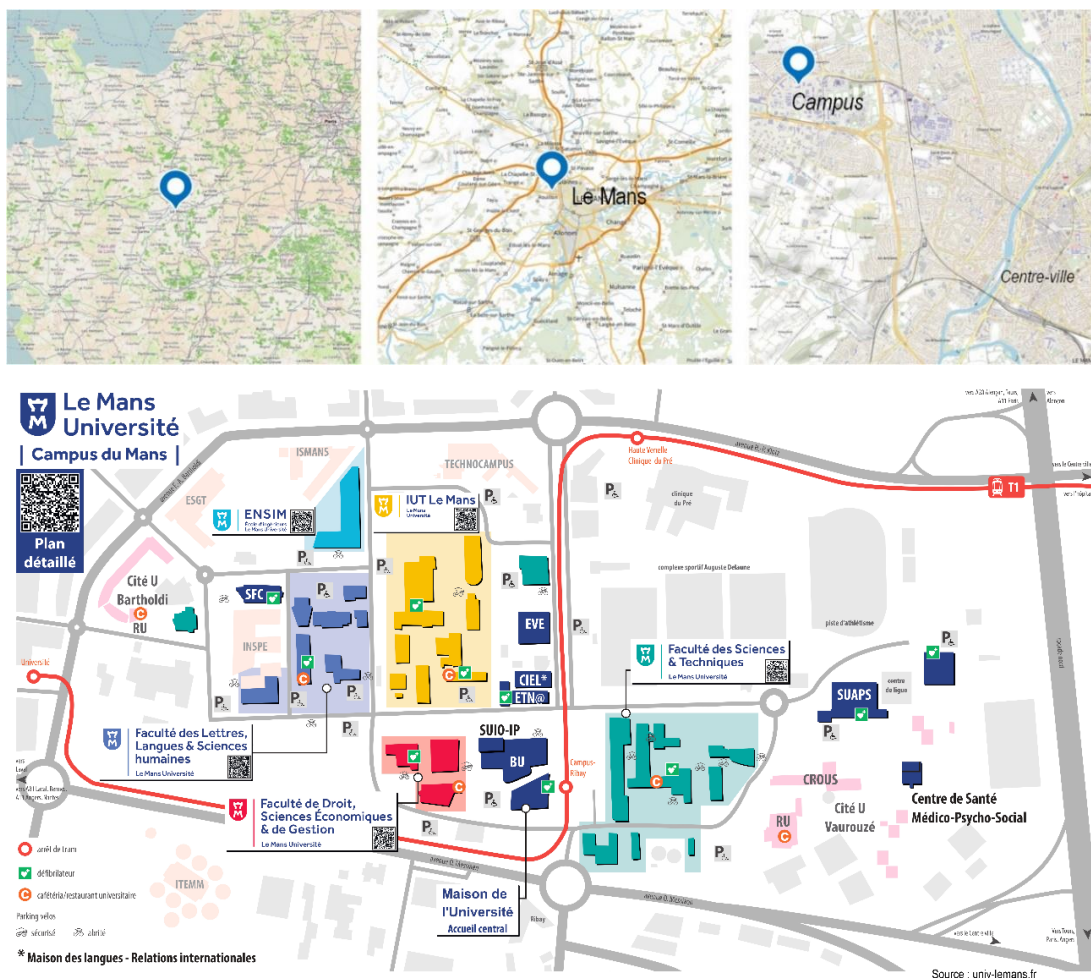
B. LA SITUATION ACTUELLE

B.1 Panorama de l'existant

B.1.1 Situation géographique

Le campus principal de « Le Mans Université » est implanté en périphérie du centre-ville à 5 kilomètres de la gare.

L'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Mans (ENSIM) est la seule école d'ingénieur de l'université du Mans. Sa création en 1995, à proximité d'autres instituts spécialisés, contribue au développement d'un pôle technologique de mesures industrielles au Mans.



B.1.2 Surface à disposition

	RdC	R+1	TOTAL
Enseignements	683,36	1 135,84	1 819,20
Recherche	256,35	212,11	468,46
Personnels	484,01	384,97	868,98
Vie étudiante	188,93	0,00	188,93
Logistique	240,94	69,49	310,43
Autres locaux	24,03	0,00	24,03
TOTAL SU	1 877,62	1 802,41	3 680,03
Circulation	639,11	534,94	1 174,05
Locaux techniques	66,17	0,00	66,17
TOTAL SP	2 582,90	2 337,35	4 920,25

B.1.3 Effectifs pour l'année universitaire 2021-2022

Paramètres	Catégories	Situation	
Numéro Chorus du/des bâtiment(s)		165885 - 320644	
Occupation			
Statut juridique (D/L/MD) (1) ou bien propre		Domanial	
Surfaces		Sun (surface utile nette)	Sub (surface utile brute)
	Administration	257,56	257,56
	Enseignement	0	1540,96
	Recherche	930,17	930,17
	Autres	55,27	1814,31
	Total	1243	4543
Effectifs / Postes de travail (PdT) (L)	Pour activité « Administration » (L)	Postes de travail	
	ETPT Enseignants chercheurs et assimilés	35,8	
	Agents /BIATSS	19,4	
	Chercheurs hébergés	0	
	Total	55,2	
Effectifs étudiants			
	Formation initiale (y compris alternance et apprentissage)	435	
	Formation continue	0	
	Total	435	
Taux d'occupation (L)	Pour activité « Administration » (L)		
Pour BIATSS	Ratio Sun/Sub	0,27	
Pour BIATSS	Ratio Sub/PdT	13,3	
Pour BIATSS	Ratio Sun/PdT	13,3	
Autres données	Surface d'archives (en m²)	38,42	
	Emplacements de stationnement (nombre)	75 dont 2 PSH	

Les ratios SUN/PdT et SUB/PdT ont été calculés en tenant compte des surfaces affectées à l'administration, et non celles du bâtiment.

B.1.4 Coût annuel et ponctuel

Paramètres immobilier Catégories		Montants
		TTC
Coût récurrent annuel	Année de référence 2022	181 131 €
Dont charge de fonctionnement énergétique	Année de référence 2022	96 798 €
Coût ponctuel (dépenses moyenne / 10 ans)		47 487 €
Dont travaux d'aménagement		41 768 €
Dont travaux de GER		5 719 €

B.2 Difficultés et inadaptations des locaux actuels

La croissance forte de l'ENSIM, l'évolution de son offre de formation et la croissance des activités de Recherche dans ses murs font que le bâtiment actuel s'avère non seulement trop petit, mais aussi inadapté aux besoins actuels et futurs.

A l'origine, le bâtiment était pensé pour l'activité de formation en cycle ingénieur de la spécialité Acoustique et Instrumentation (appelée Vibrations, Acoustique, Capteur à l'époque). Le cycle préparatoire, créé depuis, n'a pas pu être intégré dans le bâtiment. Cela empêche le sentiment d'appartenance de cette catégorie d'étudiant, voire génère l'impression d'une offre bricolée avec l'UFR Sciences, ce qui nuit à l'image d'une école se basant sur le modèle moderne des écoles d'ingénieur en 5 ans. La création de la spécialité informatique dans les années 2000 a évidemment fait augmenter les effectifs, mais les lieux ne s'avèrent pas non plus adaptés aux activités liées à l'informatique d'autant plus avec des enseignements autour de la Réalité Virtuelle, de l'informatique embarquée (objets connectés) et du développement multi sensoriel des interfaces informatiques qui nécessitent des salles spécifiques pour le développement de projets étudiants.

Les activités de Recherche dans les murs de l'ENSIM sont essentiellement liées au LAUM, notamment dans les domaines de la Vibro-acoustique, de l'optique et du développement de micro-transducteurs. Les activités des chercheurs rattachés à l'IMMM ont été redéployé à l'UFR Sciences et les lieux correspondants ont été ré-investis par le LAUM depuis. En informatique, il n'y a actuellement pas d'activité de recherche hébergée à l'ENSIM, ce qui nuit à l'image de l'école quand on sait que la renommée d'une école est fortement liée aux compétences en Recherche qu'elle abrite. Le nouveau bâtiment est pensé pour pouvoir offrir des espaces de recherche pour l'ensemble des enseignants-chercheurs de l'ENSIM, avec en particulier une nouvelle salle de Recherche sur la Réalité Virtuelle liée au LIUM.

L'augmentation des activités et le redéploiement des activités de Formation et de Recherche dans le bâtiment actuel s'est traduit par l'affectation de petits lieux pouvant petit à petit se libérer et s'occuper. Le résultat est que la géographie des activités est devenue très éclatée et rendant l'ensemble du bâtiment peu fonctionnel. L'exemple le plus flagrant est celui du couloir administratif qui comprend des bureaux, des lieux d'accueil, des salles dédiées aux associations étudiantes, d'une salle dédiée au club astronomique extérieur à l'école, d'un local musique et d'une salle de Recherche sur les objets connectés. La proximité de ces différents types d'activité et le mélange d'acteurs commencent à poser de sérieuses difficultés sur les relations humaines entre personnels et entre les personnels et les étudiants.

FONCTIONNEMENTS SATISFAISANTS	DYSFONCTIONNEMENTS
✓ Surface du hall satisfaisante, régulièrement utilisée pour manifestations ✓ Organisation satisfaisante des pôles recherches ✓ Salle du personnel récemment aménagée ✓ Secteur autonome (cafétaria, salles) accessible H24 par étudiants ✓ Espace vert beaucoup utilisé aux beaux jours ✓ Foncier disponible pour extension	✓ Inconfort thermique et hygrométrique, infiltrations (par patios notamment) ✓ Lumière naturelle insuffisante dans certains locaux ✓ Nombre de salles insuffisant, pas de souplesse dans l'organisation des enseignements ✓ Proximité trop importante entre pôle administratif et pôle étudiants ✓ Pas de poste d'accueil : difficulté pour les personnes extérieures de s'orienter, pas de surveillance des flux ✓ Classes prépa peu intégrées à l'ENSIM car cours dispensés dans locaux hors école ✓ Local serveur sous dimensionné ✓ Manque d'espace de stockage (nombreux petits locaux créés ponctuellement) ✓ Pas d'espace extérieur abrité pour étudiants et personnels

B.3 Etat des lieux et performance énergétique

L'enveloppe du bâtiment est très majoritairement vitrée, et en simple vitrage.

Cette enveloppe n'assure pas l'étanchéité à l'air et à l'eau de façon satisfaisante et le bâtiment accuse une faible inertie.

Il faut bien se rendre compte et être conscient que le bâtiment présente un très important inconfort d'été, avec de fortes températures intérieures (mesurées jusque 45° en salles d'enseignement et dans certains bureaux).

L'impossibilité de manœuvrer correctement les ventelles prévues à l'origine pour réguler la chaleur en assurant la ventilation vient aggraver ce phénomène.

De même, et pour les mêmes raisons, le bâtiment est très difficile à chauffer l'hiver et à maintenir en températures de confort (températures régulièrement mesurées à 12° en chauffant autant que possible).

Sa conception originelle en fait donc un bâtiment énergivore et très inconfortable en toutes saisons de l'année.

Les diffuseurs sont des radiateurs à ailettes ; et donc des éléments d'ancienne génération avec un rendement faible.

L'air hygiénique n'est que partiellement renouvelé : 1 CTA simple flux traite l'amphithéâtre et 2 UTA simple flux traitent les circulations du RdC et de l'étage.

Concernant la consommation électrique, l'éclairage de l'amphithéâtre ainsi que celui des circulations a été changé pour passer en lampes LED.

Une grande majorité de l'éclairage des locaux reste donc à migrer.

Chauffage	ENSIM Année 2022 ; 2020 et 2021 étant des années atypiques
Mode de Chauffage	Réseau de chaleur interne
Consommation (kWh)	606 000
kWh/m²	133
kWhEP	831 686
kWhEP/m²	183
TCO2	111.4
kgCO2/m²	19.7
Coûts TTC (€)	34 648 €

B.4 La situation future du bâtiment sans projet (« option de référence »)

En l'absence de projet, le maintien de la situation actuelle fera perdurer et même accroître l'inadéquation du bâtiment aux usages auxquels il doit répondre.

L'inconfort thermique ressenti tout au long de l'année par les utilisateurs, qu'ils soient étudiants, enseignants, chercheurs ou administratifs, ira en s'accroissant.

La programmation d'opérations d'optimisation énergétique onéreuses et d'efficacité moindre si elles ne sont pas associées à une réhabilitation lourde devront être envisagées.

Un changement généralisé des moteurs de ventelles (qui sont d'origine du bâtiment et tombent en panne les uns après les autres) sera à prévoir.

Une campagne généralisée d'entretien (changement) des joints mousse compréssée assurant le calfeutrement entre ventelles, et donc l'étanchéité à l'air et à l'eau des façades du bâtiment, sera à programmer. C'est une opération fastidieuse, longue et onéreuse.

TRAVAUX	Montants
Relampage pour passage en LEDs	121 959 €
remplacement des CTA	124 000 €
remplacement de la centrale SSI	132 874 €
Changement des moteurs des ventelles	160 000 €
Réfection du complexe d'étanchéité	348 000 €
Remplacement des compréssées	17 000 €
TOTAL	903 833 €

C. PRESENTATION DES DIFFERENTS SCENARIOS ETUDIES

C.1 Le scénario privilégié

C.1.1 Présentation et argumentaire

Dans cette opération de construction/réhabilitation on peut distinguer 2 axes principaux :

1. Amélioration du confort thermique et des consommations énergétiques

Les travaux qui seront réalisés sont :

Façades

- Suppression des doubles parois en simple vitrage
- Mise en œuvre de nouvelles façades avec amélioration de l'isolation thermique, remplacement des menuiseries extérieures, protections solaires.

Isolation en toiture et étanchéité

- Réfection complète de l'étanchéité avec renforcement de l'isolation
- Remplacement des verrières en toiture par des surfaces vitrées pérennes et facilement nettoyables.

Interventions ponctuelles

- Relamping des surfaces non restructurées du bâtiment.
- Rebouchage des patios concernés dont la surface est réaffectée (salle, circulation...).

2. Mise en adéquation surfacique et fonctionnelle avec les besoins actuels et futurs

Afin de répondre aux besoins exprimés par les utilisateurs et suivant les recommandations du Référentiel Immobilier de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (RIMESR – 2019), un tableau de dimensionnement théorique a été réalisé.

Pour rappel, le dimensionnement a été constitué sur la base de l'effectif théorique cible de 754 étudiants et 86 personnels.

Le projet comprend :

Construction d'une extension sur plusieurs niveaux dans la continuité du bâtiment existant regroupant :

- La nouvelle entrée principale de l'ENSIM dont le hall, les locaux d'accueil et les bureaux de la scolarité,
- Le pôle étudiant dont la cafétéria (éventuellement en lien avec le hall lors des grandes manifestations) et les locaux associatifs... L'ensemble des locaux étudiants ainsi que certaines salles (TD et informatique) sont accessibles en secteur autonome (H24).
- Dans les étages : les locaux administratifs et les locaux des enseignants (bureaux, salles de travail)

Restructuration des locaux libérés :

- Au rez-de-chaussée : implantation des grandes salles de cours magistraux, de la salle d'examen et de locaux d'enseignements (salles de TD, salles informatiques, labo de langue...)
- A l'étage : regroupement des salles du pôle projet et des trois salles informatiques TD

Consolidation du pôle recherche avec la création de locaux dédiés à la recherche de la filière informatique (salle objets connectés et salle de réalité virtuelle).

Maintien des salles TP et des autres locaux de recherche afin de limiter le déplacement des équipements sensibles.

Une entrée secondaire depuis la rue Aristote permettant un accès aisé aux grandes salles dont l'amphithéâtre. Un usage en autonomie pourrait être envisagé.

C.1.2 Evolution des effectifs

Les effectifs actuels (rentrée 2022/2023) sont de :

- 376 étudiants dont 80 en contrat d'apprentissage + 59 en classe préparatoire (dont les cours sont dispensés dans les locaux de l'Université) soit 435 étudiants. Cet effectif est en constante augmentation depuis 2019.
- 70 personnels dont 10 doctorants

L'objectif de l'école est de presque doubler les effectifs étudiants dans les 10 prochaines années et ainsi d'accueillir sur un même site l'ensemble des étudiants (classe préparatoire et cycle ingénieur) soit 750 étudiants. Cette augmentation implique une évolution du nombre de personnel avec 16 personnes supplémentaires soit 86 personnels au total.

<i>Evolution des effectifs étudiants - ENSIM (projection à 10 ans)</i>			
	Effectif	Nb division	Total
Cycle préparatoire			
1ère année	40	2	80
2ème année	40	2	80
Sous-total		4	160
Cycle Ingénieur			
Interaction Personnes Systèmes (IPS)	75	3	225
Architecture des Systèmes Temps Réel et Embarqués (ASTRE)	24	3	72
Capteurs et Instrumentation (CI)	24	3	72
Vibrations, Acoustique (VA)	75	3	225
Sous-total	198	12	594
TOTAL		16	754

Le bâtiment est un ERP de type R de 3ème catégorie (de 301 à 700 personnes).

Compte tenu de l'évolution des effectifs, le bâtiment devra être classé en 2ème catégorie (de 701 à 1 500 personnes).

C.1.3 Estimation des consommations futures

La cible affichée dans les pièces du concours de maîtrise d'œuvre pour l'amélioration des consommations de chauffage seules est une diminution de 56%.

Site	N° REFX	SUB (m²)	Conso énergétique primaire	Facture	GES
			kWhep/an	€ TTC	TeqC02/an
Situation existante					
ENSIM	165885 - 320644	4 543	670 250	63 013	111,4
Total			670 250		
Scénario privilégié					
ENSIM	165885 - 320644	6 719	386 698 (réhabilitation) 143 920 (extension)	23 639	60,8
Total			530 618		

C.1.4 Dimensionnement du projet

C.1.4.1 Présentation générale des paramètres de dimensionnement du projet

Paramètres	Catégories	Situation	
Numéro Chorus du/des bâtiment(s)		165885 - 320644	
Occupation			
Statut juridique (D/L/MD) (1) ou bien propre		Domanial	
Surfaces		Sun (surface utile nette)	Sub (surface utile brute)
	Administration	552,7	552,7
	Enseignement	0	3315,8
	Recherche	535,8	535,8
	Autres	130	2314,8
	Total	1219	6719
Effectifs / Postes de travail (PdT) (L)	Pour activité « Administration » (L)	Postes de travail	
	ETPT Enseignants chercheurs et assimilés	45	
	Agents /BIATSS	25	
	Chercheurs hébergés	2	
	Total	72	
Effectifs étudiants			
	Formation initiale (y compris alternance et apprentissage)	750	
	Formation continue	0	
	Total	750	
Taux d'occupation (L)	Pour activité « Administration » (L)		
Pour BIATSS	Ratio Sun/Sub	0,18	
Pour BIATSS	Ratio Sub/PdT	13,8	
Pour BIATSS	Ratio Sun/PdT	13,8	
Autres données	Surface d'archives (en m²)	10	
	Emplacements de stationnement (nombre)	75 dont 2 PSH	

Les ratios SUN/PdT et SUB/PdT ont été calculés en tenant compte des surfaces affectées à l'administration, et non celles du bâtiment.

C.1.4.2 Description par unité fonctionnelle

Tableau de présentation des ratios de dimensionnement sur la base des surfaces utiles du programme technique détaillé :

RUBRIQUE (type de surface)	NATURE DES SURFACES	NOMBRES	SUN (m²)	EFFECTIF		RATIO m²/SUN	
				ETUDIANTS	ETPT	ETUDIANTS	ETPT
PERSONNELS	Administration	19	344		70		4,9
	Enseignants	28	392		70		5,6
	Doctorants	2	84		70		1,2
	Locaux communs	3	82,7		70		1,2
RECHERCHE	Vibroacoustique	3	172,1		70		2,5
	Micro-technologie	10	179,5		70		2,6
	Optique	3	96,7		70		1,4
	Informatique	2	87,5		70		1,3
ENSEIGNEMENTS	Salles CM/TD	11	1018,8	750	70	1,4	14,6
	Salles informatiques	12	617,1	750	70	0,8	8,8
	Salle TP	13	668,3	750	70	0,9	9,5
	Salles projets	15	661,6	750	70	0,9	9,5
VIE ETUDIANTE	Associations	6	85	750	70	0,1	1,2
	Pause/Détente	3	130	750	70	0,2	1,9
LOGISTIQUE	Maintenance	7	230,8		70		3,3
	Sanitaires	6	163,9		70		2,3
	Entretien/Rangements	5	79,4		70		1,1
AUTRES LOCAUX	Autres locaux	3	20		70		0,3
CIRCULATION	Hall	1	70		70		1,0
	Dégagements	9	1424,2		70		20,3
LOCAUX TECHNIQUES	Locaux techniques	8	111,5		70		1,6
ESPACES EXTERIEURS	Espaces extérieurs	5	388,5		70		5,6
	Logistique	2	15		70		0,2
	Stationnements	4	1960		70		28,0
	Espaces paysagers	0	0		70		0

C.1.5 Performances techniques spécifiques

Etat réglementaire et technique	Données / Observations	Date
Construction du bâtiment	Construction (pas de réhabilitation depuis sa construction)	1995
ERP	Type R 2ème catégorie	
Caractéristique IGH	Non	
Diagnostic amiante ou DTA	Diagnostic avant travaux	2022
Diagnostic thermique	Diagnostic de performance énergétique	2020
Diagnostics complémentaires	Néant	Néant
Autres	Néant	Néant

C.1.6 Traitement des réseaux et branchements

La sous-station, raccordé au réseau de chaleur de l'université, sera conservé et suffisante. Elle sera l'origine du réseau secondaire pour l'extension.

Les installations électriques du bâtiment actuel sont alimentées depuis un transformateur appartenant à l'université et localisé dans le bâtiment. Une nouvelle ligne depuis ce transformateur permettra l'alimentation de l'extension.

L'adduction d'eau potable sera conservée.

Le réseau d'assainissement fera l'objet d'une attention particulière en phase de conception.

Les eaux de pluies seront infiltrées au maximum sur la parcelle.

C.2 Synthèse de l'ensemble des scenarios

	Option de référence	Scenario préférentiel
Descriptif	ENSIM sans changement des façades et sans extension	E xtension + changement des façades + VMC double flux + changement des radiateurs + changement du complexe d'étanchéité + réhabilitation de surfaces existantes
Avantages	Moins couteux.	Agrandissement de la surface permettant de répondre aux besoin de progression des effectifs. Amélioration des confort d'été et d'hiver. Diminution des coûts d'exploitation.
Inconvénients	Ne permet pas de répondre aux besoin de progression des effectifs. Aucune amélioration des confort d'été et d'hiver.	Investissement initial important.
Montant de l'investissement initial (€ TTC)	903 833	13 240 000
Numéro chorus du/des bâtiment (s) si répertorié(s)	165885 - 320644	165885 - 320644
Occupation	Domanial	Domanial

C.3 Procédures, risques, données financières, conduite du scénario privilégié

C.3.1 Choix du mode de réalisation et de la procédure

Le projet fera l'objet d'un marché public et suivra les indications du code de la commande publique lié à la maîtrise d'ouvrage publique et à la maîtrise d'œuvre privée (Art. L. 2410-1 à Art.L.2432-2).

Le programme de l'opération a été finalisé en juin 2023, avant le recrutement de la maîtrise d'œuvre.

La maîtrise d'ouvrage sera assurée par le rectorat de l'académie de Nantes.

La mission de maîtrise d'œuvre privée sera conforme aux Art. L. 2430-1 à Art. L .2432-2 et comprendra notamment :

- En phase conception :
 - > Les études préliminaires,
 - > Les études de diagnostic,
 - > Les études d'esquisse,
 - > Les études d'avant-projet,
 - > Les études de projet,
 - > L'assistance à la maitrise d'ouvrage pour la passation des marchés de travaux
- En phase d'exécution :
 - > Les études d'exécution ou l'examen de leur conformité au projet et le visa de celles qui ont été faites par les opérateurs économiques chargés des travaux,
 - > La direction de l'exécution des marchés de travaux,
 - > L'ordonnancement, le pilotage et la coordination du chantier,
 - > L'assistance à la maitrise d'ouvrage lors des opérations de réception et pendant la période de garantie de parfait achèvement.

C.3.2 Analyse des risques

Nature du risque	Caractérisation précise	Impact sur les coûts	Impact sur les délais	Probabilité	Mesure de maîtrise ou de réduction	Pilotage du risque
Phase conception						
Mise en place du financement	Manque de financement, différents financeurs	Important	Important	faible	Enveloppe définie dans le cadre du CPER 21/27	Rectorat
Concours de maîtrise d'œuvre	Besoin de négociation ou d'affinement du projet en cours de consultation	Moyen	Moyen	Faible	Prévoir un temps de consultation	Rectorat
Maîtrise du foncier	Le bâtiment et la parcelle touchés par le projet font partie du patrimoine domanial de l'Etat	Très faible	Très faible	Très faible	Foncier Etat	Etat
Prévention aléas techniques spécifiques						
Plomb	Possibilité de plomb dans le bâtiment eu égard à la date de construction du bâtiment	Faible	Faible	Très faible	Diagnostic	Rectorat
Sols	Retard ou non anticipation des dévoiements de réseaux	Faible	Faible	Très faible	Anticipation des opérations	Rectorat
Amiante	Possibilité d'amiante dans le bâtiment eu égard à la date de construction du bâtiment	Moyen	Moyen	Faible	Diagnostic Avant Travaux fait	Rectorat
Radon	Possibilité de radon eu égard à l'implantation du bâtiment dans la zone suivant le décret préfectorale	Faible	Faible	Très faible	Effectuer les mesures nécessaires avant les travaux	Rectorat
Prévention des aléas techniques particuliers						
Site occupé	Travaux dans bâtiment existant et en exploitation	Moyen	Moyen	Moyen	Communication en amont avec les utilisateurs, repérage des périodes denses et faible. Déménagements envisagés.	Rectorat / LMU
Fouilles archéologiques	Découverte fortuite de vestige archéologique	Moyen	Moyen	Très faible	Sondage de sol en phase d'étude, très peu de risques	Rectorat / MOE
Monument historique	Non-respect du cahier des charges des monuments historiques de proximité (façade, élévation, etc.)	Moyen	Moyen	Très faible	Pas en zone ABF	Rectorat / MOE
Retard ou recours contre les autorités administratives	Délais d'instruction ou observation sur PC	Faible	Faible	Très faible	Réunion préparatoire avec les services instructeurs	Rectorat / MOE
Evolution de la demande susceptible d'avoir un impact sur le besoin en locaux	Sous-estimation des surfaces, évolution des besoins fonctionnels	Faible	Faible	Faible	Intégrer les utilisateurs à la conception, assurer le respect du programme	Rectorat / LMU / MOE

Nature du risque	Caractérisation précise	Impact sur les coûts	Impact sur les délais	Probabilité	Mesure de maîtrise ou de réduction	Pilotage du risque
Phase Travaux						
Difficulté dans la passation des marchés	Planning chargé des intervenants, fournisseur, ...	Important	Important	Moyen	Intégration d'une marge de coût de l'opération pour pallier l'augmentation de prix des matériaux	Rectorat
Difficultés dans les travaux causées par les entreprises ou la maîtrise d'ouvrage (retards, défaillances, modification du programme, autre)	Défaillance des titulaires du marché de travaux	Moyen	Très important	Moyen	Application de pénalités dissuasives Prendre en considération le temps rallongé d'approvisionnement, avoir une planification le plus en amont possible	MOA, MOE, OPC et entreprises
	Respect du programme	Moyen	Faible	Faible	Intégrer les utilisateurs à la conception, assurer le respect du programme	MOA, MOE, LMU
Découvertes non anticipées au niveau du sol ou des bâtiments	Découverte fortuite de vestige archéologique ou d'un sous-sol particulier	Important	Important	Très faible	Facilement anticipable par la réalisation de sondage de sol	Rectorat
Aléas inhérents au déroulement du chantier (climat, sinistre, autre)	Intempérie et sinistre	Faible	Faible	Faible	Forfaitisation d'un nombre de jour intempérie	MOA, MOE, OPC, entreprises

Nature du risque	Caractérisation précise	Impact sur les coûts	Impact sur les délais	Probabilité	Mesure de maîtrise ou de réduction	Pilotage du risque
Phase Exploitation						
Dérive des coûts d'exploitation et/ou des performances des ouvrages	Dérive des dépenses énergétiques	Faible	Sans objet	Faible	Pendant la durée de la garantie de bon fonctionnement (biennale), il est demandé un suivi énergétique mensuel des consommations électriques et de chauffage afin de vérifier le gain énergétique attendu d'au moins 56 % par rapport à l'existant avant travaux	MOE, LMU

C.4 Coûts et soutenabilité du projet

C.4.1 Coût du projet

C.4.1.1 Coûts d'investissement :

Le coût d'investissement, estimé à 13,240 M€ dans le programme technique détaillé se décompose comme suit :

- Coût des travaux (HT) 7,8 €
- Coût de l'opération (Toutes Dépenses Confondues) : 13 M€
- Coût de premier équipement : 238 K€
- Assujettissement de l'opération à la TVA :
 - > Assujettissement à la TVA : oui
 - > Récupération possible de la TVA : non

Le coût de l'opération est détaillé dans le tableau ci-dessous :

Approche financière	Montants prévisionnels HT	Montants prévisionnels TTC
Missions avant conception	238 265,67	285 918,80
Maitrise d'œuvre	1 467 121,33	1 760 545,60
Construction neuve	2 916 666,67	3 500 000,00
Restructuration	1 897 500,00	2 277 000,00
Espaces extérieurs dont VRD	154 166,67	185 000,00
Rénovation thermique et structurelle	2 750 000,00	3 300 000,00
Interventions ponctuelles	81 666,67	98 000,00
TOTAL Travaux	7 800 000,00	9 360 000,00
Premier équipement	198 365,83	238 039,00
Aléas et révisions de prix	1 329 580,50	1 595 496,60
Coût total	11 033 333,33	13 240 000,00

C.4.1.2 Coûts de fonctionnement actuel :

Les coûts de fonctionnement pour l'année 2022 sont répertoriés dans le tableau suivant :

SUB (m²)	4 543
Assurance	1 657 €
Chauffage : Contrat maintenance ménage	3 497 €
Gardiennage	65 445 €
Contrôle périodiques	5 518 €
Maintenances	319 €
Consommation eau	1 278 €
Consommation énergies	2 654 €
96 798 €	
Coût Total € TTC	177 167 €

Le coût de fonctionnement moyen s'élève donc à 39 € TTC / m².

C.4.1.3 Coûts récurrents à l'issue de l'opération :

La présente opération de construction et de restructuration a pour objectif de réduire les coûts de fonctionnement liés à l'exploitation et à la maintenance du bâti, par rapport à l'existant. Dans ce sens, le projet répond aux exigences suivantes :

- Une extension de bâtiment certifiée « E3 C1 », avec une consommation énergétique faible
- Changement des façades : double vitrage et isolation des allèges
- VMC double flux
- Changement des radiateurs
- Changement du complexe d'étanchéité

Coûts récurrents futurs	
Assurance	2 451 €
Chauffage : Contrat maintenance ménage	5 172 €
Gardiennage	96 792 €
Contrôle périodiques	8 161 €
Maintenances	319 €
Consommation eau	1 490 €
Consommation énergies	2 654 €
Consommation énergies	69 959 €
Coût Total € TTC	186 998 €

Le coût de fonctionnement moyen s'élève donc à 27,8 € TTC / m² contre 39 € TTC / m² avant opération.

C.4.2 Financement du projet

Ce projet s'inscrit dans le cadre du Contrat Plan Etat Région 21/27, pour un financement inscrit à hauteur de 13,240 millions d'euro.

Co-financements	12,240 M€
Région	5,040 M€
LE MANS Métropole	3,450 M€
Etat	2,750 M€
FEDER	2,000 M€

C.4.3 Déclaration de soutenabilité

Il n'est pas prévu de surcoût lié à cette opération.

C.5 Organisation de la conduite de projet

C.5.1 Organisation de la maîtrise d'ouvrage

La maîtrise d'ouvrage sera assurée par le rectorat de Nantes.

La conduite d'opérations au quotidien sera réalisée par la Direction des Affaires Techniques et Immobilières de l'université.

C.5.2 Principes d'organisation

En tant que maître d'ouvrage le rectorat pilotera les études, la passation des marchés et la réalisation de l'ouvrage.

En sa qualité de futur exploitant et gestionnaire du site, le Mans Université participera à l'ensemble des phases de l'opération.

C.5.3 Prestations externalisées

Le rectorat de Nantes, en tant que maître d'ouvrage, sera accompagné par un assistant à maîtrise d'ouvrage en charge de l'élaboration du Programme Technique Détaillé et de veiller au respect de ce programme jusqu'à la phase avant-projet.

C.5.4 Planning prévisionnel de l'opération

Calendrier prévisionnel	Date ou période
Lancement du concours de maîtrise d'œuvre	2 ^{ème} trimestre 2023
Fin des études de conception (APD)	2 ^{ème} trimestre 2024
Dépôt de la demande de permis de construire	2 ^{ème} trimestre 2024
Notification des marchés de travaux	4 ^{ème} trimestre 2024
Lancement des travaux	1 ^{er} trimestre 2025
Fin des travaux-Livraison	Courant 2027

Annexes :

Annexe 1 : Estimation financière

Annexe 2 : Programme technique détaillé

Annexe 3 : Outil de simulation et d'analyse financière

Annexe 4 : Fiche bâtiminaire – Bâtiment ENSIM

ANNEXE 1 : Estimation financière

Missions	%	Montants prévisionnels HT	Montants prévisionnels TTC
Programmation architecturale et technique	0,71%	55 000,00	66 000,00
Contrôle technique de la construction		39 000,00	46 800,00
Santé protection de la santé		15 600,00	18 720,00
Diagnostic amiante avant travaux		6 151,94	7 382,33
Location grue pour diag amiante		1 249,20	1 499,04
Prélevements et analyse amiante		281,07	337,28
Rebouchage sondages en toiture diag amiante		562,00	674,40
Géomètre relevés		12 762,50	15 315,00
Diagnostic Structure		8 950,00	10 740,00
assistance au sondage structurel		3 916,83	4 700,20
Audit Energétique		17 200,00	20 640,00
Sondage de sol		12 916,67	15 500,00
Prime de concours MOE		64 000,00	76 800,00
frais jury 1de concours MOE		675,46	810,55
		238 265,67	285 918,80
Mission de base + CSSI + M C	11,50%	897 000,00	1 076 400,00
Ordonancement planification coordination	2,00%	156 000,00	187 200,00
Révisions + IM		31 590,00	37 908,00
		1 467 121,33	1 760 545,60
Construction neuve		2 916 666,67	3 500 000,00
Restructuration		1 897 500,00	2 277 000,00
Espaces extérieurs dont VRD		154 166,67	185 000,00
Rénovation thermique et structurelle		2 750 000,00	3 300 000,00
Interventions ponctuelles		81 666,67	98 000,00
		7 800 000,00	9 360 000,00
Mobilier	0,83%	110 333,33	132 400,00
Audiovisuel			
Informatique			
Relogement	0,66%	88 033,00	105 639,60
		198 366,33	238 039,60
Publicité concours MOE		1 440,00	1 728,00
Publicité PI		700,00	840,00
Publicité Travaux		1 440,00	1 728,00
		3 580,00	4 296,00
Tolérance MOE étude	2,00%	156 000,00	187 200,00
Aléas travaux	6,00%	468 000,00	561 600,00
Révisions travaux	9,00%	702 000,00	842 400,00
		1 326 000,00	1 591 200,00
			13 240 000,00



RENOVATION ENERGETIQUE ET EXTENSION DE L'ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'INGENIEURS DU MANS (72)

*Programme Technique Détaillé – 14 juin 2023
Révision 1*



AMO Programmation :
APRITEC (Programmiste)

14 bd de la Renaissance
44600 SAINT-NAZAIRE
☎ : 09 83 36 80 30
contact@apritec.fr
www.apritec.fr



ARRO INGENIERIE (BET TCE & Economie)
8 avenue des Thébaudières
44 800 SAINT-HERBLAIN
☎ : 09 73 11 99 66
contact@arro-ing.fr

TABLE DES MATIERES

PRESENTATION GENERALE ET ORGANISATION DE L'ETUDE	6
1.1 Présentation et objectifs du projet :	6
1.1.1 Généralités :	6
1.1.2 Performance environnementale :	6
1.2 Organisation de l'opération :	7
1.2.1 Organisation de la maîtrise d'ouvrage :	7
1.2.2 Gestionnaire de l'Ouvrage :	7
1.2.3 Utilisateurs et usagers de l'ouvrage :	7
1.3 Calendrier prévisionnel de l'opération :	8
1.4 Contexte de l'élaboration du présent programme :	8
2 DONNEES DU SITE ET CADRAGE DU PERIMETRE D'OPERATION	10
2.1 Contexte :	10
2.2 Présentation de l'existant :	11
2.2.1 Le site :	11
2.2.2 Le bâti :	11
2.2.3 Compilation des précédents diagnostics :	14
2.2.4 Diagnostic technique visuel :	15
2.2.5 Vues du site et du bâti :	17
2.3 Fonctionnement :	18
2.3.1 Formations pédagogiques :	18
2.3.2 Effectifs :	18
2.4 Données complémentaires relatives au terrain d'opération :	18
2.4.1 Altimétrie :	18
2.4.2 Données climatologiques :	19
2.4.3 Risques naturels :	19
2.4.4 Topographie :	19
2.4.5 Géologie :	20
2.4.6 Réseaux :	20
2.5 Plan Local d'Urbanisme Communautaire (PLUc) :	20
2.5.1 Cadastre et périmètre de l'opération :	20
2.5.2 Règlement littéral :	20
2.5.3 Servitudes et autres informations :	21
3 BESOINS ET ORGANISATION FONCTIONNELLE	23
3.1 Remarques préalables :	23
3.2 Concept général :	23
3.3 Synthèse des besoins :	24
3.4 Dimensionnement théorique	24
3.4.1 Légende :	25
3.4.2 Tableau de dimensionnement :	25
3.5 Organisation théorique générale :	29

3.6	Faisabilité :	30
3.7	Organisation fonctionnelle de l'ENSIM :	31
3.7.1	Accès :	31
3.7.2	Enseignements :	32
3.7.3	Recherche :	37
3.7.4	Personnels :	39
3.7.5	Vie étudiante :	42
3.7.6	Logistique :	43
3.7.7	Autres locaux :	44
3.7.8	Circulations :	45
3.7.9	Locaux techniques :	45
3.7.10	Secteur autonome :	46
3.7.11	Espaces extérieurs :	46
4	CONTRAINTES ET EXIGENCES	48
4.1	Exigences en matière d'urbanisme, d'architecture, d'aménagement et de développement durable :	48
4.1.1	Exigences d'urbanisme et d'architecture :	48
4.1.2	Contraintes et exigences d'aménagement :	48
4.1.3	Contraintes de phasage :	49
4.2	Principes constructifs et évolutivité de l'ouvrage :	50
4.3	Prise en compte de l'existant :	51
4.3.1	Généralités :	51
4.3.2	Interventions sur l'existant :	52
4.4	Entretien, exploitation-maintenance :	53
4.4.1	Approche globale :	53
4.4.2	Exploitation/maintenance : un enjeu sur les charges de fonctionnement :	53
4.4.3	Exploitation/maintenance : un enjeu de maintenabilité des installations :	54
4.4.4	Gros entretien renouvellement :	55
4.5	Réglementation :	55
4.5.1	Règles générales :	55
4.5.2	Sécurité, Santé, Prévention des risques et qualité environnementale :	56
4.5.3	Accessibilité :	56
4.5.4	Réglementation acoustique :	58
4.5.5	Réglementation thermique et environnementale :	58
4.6	Chantier :	59
4.6.1	Accès :	59
4.6.2	Gestion des déchets de chantier :	59
4.6.3	Nuisances, pollutions et consommations de ressources par le chantier :	59
4.6.4	Désamiantage :	60
4.6.5	Clause d'insertion professionnelle :	60
4.7	Performances environnementales :	60
4.7.1	Qualité environnementale :	60
4.7.2	Qualité de l'air :	61
4.7.3	Eco-responsabilité :	61
4.7.4	Confort intérieur :	61
4.7.5	Biodiversité :	61
4.8	Exigences techniques :	61
4.8.1	Sécurité et santé :	61
4.8.2	Procédés constructifs et choix des matériaux :	63

4.8.3	Conditions d'ambiance :	68
4.8.4	Réseaux et équipements techniques :	71
4.8.5	Mobiliers :	75
4.8.6	Signalétique et affichage :	76
5	BESOINS ET EXIGENCES LOCAL PAR LOCAL.....	78
5.1	Légende :	78
	Fiche type	78
5.2	Numérotation des fiches :	79
5.3	Fiches local par local :	80
	Salle d'examen / Salles CM / Salles de cours / Salle d'innovation pédagogique / Labo de langues.....	81
	Salles informatiques TD et TP	82
	Fab lab	83
	Salle Techno - Méca / Salle TP mécanique	84
	Salles IPS / ENSIM Elec / VA / C&I / RV / ASTRE.....	85
	Salle projet autonomie / Réunion / Salle de travail / Club Astro.....	86
	Salle travaux confidentiels	87
	Labo de préparation	88
	Salle d'optique.....	89
	Salle Objets connectés / Salle RV	90
	Bureau d'accueil.....	91
	Reprographie / Archives / Rangements / Réserve Bar / Stockage mobiliers	92
	Bureaux / Open Space.....	93
	Salle de détente / Cafeteria / Espace de convivialité calme.....	94
	Salle de musique.....	95
	Atelier photo.....	96
	Bureau maintenance mécanique / Local métrologie	97
	Sanitaires	98
	Local ménage.....	99
	Hall / Circulations	100
	Locaux techniques	101
6	PIECES JOINTES.....	103

CHAPITRE 1

PRESENTATION GENERALE ET ORGANISATION DE L'ETUDE

1.1 PRESENTATION ET OBJECTIFS DU PROJET :

1.1.1 Généralités :

L'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Mans (ENSIM) voit ses effectifs augmenter depuis les deux dernières années générant un manque de locaux pédagogiques. De plus l'enveloppe du bâtiment n'assure plus son rôle d'étanchéité à l'air et à l'eau et le confort thermique (en été et en hiver) n'est plus satisfaisant.

L'école a déjà fait l'objet de plusieurs études de faisabilité technique et fonctionnelle, en 2011 et 2021, sans aboutir à un programme de travaux. Une nouvelle étude de programmation a donc été lancée par le Rectorat de l'Académie de Nantes afin d'actualiser les besoins et d'aboutir à la réalisation d'un projet de maîtrise d'œuvre. L'ensemble des études précédentes ont néanmoins servi de base à la présente étude.

L'objectif de l'opération est donc de réhabiliter le bâtiment existant et de construire une extension afin de répondre aux exigences fonctionnelles et techniques des utilisateurs. Les principales caractéristiques sont les suivantes :

- Terrain d'opération de **10 149 m²** regroupant le bâtiment, les espaces verts et le stationnement,
- Bâtiment existant de **4 920 m² SP** organisé en « L » sur deux niveaux et accueillant les locaux d'enseignements, de recherches et des pôles supports,
- **Rénovation énergétique** de l'ensemble du bâtiment existant afin d'améliorer le confort de travail des étudiants et du personnel et de s'inscrire dans les objectifs du décret tertiaire,
- Construction d'une **extension de 1 730 m²** de surfaces de plancher, accueillant les pôles administratifs, enseignants et étudiants dans la continuité du bâtiment existant,
- Restructuration des locaux libérés permettant d'augmenter les surfaces dédiées à l'enseignement et ainsi **répondre à l'objectif d'augmentation** des effectifs à 10 ans.

Le projet de rénovation énergétique et fonctionnelle du bâtiment de l'ENSIM est inscrit au CPER (Contrats de Plan Etat-Région) 2021 – 2027 donnant accès à des financements de l'Etat, de la Région Pays de la Loire, de Le Mans Métropole et du FEDER (fonds européens).



1.1.2 Performance environnementale :

Sur le plan environnemental, la maîtrise d'ouvrage a fait le choix de s'inscrire dans une démarche de qualité environnemental et énergétique sans objectif de certification ni de labellisation. Ainsi au niveau énergétique, elle souhaite répondre aux exigences réglementaires de la RE2020 pour l'extension et améliorer nettement les performances du bâtiment existant afin de s'inscrire dans les objectifs du décret tertiaire.

La maîtrise d'ouvrage souhaite que le concepteur soit sensible à ces aspects, notamment par le biais d'une conception bioclimatique des constructions : orientation du bâtiment favorable à la récupération des apports solaires, limiter les phénomènes de surchauffe, compacité, prise en compte de la topographie et des vents dominants, inertie thermique...

1.2 ORGANISATION DE L'OPERATION :

1.2.1 Organisation de la maîtrise d'ouvrage :

1.2.1.1 Maîtrise d'ouvrage :

Le maîtrise d'ouvrage de l'opération est le Rectorat de l'Académie de Nantes :

Rectorat de l'Académie de Nantes
Service des Constructions Universitaires
8 rue du Général Margueritte
BP 72 616
44 326 NANTES CEDEX 03
☎ : 02 51 86 30 69

Interlocuteurs :

LIEBARD Christophe	Rectorat - SCUS	christophe.liebard@ac-nantes.fr
--------------------	-----------------	--

1.2.1.2 Assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) :

Le Rectorat a confié une mission d'AMO au groupement composé des sociétés suivantes :

Programmation architecturale (mandataire du groupement) :

APRITEC Programmation
14 Bd de La Renaissance
44600 SAINT-NAZAIRE
☎ : 09 83 36 80 30 / contact@apritec.fr

Interlocuteurs :

AUNAY Emma	Chargée de mission Programmiste	emma.aunay@apritec.fr
ROY Catherine	Co-gérante Programmiste	catherine.roy@apritec.fr

BE TCE, HQE et Economie de la construction :

ARRO Ingénierie
Les Bureaux du Sillon – Etage 27
8 avenue des Thébaudières
44800 SAINT-HERBLAIN
☎ : 09 73 11 99 66 / contact@arro-ing.fr

Interlocuteurs :

ROGER Jérémie	Directeur Associé	j.roger@arro-ing.fr
FOUINEAU Kévin	Chargé d'Etudes Construction - Economiste	k.fouineau@arro-ing.fr

1.2.2 Gestionnaire de l'Ouvrage :

Le gestionnaire de l'ouvrage est Le Mans Université suivant une convention d'utilisation avec le Rectorat.

1.2.3 Utilisateurs et usagers de l'ouvrage :

Le Mans Université
Avenue Olivier Messiaen
72 085 LE MANS CEDEX 9
☎ : 02 43 83 30 00

Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Mans
1 Rue Aristote,
72 085 LE MANS CEDEX 9
☎ : 02 43 83 35 93

Interlocuteurs :

BARRE Vincent	Le Mans Université – Vice-Président	vincent.barre@univ-lemans.fr
CHOPLAIN Sébastien	Le Mans Université – Directeur de la Direction des Affaires Techniques et Immobilières (DATI)	sebastien.choplain@univ-lemans.fr
LEROY Matthieu	Le Mans Université – Conducteur de travaux DATI	matthieu.leroy@univ-lemans.fr
PEZERAT Charles	ENSIM – Directeur	charles.pezerat@univ-lemans.fr
CLEDER Catherine	ENSIM – Directrice Adjointe	catherine.cleder@univ-lemans.fr
DALIBARD Christine	ENSIM – Responsable Administrative	christine.dalibard@univ-lemans.fr
BOISSE Nicolas	ENSIM – Responsable Informatique	nicolas.boisse@univ-lemans.fr

1.3 CALENDRIER PREVISIONNEL DE L'OPERATION :

Le calendrier prévisionnel est le suivant :

- Choix de l'équipe de maîtrise d'œuvre (concours d'architecture) : Juin 2023 à décembre 2023
- Début des études de MOE : Janvier 2024
- Début des travaux : Janvier 2025
- Livraison des travaux : Janvier 2027 à janvier 2028 suivant phasage

1.4 CONTEXTE DE L'ELABORATION DU PRESENT PROGRAMME :

La mission se décompose selon les phases suivantes :

- Phase 1 : Pré-programme
- **Phase 2 : Programme Technique Détaillé (PTD)**
- Phase 3 : Assistance au choix du maître d'œuvre
- Phase 4 : Assistance pour le suivi des études de maîtrise d'œuvre (jusqu'à l'APD)

Conformément aux préconisations de la M.I.Q.C.P. (Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques), « **le Programme est un document multiple et évolutif** : tout d'abord support de consultation de maîtrise d'œuvre, c'est un document contractuel qui doit aussi savoir rester un **outil de dialogue entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre**. Le Programme Technique de Construction Détaillé constitue l'expression de la commande d'architecture. Ce document formalise les choix effectués et les décisions arrêtées par le Maître d'Ouvrage, c'est pour le maître d'œuvre un document de travail et de référence ».

Outre le présent chapitre de présentation générale, il comprend les éléments suivants :

- **DONNEES** (chapitre 2) : Données du site et du bâti, limites d'opération, contraintes d'implantation et d'urbanisme.
- **BESOINS** (chapitre 3) : Informations sur les différentes activités accueillies, présentation générale et détaillée des besoins, caractéristiques dimensionnelles, organisation fonctionnelle.
- **CONSTRAINTES ET EXIGENCES** (chapitre 4) : contraintes et exigences générales, exigences techniques transversales, performances environnementales
- **BESOINS ET EXIGENCES LOCAL PAR LOCAL** (chapitre 5) : fiches d'exigences par local
- **PIECES JOINTES** (chapitre 6) : liste des Pièces Jointes à fournir par le maître d'ouvrage

CHAPITRE 2

2 DONNEES DU SITE ET CADRAGE DU PERIMETRE D'OPERATION

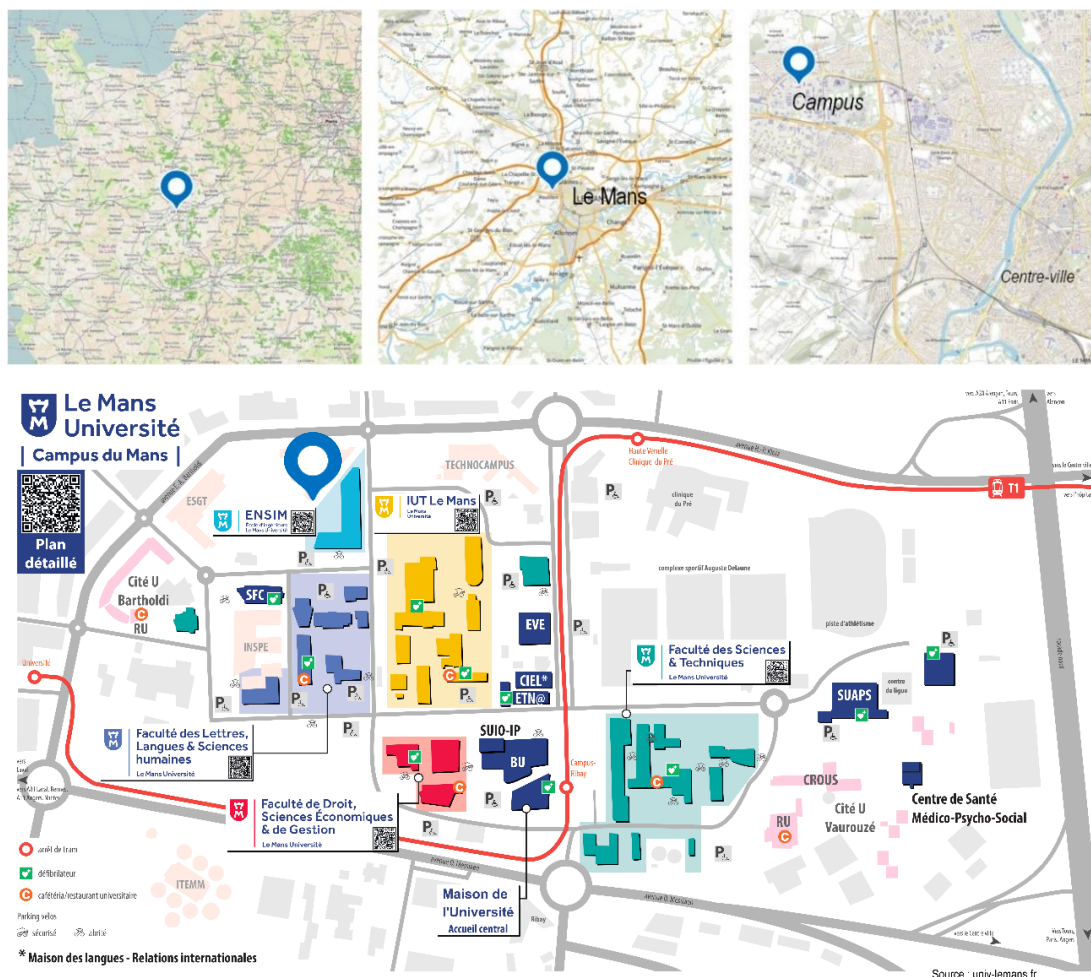
L'objet des paragraphes qui suivent est de rassembler l'ensemble des informations nécessaires à l'appréhension de l'environnement global du projet, y compris les conclusions des phases d'études précédentes qui ont permis de définir le périmètre d'opération.

2.1 CONTEXTE :

La commune du Mans est située dans le département de la Sarthe dont elle est la préfecture. A l'échelle du grand Ouest, elle est desservie par trois autoroutes : l'A11 dans un axe Est -Ouest reliant Paris à la côte Atlantique, l'A28 dans un axe Nord-Sud reliant la Normandie et la région Centre et l'A81 vers Rennes. En 2020, la ville comptait près de 150 000 habitants faisant du Mans la 3^{ème} ville la plus peuplée de la région Pays de la Loire.

Le campus principal de « Le Mans Université » est implanté en périphérie du centre-ville à 5 kilomètres de la gare. Un campus secondaire est situé sur la commune de Laval. L'université, fondée en 1977, est constituée de 6 composantes : 3 facultés, 2 IUT et 1 école d'ingénieur et de 15 laboratoires dont 6 associés au CNRS. En 2022, elle accueillait 13 000 étudiants.

L'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs du Mans (ENSIM) est la seule école d'ingénieur de l'université du Mans. Sa création en 1995, à proximité d'autres instituts spécialisés, contribue au développement d'un pôle technologique de mesures industrielles au Mans. Aujourd'hui, l'école forme des ingénieurs dans deux domaines : Acoustique & Instrumentation et Informatique. L'école propose un cycle préparatoire intégré (2 ans) accessible dès le baccalauréat et un cycle d'ingénieurs (3 ans) en formation initiale ou par alternance. L'ENSIM occupe le même bâtiment depuis 1997, année durant laquelle celui-ci a été inauguré en accueillant la première promotion de l'école.

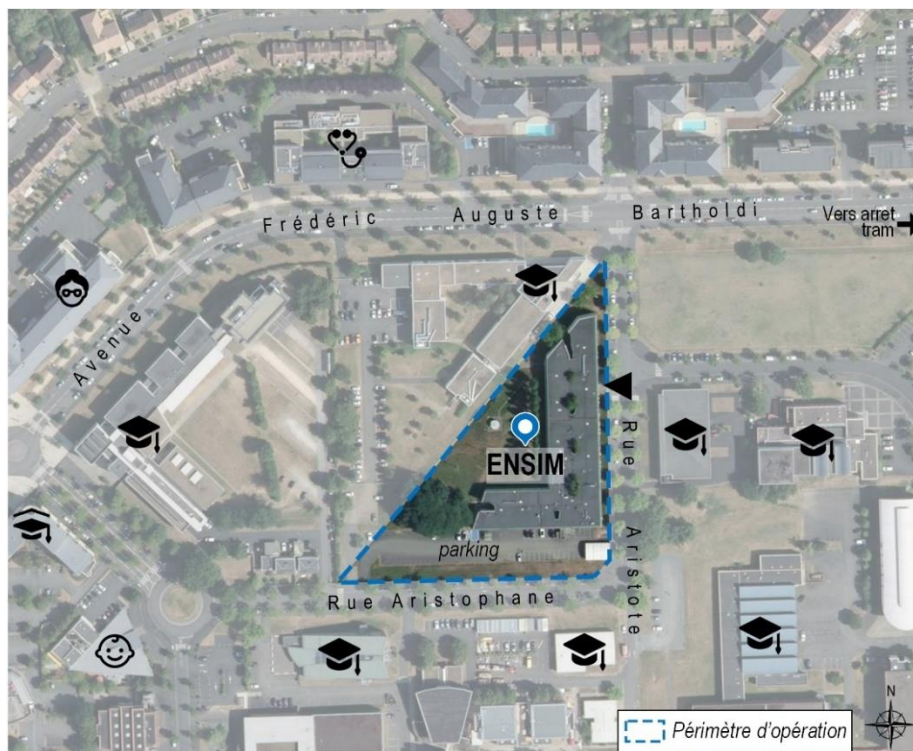


2.2 PRESENTATION DE L'EXISTANT :

2.2.1 Le site :

L'école est située au 1 rue Aristote au Mans au sein du campus universitaire.

Le terrain est bordé par l'avenue Bartholdi et des quartiers pavillonnaires au nord et de nombreux équipements universitaires au Sud, à l'Est et à l'Ouest.



Le site est facilement accessible par les véhicules motorisés depuis l'avenue Bartholdi et les axes secondaires du campus (rue Aristote et rue Aristophane). De nombreuses places de stationnements sont situées dans un rayon de 200m autour de l'école. Les places sont implantées sur des parkings ouverts ou le long des voies de circulation. Un parking de 70 places est accolé au bâtiment et utilisé par les étudiants et le personnel de l'ENSIM.

Un arrêt de tramway de la ligne T1 est situé à 500m (environ 5 minutes à pied) de l'entrée principale de l'école. Le tramway permet de rejoindre le centre-ville en 15 minutes environ avec un passage toutes les 5 à 6 minutes entre 7h et 21h.

Le site est accessible par des itinéraires piétons sécurisés : les trottoirs sont larges et en bon état et de nombreux passages piétons permettent de traverser les voies de circulation.

Il n'existe pas d'itinéraire cyclables (piste ou bande cyclable) permettant de rejoindre l'école. Des arceaux sont situés à l'entrée du bâtiment et un garage vélo couvert (non sécurisé) est situé au niveau du parking. L'espace couvert sert également aux 2-roues motorisés. Le nombre de places pour les vélos est largement insuffisant, certains étudiants stationnent leur vélo ou trottinette dans la cage d'escalier à l'intérieur du bâtiment.

2.2.2 Le bâti :

Le bâtiment a été conçu et construit pour les besoins de l'ENSIM entre 1995 et 1997 par les architectes Christian HAUVETTE et Bernard DUFOURNET. Il s'organise en « L » sur deux niveaux : un rez-de-chaussée (avec vide sanitaire partiel) et un étage. Une « rue intérieure » distribue les deux niveaux du bâtiment de bout en bout. Le rez-de-chaussée suit la pente existante du terrain créant une circulation en pente douce le long de l'aile principale.

La structure du bâtiment est mixte : acier pour la trame des poteaux et béton pour le voile qui assure le contreventement du bâtiment. Une poutre métallique périphérique lie la trame en façade. Celle-ci est constituée d'une double peau vitrée permettant à l'air de circuler en manœuvrant les ventelles placées sur la façade la plus extérieure. La couverture est quant à elle composée d'une étanchéité autoprotégée sur bac acier.

Le bâtiment totalise une surface de 3 680 m² de surface utiles (SU) et 4 920 m² de surface de plancher (SP).

Le tableau ci-contre détaille les surfaces par pôle fonctionnel et par niveau :

Remarque : un relevé 3D et la modélisation du bâtiment (plans, coupes, façades...) ont été réalisés en parallèle de l'étude de programmation. Des écarts de surfaces peuvent donc être observés entre le programme et les plans à jour fournis (voir Pièce Jointe n°1).

	RdC	R+1	TOTAL
Enseignements	683,36	1 135,84	1 819,20
Recherche	256,35	212,11	468,46
Personnels	484,01	384,97	868,98
Vie étudiante	188,93	0,00	188,93
Logistique	240,94	69,49	310,43
Autres locaux	24,03	0,00	24,03
TOTAL SU	1 877,62	1 802,41	3 680,03
Circulation	639,11	534,94	1 174,05
Locaux techniques	66,17	0,00	66,17
TOTAL SP	2 582,90	2 337,35	4 920,25

Chaque local est identifié selon un code couleur correspondant à la légende suivante :

LÉGENDE :

• Enseignements & Recherche

- Salles spécialisées
- Salles de cours
- Recherche

• Personnels

- Administration
- Enseignants
- Doctorants
- Locaux communs
- Patios

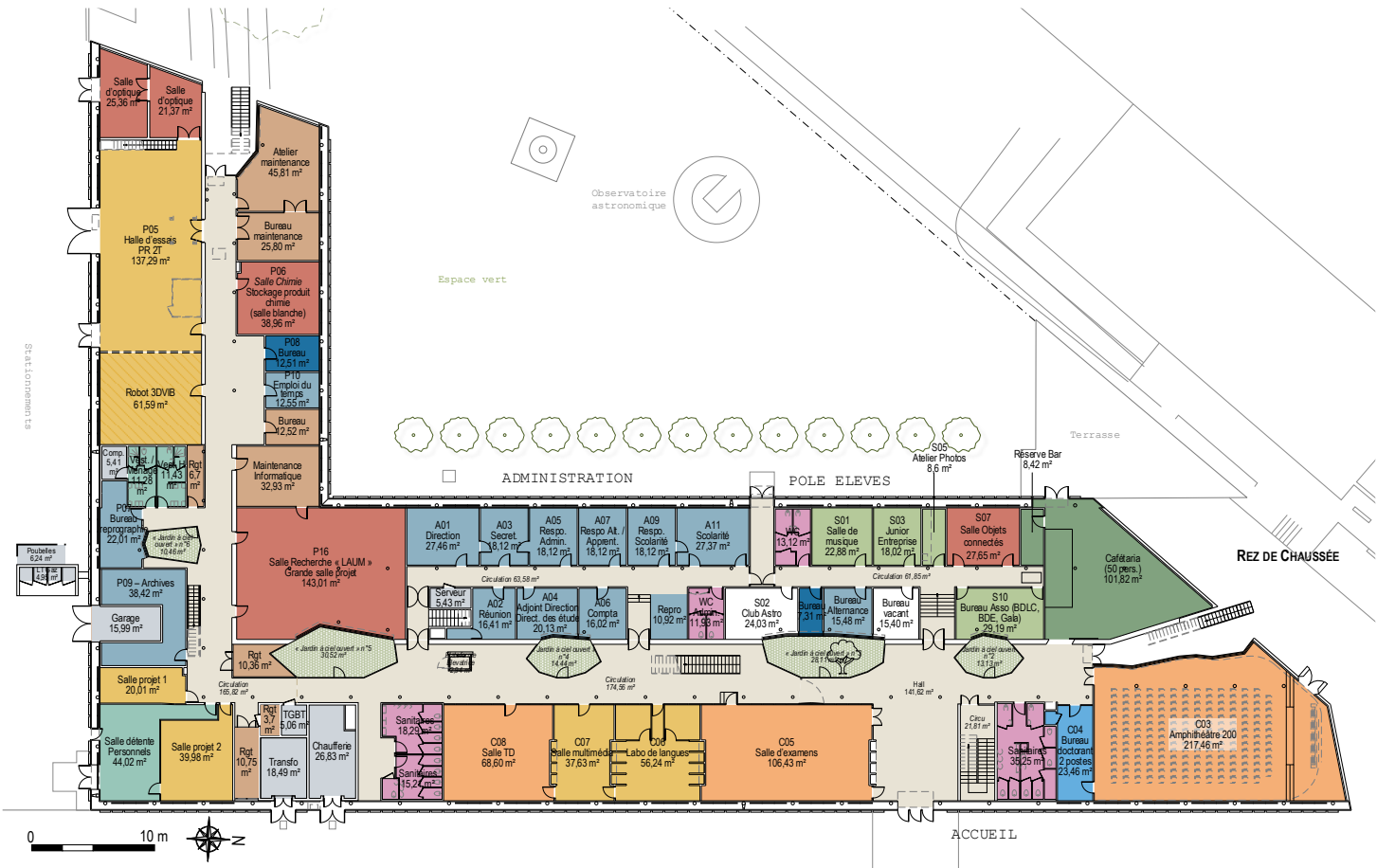
• Logistique

- Maintenance / Stockage
- Sanitaires
- Circulation
- Locaux Techniques

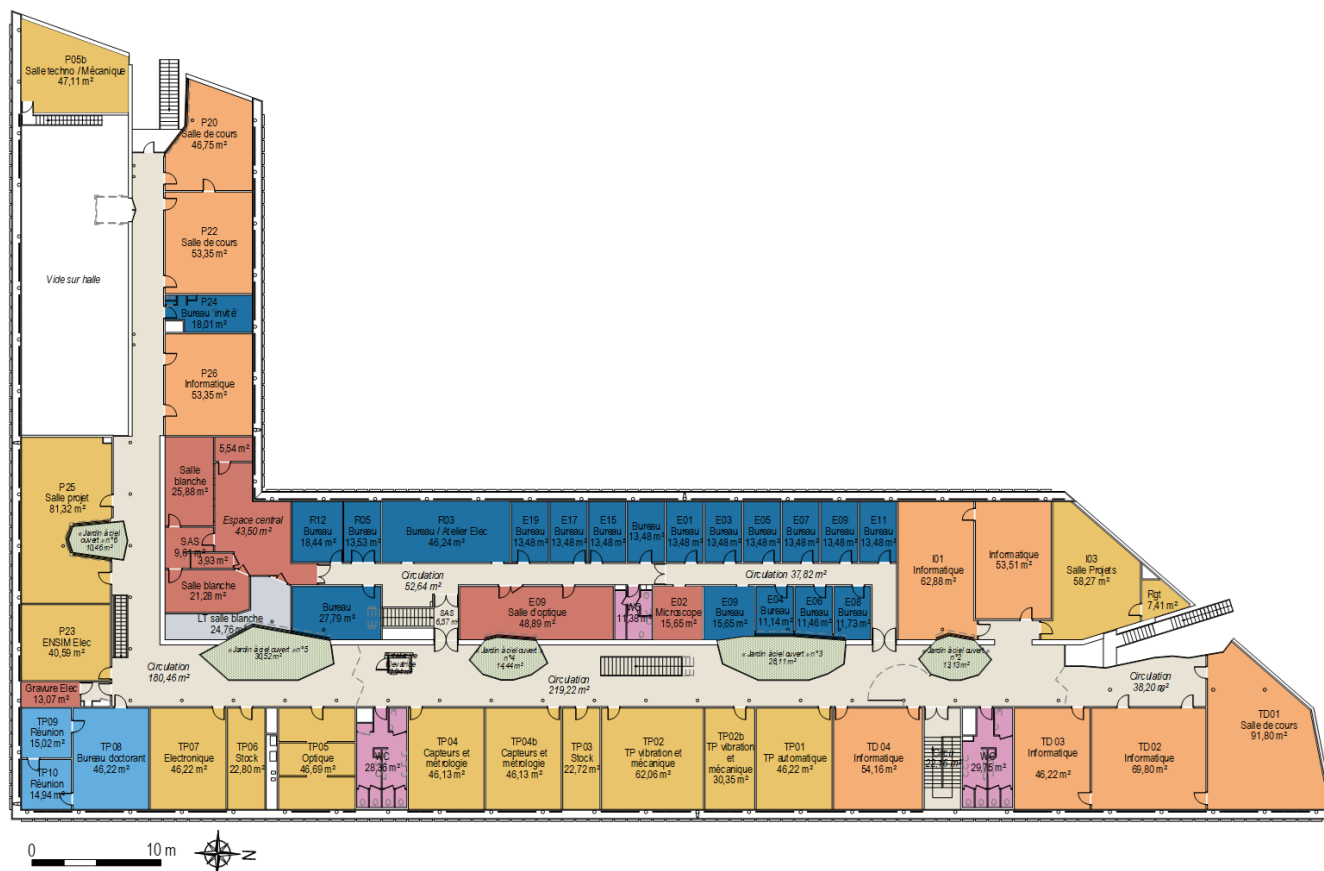
• Vie Etudiante

- Associations
- Pause / Détente

2.2.2.1 Rez-de-chaussée :



2.2.2.2 Etage :



2.2.2.3 Fonctionnements et dysfonctionnements du bâtiment :

Les utilisateurs ont pu exprimer les avantages et dysfonctionnements de l'existant lors d'une journée de concertation organisée dans les locaux de l'école. Ces entretiens ont été organisés suivant 5 thématiques principales : Administration, Recherche, Vie Etudiante, Maintenance et Enseignement. Les points suivants sont ressortis :

FONCTIONNEMENTS SATISFAISANTS	DYSFONCTIONNEMENTS
✓ Surface du hall satisfaisante, régulièrement utilisée pour manifestations ✓ Organisation satisfaisante des pôles recherches ✓ Salle du personnel récemment aménagée ✓ Secteur autonome (cafétaria, salles) accessible H24 par étudiants ✓ Espace vert très utilisé aux beaux jours ✓ Foncier disponible pour extension	✗ Inconfort thermique et hygrométrique, infiltrations (au niveau des patios notamment) ✗ Lumière naturelle insuffisante dans certains locaux ✗ Nombre de salles insuffisant, pas de souplesse dans l'organisation des enseignements ✗ Proximité trop importante entre pôle administratif et pôle étudiants ✗ Pas de poste d'accueil : difficulté pour les personnes extérieures de s'orienter, pas de surveillance des flux ✗ Classes prépa peu intégrées à l'ENSIM car cours dispensés dans d'autres locaux du campus ✗ Local serveur sous dimensionné ✗ Manque d'espace de stockage (nombreux petits locaux créés ponctuellement) ✗ Pas d'espace extérieur abrité pour étudiants et personnels

Besoins exprimés : la concertation a également permis aux utilisateurs d'exprimer leurs besoins et attentes vis-à-vis du futur bâtiment. Ces points sont détaillés dans le paragraphe 3.3.

2.2.3 Compilation des précédents diagnostics :

De nombreux diagnostics ont été réalisés au cours des dix dernières années. Les indications qui suivent sont une synthèse des principaux diagnostics réalisés. Elles ne dispensent pas le concepteur d'un examen approfondi de l'intégralité de ces documents et/ou de faire les démarches nécessaires auprès de la maîtrise d'ouvrage ou des services compétents.

2.2.3.1 Amiante :

Deux rapports de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante (dernier rapport en **Pièce Jointe n°2**) ont été réalisés en 2005 et 2022. Les conclusions des deux rapports sont identiques : « aucune trace d'amiante n'a été repérée dans le bâtiment ».

2.2.3.2 Accessibilité :

Le rapport accessibilité réalisé en 2015 a permis d'identifier de nombreux dysfonctionnements (**voir Pièce Jointe n°3**). Quelques travaux ont été mis en œuvre à la suite du rapport, sur l'accessibilité extérieure notamment. Le tableau suivant précise les travaux réalisés et les interventions à prendre en compte dans le projet :

Travaux déjà réalisés	Travaux à réaliser (liste non exhaustive)
– Eclairage des circulations intérieures – Aménagement cheminements extérieurs PMR et signalétique adaptée	– Mise en place ou prolongement de mains courantes – Mettre en place un marquage des parois vitrées – Pose de revêtement permettant l'éveil de la vigilance et de revêtements anti-glissants au droit des escaliers – Rendre accessible les paillasse de TP (par mesure dérogatoire) – Rendre accessible sanitaire R+1 (contigu à salle TP4)

2.2.3.3 Schéma Directeur de Mise en Sécurité :

Réalisé en 2010, le rapport préconise les interventions suivantes (**voir Pièce Jointe n°4**) :

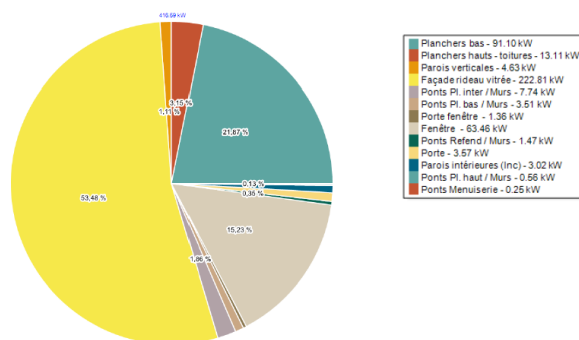
- Pose de blocs ports de recoupement CF 1/2H et asservis au SSI
- Déplacement d'un écran de cantonnement situé au droit d'une bouche de ventilation
- Dans les patios, pose d'écran au niveau du plancher intermédiaire afin de respecter la règle du C+D au droit de ce plancher
- Reprise de l'ensemble des joints d'étanchéité
- Réaliser un zonage ATEX dans les locaux pouvant présenter un risque d'explosion

Aucune intervention n'a été réalisée à ce jour.

2.2.3.4 Audit technique et énergétique :

En parallèle des études de programmation, un audit a été réalisé par le bureau d'étude NERGIK afin de déterminer l'état initial du bâtiment d'un point de vue énergétique et de simuler plusieurs scénarios d'amélioration (**voir Pièce Jointe n°5**).

Concernant l'état initial, le rapport indique p.31 : « Nous remarquons [...] que la principale source de déperdition du bâti est liée aux menuiseries (façade rideau et fenêtres = 68,8%). Nos propositions d'optimisations se porteront donc en priorité sur cet élément, car il engendrera d'énormes gains de besoin de chauffage. »



Plusieurs scénarios ont été étudiés suivant une gradation du niveau d'intervention :

N°	Préconisations	Consommation annuelle estimée (€/an)	Economie réalisée par travaux (€/an)	Investissement (€/an)	Aides (€)	Temps de retour actualisé (années)	Total EF (MWh/an)	Emission GES (kg CO ₂ /m ² .an)
0	Etat initial	63 013	/	/	/	/	899	18
01	00 + Bouquet de travaux 1	45 995	17 701	2 450 000	28 109	>50 ans	572	13
02	01 + Changement scénarios de température	43 056	2 939	0		/	517	12
03	02 + Mise en place d'une VMC double flux	42 435	621	350 000		>50 ans	501	12
04	03 + Isolation de toiture	42 243	192	400 000	20 624	>50 ans	498	12
05	04 + Gestion de l'éclairage	41 203	1 040	120 000		48 ans	491	12
06	00 + Mur rideau avec allèges isolées	46 529	16 484	2 600 000	28 109	>50 ans	586	13
07	00 + façade ossature bois	45 190	17 822	2 000 000	28 109	>50 ans	559	13
08	01 + Suppression de trois patios	47 265	397	/			564	13

Le rapport conclut : « Les préconisations sont regroupées sous forme de plans d'action pour répondre aux objectifs fixés par le décret tertiaire en **valeurs relatives**. A l'heure actuelle, les solutions de rénovation énergétique du bâtiment permettent, uniquement, de répondre aux exigences du décret tertiaire à **l'horizon 2030**. Cependant, les bouquets de travaux concernant le remplacement du mur-rideau, des systèmes de chauffage ainsi la nouvelle programmation des consignes de températures permettent de réaliser un **gain de consommation sur le chauffage de 56% sur l'année**. »

2.2.3.5 Etude structure charpente :

Également réalisé en parallèle des études de programmation, l'étude structure s'est portée sur la charpente du bâtiment existant (**voir Pièce Jointe n°6**). Les conclusions du rapport indiquent, entre autres : « Analyse structurelle sous charges actuelles et futures :

- ➔ **Sans renforcement, la charpente n'est pas apte à porter les charges actuelles**
- ➔ Les renforcements proposés permettent la reprise des charges actuelles et un complément maximal de 10daN/m² sur l'ensemble de la couverture
- ➔ Ces renforcements pourront être adaptés en fonction du projet futur. Liste des travaux de renforcement à envisager :
 - Ajout des liens de pannes
 - Ajout des bracons anti-déversement sur les traverses des zones 2 et 3
 - Mise en œuvre des contreventements sur les 3 zones
- ➔ Le bac porteur est dans un bon état de conservation et peut être conservé pour recevoir le futur complexe de couverture sous réserve de ne pas dépasser les charges préconisées (10daN/m² peuvent être envisagés en complément des charges permanentes de couverture actuelles) »

2.2.4 Diagnostic technique visuel :

2.2.4.1 Etat de l'existant :

CLOS COUVERT :

- Les façades sont la source principale de l'inconfort du site et de sa consommation énergétique.
- Compte tenu de la présence majoritaire de surfaces vitrées en façades, les apports solaires directs sont sources d'inconfort. Des stores intérieurs motorisés en toile ont été installés mais certains stores ne fonctionnent plus.
- Les patios (simple vitrage ouvert directement sur l'extérieur) sont des sources de déperditions thermiques importantes et de sinistres. En complément, ils présentent une problématique de propagation du feu en cas d'incendie (C+D non assuré).
- La toiture est constituée d'un complexe d'étanchéité disposant de 70mm d'isolant.



SECOND ŒUVRE :

- Les locaux sont en bon état d'usage, grâce à un bon entretien.

FLUIDES :

- Le bâtiment n'est pas aux normes quant au renouvellement sanitaire de l'air dans les locaux (hors amphithéâtre qui dispose d'une CTA bien dimensionnée).
- Chauffage :
 - ➔ Raccordement sur le réseau de chaleur de l'Université (production en partie en biomasse)
 - ➔ Radiateurs obsolètes et non régulés.
- Le local serveur actuel est sous dimensionné et des problèmes de débit sont constatés sur une aile du bâtiment. Les salles informatiques sont équipées de goulottes « intégrées » dans la poutre métallique structurelle. Les réseaux sont ensuite redistribués sous les tables.

2.2.4.2 Préconisations au stade programmation :

CLOS COUVERT :

- Il sera opportun de déposer et reposer une nouvelle façade dont le rythme des vitrages sera à retravailler (allèges pleines + 50% de vitrage en partie supérieure par exemple).
- La toiture doit faire l'objet d'une réfection complète d'un point de vue Gros Entretien et permettrait d'apporter un gain de performance énergétique.
- Les patios doivent faire l'objet d'une réfection complète. Une solution envisageable serait de les « combler » permettant un apport de surface intérieure mais implique une perte de lumière naturelle. Cette solution est à adapter selon le scénario de faisabilité.

SECOND ŒUVRE :

- En cas de réfection de locaux, les faux-plafonds seront à reprendre. Les existants ne permettent pas une maintenance aisée (dalles bloquées sous l'ossature primaire).

FLUIDES

- Le remplacement de la façade présente une opportunité de passage de réseaux de ventilation dans la largeur de la charpente métallique en allège.
- Chauffage :
 - ➔ La réfection complète des réseaux est à prévoir
 - ➔ Le raccordement au Réseau de Chaleur Urbain (RCU) métropolitain est en cours d'étude
- Un nouveau local serveur suffisamment dimensionné (surface et capacité baie informatique) est à prévoir. Il alimentera l'extension ainsi que l'aile défailante.



2.2.5 Vues du site et du bâti :



Entrée principale du bâtiment depuis la rue Aristote



Façade du bâtiment donnant sur l'espace paysagé



Circulation du RdC éclairée par patios



Espace boisé situé à l'extrémité du bâtiment



Patio éclairant la circulation de l'étage



Double peau constituant la façade du bâtiment



Parking personnel et aire logistique



Observatoire astronomique (club externe à l'ENSIM)

2.3 FONCTIONNEMENT :

2.3.1 Formations pédagogiques :

L'ENSIM est une école habilitée par la CTI (Commission des Titres d'Ingénieur) à délivrer le titre d'ingénieur avec un grade de master. Elle offre une formation de 5 ans décomposée en deux temps.

- Le cycle préparatoire (2 ans) pour les élèves ayant tout juste obtenu leur baccalauréat.
- Le cycle ingénieur (3 ans) pour les étudiants issus du cycle préparatoire ou d'une formation bac+2 bénéficiant d'une base culturelle scientifique. Le cycle ingénieur propose deux spécialités en formation initiale ou en alternance. Chaque spécialité se décline en deux parcours :
 - ↳ Acoustique et Instrumentation :
 - Vibrations, Acoustique (VA) pour améliorer le confort vibratoire et acoustique
 - Capteurs et Instrumentation (C&I) pour élaborer des systèmes de mesure intelligents
 - ↳ Informatique :
 - Architecture des Systèmes Temps Réel et Embarqués (ASTRE) pour développer des logiciels embarqués et des objets communicants
 - Interaction Personnes Systèmes (IPS) pour inventer la société numérique de demain

2.3.2 Effectifs :

Les effectifs actuels (rentrée 2022/2023) sont de :

- 374 étudiants dont 80 en contrat d'apprentissage + 65 en classe préparatoire (dont les cours sont dispensés dans les locaux de l'Université) soit **439 étudiants**. Cet effectif est en constante augmentation depuis 2019.
- **70 personnels** dont 10 doctorants

L'**objectif** de l'école est de doubler les effectifs étudiants dans les 10 prochaines années et ainsi d'accueillir sur un même site l'ensemble des étudiants (classe préparatoire et cycle ingénieur) soit **754 étudiants**. Cette augmentation implique une évolution du nombre de personnel avec 16 personnes supplémentaires soit **86 personnels** au total.

Evolution des effectifs étudiants - ENSIM (projection à 10 ans)			
	Effectif	Nb division	Total
Cycle préparatoire			
1ère année	40	2	80
2ème année	40	2	80
Sous-total		4	160
Cycle Ingénieur			
Interaction Personnes Systèmes (IPS)	75	3	225
Architecture des Systèmes Temps Réel et Embarqués (ASTRE)	24	3	72
Capteurs et Instrumentation (CI)	24	3	72
Vibrations, Acoustique (VA)	75	3	225
Sous-total	198	12	594
TOTAL		16	754

Le bâtiment est un ERP de type R de 3^{ème} catégorie (de 301 à 700 personnes).

Compte tenu de l'évolution des effectifs, le bâtiment devra être classé en 2^{ème} catégorie (de 701 à 1 500 personnes).

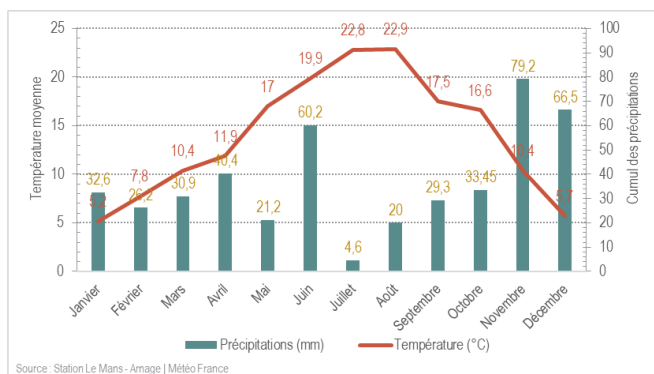
2.4 DONNES COMPLEMENTAIRES RELATIVES AU TERRAIN D'OPERATION :

2.4.1 Altimétrie :

Altitude inférieure à 200m : l'altitude sur la commune est comprise entre 38 et 134m au-dessus du niveau de la mer.

2.4.2 Données climatologiques :

La ville du Mans bénéficie d'un climat tempéré influencé par l'océan Atlantique et, parfois, d'un climat continental avec des températures plus extrêmes. Le taux d'ensoleillement était de 2 110 heures en 2022.



2.4.3 Risques naturels :

Pour information, 25 arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle ont été publiés en 1983 et 2020 pour inondation, coulées de boue, sécheresse et mouvements de terrain sur la commune.

Le site de l'ENSIM est concerné par les risques suivants :



Séisme : zone de sismicité 2 (faible) suivant le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français entraînant des mesures spécifiques suivant l'article 1 du décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique. Application des règles de construction suivant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de constructions parasismiques applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Etablissement Recevant du Public (ERP) de la classe dite « à risque normal » selon l'article R 563-3 du Code de l'environnement et de catégorie d'importance III au sens de l'article 2 de l'arrêté du 22 octobre 2010. Des dispositions parasismiques sont exigées pour les projets de construction de bâtiments neufs (normes Eurocode 8).



Retrait gonflements des sols argileux : aléa moyen

« Les sols qui contiennent de l'argile gonflent en présence d'eau (saison des pluies) et se tassent en saison sèche. Ces mouvements de gonflement et de rétractation du sol peuvent endommager les bâtiments (fissuration). » Source : Géorisques



Radon : potentiel de catégorie 1 (faible)



Inondation : site en dehors du zonage PPRNI de l'agglomération mancelle



Termites : le site de l'ENSIM n'est pas concerné par l'arrêté du 16 septembre 2021 délimitant les zones contaminées ou susceptibles de l'être à court terme par les termites sur la commune du Mans

2.4.4 Topographie :

Le terrain présente une pente descendante entre les extrémités sud-ouest et nord-est. Les côtes NGF sont comprises 109,42 et 103,66.

Un relevé topographique complet du périmètre d'opération a été réalisé en avril 2023 (voir Pièce Jointe n°7).

2.4.5 Géologie :

D'après la carte géologique au 1/50 000 du BRGM, le terrain se trouverait sur une zone de « *Complexe loessique des plateaux : limons* » (A confirmer par étude G1).

Par analogie avec la construction existante et d'autres projets réalisés ou en cours de réalisation sur le campus du Mans, le bâtiment devrait, a priori, faire l'objet de fondations spéciales.

Une étude de sol de type G1 – PGC va être réalisée.

2.4.6 Réseaux :

De manière générale (eau potable, eaux usées, eaux pluviales, eaux vannes, eau incendie, gaz, électricité, chauffage, réseaux électricité, etc.), le concepteur devra mener toutes les investigations nécessaires pour ses études et/ou se rapprocher du Maître d'Ouvrage afin de décider de la nécessité éventuelle de relevés ou contrôles complémentaires.

Pour information, les points de livraison des réseaux de gaz, d'électricité (transfo HTA), réseaux de chaleur sont situés rue Aristote au niveau du bloc chaufferie. Le compteur d'eau potable est également situé rue Aristote mais à proximité de l'entrée principale.

Une grande partie des réseaux circule dans le vide sanitaire du bâtiment.

Des bouteilles de gaz (azote, air liquide, argon, oxygène) sont stockées en extérieur (abri avec portes grillagées) et connectées au réseau du bâtiment pour les activités de la salle blanche au R+1 notamment.

Un relevé des réseaux a été réalisé en avril 2023 (voir Pièce Jointe n°8).

2.5 PLAN LOCAL D'URBANISME COMMUNAUTAIRE (PLUc) :

Le Plan local d'urbanisme communautaire de Le Mans Métropole a été approuvé par délibération du 30 janvier 2020 (voir Pièce Jointe n°9).

Remarque : les indications données dans le programme (extrait du PLUc) ne dispensent pas le concepteur d'un examen approfondi des implications du PLUc, ni des démarches nécessaires auprès des services concernés de la ville.

2.5.1 Cadastre et périmètre de l'opération :

Les parcelles cadastrales concernées par l'opération, totalisant une surface de **10 149 m²**, définissent les limites du périmètre de l'opération :

➔ NO 588 : 4 763 m²

➔ NO 601 : 5 386 m²

Ces parcelles sont la propriété de l'université contrairement aux parcelles voisines (n° 600 et 677) qui appartiennent à la CCI.

La surface du périmètre de l'opération étant comprise entre 1 et 20 ha, le projet sera **soumis à une déclaration d'étude Loi sur l'eau**.



2.5.2 Règlement littéral :

Le site est implanté dans la zone U « Equipements » identifiant « *les grands secteurs d'équipements de l'agglomération ainsi que les principaux secteurs d'équipements de proximité des communes* ».

Hauteur des constructions	La hauteur des constructions n'est pas réglementée
Implantation des constructions	<u>Implantation par rapport aux voies et emprises publiques :</u> Les constructions peuvent s'implanter à l'alignement. En cas de retrait celui-ci sera au minimum d'un mètre. <u>Implantation par rapport aux limites séparatives situées en limite de la zone U Equipements :</u> Toute construction peut être contiguë aux limites séparatives.

	Si la contiguïté n'est pas assurée, le retrait par rapport aux limites séparatives est : – Au minimum égal à la moitié de la hauteur de la construction envisagée, – Et au minimum égal à 3 mètres <u>Implantation par rapport aux limites séparatives à l'intérieur de la zone :</u> Sans objet
Coefficient nature	Coefficient de 0,3 Le coefficient nature est appliqué au terrain d'assiette du projet (ensemble des parcelles nécessaires au projet)
Qualité urbaine, architecturale, environnementale et paysagère	Lorsqu'il existe des arbres de haute tige sur l'unité foncière, ceux-ci doivent être maintenus. Dans le cas où il est démontré que cela n'est pas possible, ils seront remplacés au minimum à hauteur d'un arbre de haute tige pour 100 m² d'espaces libres.
Stationnement	Compte tenu des besoins spécifiques et variables pour ce type de bâtiment, le nombre de places à réaliser sera déterminé sur la base d'une étude des besoins produite par le pétitionnaire, qui tiendra compte de la vocation de la construction, de la fréquentation attendue et de la localisation du projet notamment.
Eaux pluviales	Zonage « Infiltration de la pluie 20mm / 3h et régulation de la pluie 54mm / 90min »

2.5.3 Servitudes et autres informations :

Le terrain d'opération est partiellement concerné (périmètre jaune) par la zone de protection contre les perturbations électromagnétiques des centres de réception (PT1). Le terrain n'est pas concerné par d'autres servitudes.

La quasi totalité du terrain d'opération n'est pas impactée par une infrastructure de transport terrestre. L'extrémité Nord-Est du périmètre d'opération est située dans la bande des 30m du boulevard Bartholdi (catégorie 4) mais n'a, a priori, pas d'impact sur l'implantation de l'extension.



CHAPITRE 3

3 BESOINS ET ORGANISATION FONCTIONNELLE

3.1 REMARQUES PREALABLES :

De manière générale, le Programme de Construction constitue la synthèse des besoins matériels et organisationnels des utilisateurs du futur bâtiment. Il formalise donc les objectifs et intentions du Maître d'Ouvrage et constitue la « règle du jeu » commune qui facilite le dialogue entre les parties (Maître d'Ouvrage, maître d'œuvre, utilisateurs), la base contractuelle qui permet d'éviter de nombreux malentendus et les remises en question éventuelles de bases de conception lourdes de conséquence au niveau du respect du coût, du délai et de la qualité de réalisation.

S'il constitue le point de départ et la règle du jeu de la future construction, le programme ne doit cependant pas être considéré comme une contrainte ou une obligation pour l'expression architecturale et, en général, toute liberté de proposition est laissée au concepteur sur le plan architectural, sous réserve de prise en compte des besoins, contraintes et exigences du programme.

Les besoins théoriques du futur équipement ont été définis sur la base des informations recueillies lors d'une concertation avec les utilisateurs et lors des réunions de travail avec les membres du comité de pilotage (utilisateurs et maîtrise d'ouvrage) du projet.

3.2 CONCEPT GENERAL :

L'ambition de la maîtrise d'ouvrage est d'offrir aux utilisateurs (enseignants, personnels et étudiants) un bâtiment de qualité répondant aux besoins pédagogiques (actuels et futurs) et au confort d'usage (thermique et hygrométrique).

Les objectifs généraux fixés par le Maître d'Ouvrage sont :

- **Offrir aux utilisateurs une école cohérente et fonctionnelle,**
- **Améliorer nettement le confort du bâtiment existant,**
- **Construire une extension de qualité qui répond aux besoins de l'école et qui s'intègre dans son environnement,**
- **Permettre une évolution aisée des pédagogies par une conception simple et efficace des locaux,**

L'image architecturale du bâtiment doit permettre une lisibilité et une cohérence de lecture de la fonction et de la finalité de cet équipement. La question de l'usage et du bon fonctionnement doit être au centre des préoccupations et de la réflexion du concepteur, dans le traitement des accès et le fonctionnement de l'ensemble des locaux.

L'ensemble de l'équipement sera accessible par les personnes à mobilité réduite (personne en fauteuil roulant, malvoyant...). Le confort de tous est une donnée incontournable.

L'ambiance des espaces intérieurs et extérieurs sera particulièrement bien soignée. La pérennité du futur équipement (dont l'extension notamment), doit être recherchée par le choix des matériaux de bonne qualité, une mise en œuvre soignée, le tout concourant à limiter les volumes et les coûts de maintenance et d'entretien.

3.3 **SYNTHESE DES BESOINS :**

La journée de concertation a permis à l'ensemble des utilisateurs de s'exprimer sur leurs attentes vis-à-vis du futur bâtiment. Les besoins ont été synthétisés et organisés suivant 4 thématiques définissant ainsi les objectifs du projet.

3.3.1.1 ***Répondre aux besoins pédagogiques et aux évolutions d'effectif :***



- Augmenter le nombre de salles (TD, info, projet) afin de répondre aux projections d'évolution à 10 ans,
- Disposer de salles d'innovation pédagogique permettant de développer des activités hybrides (TD et TP)
- Organiser un pôle projet avec des locaux dédiés à l'expérimentation par spécialité et d'autres dédiés au travail en autonomie
- Augmenter le nombre de salles informatiques permettant d'accueillir un groupe TD (28 places)
- Conserver les salles TP pour limiter la manutention du matériel spécifique

3.3.1.2 ***Offrir des locaux fonctionnels aux personnels :***



- Créer un pôle d'accueil constitué d'un bureau d'accueil et des locaux associés (reprographie) à proximité immédiate de l'entrée
- Regrouper les bureaux d'un même pôle (administratif, enseignants, doctorants) afin d'offrir une visibilité et une proximité entre les personnes
- Réorganiser le pôle technique afin d'agrandir l'atelier de maintenance et créer un open space pour tous les techniciens
- Offrir un confort thermique, hygrométrique et une lumière naturelle en quantité suffisante dans tous les bureaux

3.3.1.3 ***Conforter les locaux de recherches :***



- Conserver la majorité des locaux de recherche (salle blanche, vibro-acoustique) car fonctionnement satisfaisant et matériels difficilement déplaçables
- Regrouper dans un secteur les locaux dédiés à la recherche optique
- Créer un pôle de recherche informatique en relocalisant la salle d'objets connectés et créer une salle RV

3.3.1.4 ***Améliorer les locaux de vie étudiante et les espaces extérieurs :***



- Distinguer le pôle étudiants du pôle administratif
- Renforcer le secteur autonome en incluant les locaux étudiants et des salles (banalisée et informatique)
- Créer des espaces extérieurs abrités (préaux) pour les étudiants et le personnel
- Augmenter et sécuriser le stationnement des modes doux (vélos, trottinettes...)
- Conserver, dans la mesure du possible, le bosquet et les espaces verts, très utilisés aux beaux jours

3.4 **DIMENSIONNEMENT THEORIQUE**

Afin de répondre aux besoins exprimés par les utilisateurs et suivant les recommandations du Référentiel Immobilier de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (RIMESR – 2019), un tableau de dimensionnement théorique a été réalisé.

Pour rappel, le dimensionnement a été constitué sur la base de l'effectif théorique cible de 754 étudiants et 86 personnels (voir paragraphe 2.3.2).

3.4.1 Légende :

Le tableau fait apparaître de gauche à droite :

- **Code local** : numéro du local selon son affectation actuelle
- **Affectation des locaux** : indication en clair de l'ensemble et/ou du sous-ensemble fonctionnel et/ou du local.
- **Existant** :
 - **S.U.N. totale (m²)** : surface Utile Nette totale des locaux de même nature.
 - **Niv** : localisation du local dans le bâtiment
- **Théorique** :
 - **S.U.N. totale (m²)** : surface Utile Nette totale des locaux de même nature.
 - **Eff.** : suivant le local concerné : capacité d'accueil / nombre de places assises / poste de travail
- **Ecart EX – TH** : indication en clair des écarts de surfaces entre l'existant et le dimensionnement théorique
- **Faisabilité** :
 - **S.U.N. unitaire (m²)** : Surface Utile Nette unitaire du local ou espace concerné, en m². Il s'agit de la surface minimale nécessaire aux utilisateurs et réellement disponible pour leurs besoins.
 - **Nb** : nombre de locaux de même nature
 - **S.U.N. totale (m²)** : surface Utile Nette totale des locaux de même nature.
 - **Eff.** : suivant le local concerné : capacité d'accueil / nombre de places assises / poste de travail
- **Type d'intervention** :
 - **CONS** : affectation du local existant conservée
 - **REST** : local restructuré lourdement pour réfection complète (dont réseaux) ou nouvelle affectation (re-cloisonnement...)
 - **NEUF** : surfaces à prévoir dans l'extension
- **Remarques** : en clair

3.4.2 Tableau de dimensionnement :

Voir pages suivantes.

DIMENSIONNEMENT — ENSIM															
Code Local	Affectation actuelle / Théorique / Faisabilité	EXISTANT		THEORIQUE				Ecart EX-TH	FAISABILITÉ				Type Intervent.	Commentaires	
		S.U.N. totale (m²)	Niv.	S.U.N. unit. (m²)	Nb	S.U.N. totale (m²)	Eff.		S.U.N. unit. (m²)	Nb	S.U.N. totale (m²)	Eff.			
	ENSEIGNEMENTS	1 819,2				2 860,1		-1 040,9			2 965,7				
	Salles CM / TD	609,7			11	1 023,5		-413,8		11	1 018,8				
C03	Amphithéâtre 200pl.	217,5	RdC	217,46	1	217,5	200	+0,0	217,46	1	217,5	200	CONS	tables individuelles pour examen ou amphi 250 pl. / salles à plat pouvant être coupée en deux dont une salle accessible depuis secteur autonome	
C05	Salle d'examens / cours	106,4	RdC	156,00	1	156,0	120	-49,6	160,22	1	160,2	120	REST		
	Salles CM			130,00	2	260,0	100	-260,0	var.	2	233,5	100	REST		
P20	Salle de cours	46,8	R+1	50,00	4	200,0	28	-153,3	var.	3	158,6	28	REST		
	Salle de cours								46,75	1	46,8	28	CONS		
P22	Salle d'innovation pédagogique	53,4	R+1	70,00	2	140,0	28	-86,7	68,60	1	68,6	28	REST		
	Salle d'innovation pédagogique								77,49	1	77,5	28	REST		
C06	Labo de langues	56,2	RdC												
C07	Salle multimédia	37,6	RdC	50,00	1	50,0		+43,9	56,24	1	56,2	28	REST		
TD01	Salle de cours	91,8	R+1					+91,8							
	Salles informatiques	339,9			12	560,0		-220,1		12	617,1				
P26	Salle informatique TD	53,4	R+1	70,00	4	280,0	28	-226,7	70,00	3	210,0	28	REST	3 salles mitoy. avec imposte vitrée pour surveillance (hauteur adulte assis) et 1 salle accessible depuis secteur autonome	
TD04	Salle informatique	54,2	R+1					+54,2	76,36	1	76,4	28	REST		
I01	Salle informatique TP	62,9	R+1	35,00	8	280,0	14	-217,1	54,16	1	54,2	14	CONS		
TD02	Salle informatique TP	69,8	R+1					+69,8	var.	4	142,6	14	REST		
	Salle informatique TP	53,5	R+1					+53,5	var.	3	133,9	14	REST		
TD03	Salle informatique TP	46,2	R+1					+46,2							
	Salles TP	622,0			13	656,6		-34,6		13	668,3				
P05	Halle d'essais	137,3	RdC	137,29	1	137,3		+0,0	137,29	1	137,3		CONS		
P05bis	Robot 3DVIB	61,6	RdC					+61,6							
	Rangement 3DVIB	6,7	RdC					+6,7							
	Fab Lab			60,00	1	60,0	10	-60,0	61,20	1	61,2	10	REST	proximité avec Fab Lab	
P05b	Salle Techno / Méca	47,1	R+1	45,00	1	45,0	14	+2,1	53,35	1	53,4	14	REST		
	Salle TP mécanique			45,00	1	45,0	14	-45,0	47,11	1	47,1	14	REST		
TP01	Automatique	46,2	R+1	46,22	1	46,2	14	+0,0	46,22	1	46,2	14	CONS		
TP02	Vibration et mécanique	62,1	R+1	62,06	1	62,1	14	+0,0	62,06	1	62,1	14	CONS		
TP02b	Vibration et mécanique	30,4	R+1	30,35	1	30,4	14	+0,0	30,35	1	30,4	14	CONS		
TP03	Rangement TP	22,7	R+1	22,72	1	22,7	14	+0,0	22,72	1	22,7	14	CONS		
TP04	Capteurs et métrologie	46,1	R+1	46,13	1	46,1	14	+0,0	46,13	1	46,1	14	CONS		
TP04b	Capteurs et métrologie	46,1	R+1	46,13	1	46,1	14	+0,0	46,13	1	46,1	14	CONS		
TP05	Optique	46,7	R+1	46,69	1	46,7	14	+0,0	46,69	1	46,7	14	CONS		
TP06	Rangement TP	22,8	R+1	22,80	1	22,8	14	+0,0	22,80	1	22,8	14	CONS		
TP07	Electronique	46,2	R+1	46,22	1	46,2	14	+0,0	46,22	1	46,2	14	CONS		
	Salles projet	247,6			16	620,0		-372,4		15	661,6				
I03	Salle projet / IPS	58,3	R+1	50,00	1	50,0	14	+8,3	59,90	1	59,9	14	REST	1 salle double (100 m²) + salle perception	
P23	ENSIM Elec	40,6	R+1	50,00	1	50,0	14	-9,4	50,00	1	50,0	14	NEUF		
P25	Salle projet	81,3	R+1					+81,3							
	Salle Vibro-Acoustique			50,00	3	150,0	14	-150,0	105,50	1	105,5	14	REST		
	Rangement								7,41	1	7,4		CONS		
	Salle Vibro-Acoustique (Perception)								46,22	1	46,2	14	REST		
	Salle Capteurs et Instrumentation			50,00	1	50,0	14	-50,0	69,80	1	69,8	14	REST		
	Salle RV			90,00	1	90,0	14	-90,0	91,80	1	91,8	14	REST		
	Salle ASTRE			50,00	1	50,0	14	-50,0	50,70	1	50,7	14	REST		
	Rangement pédagogique	7,4	R+1	15,00	2	30,0		-22,6	27,79	1	27,8		CONS		
	Salle projet autonomie 1	20,0	RdC	25,00	6	150,0	14	-130,0	var.	4	88,4	14	REST		
	Salle projet autonomie 2	40,0	RdC					+40,0	20+44	2	64,0	14	CONS		
	RECHERCHE	468,5				537,2		-68,8			535,8				
	Vibroacoustique	143,0				173,0		-30,0			172,1				
P16	Salle "GTV"	143,0	RdC	143,00	1	143,0		+0,0	143,01	1	143,0		CONS	labo de préparation + stock, produit chimique + sorbonne microscope électronique / RdC pour limiter vibration utilisée par recherche et enseignants	
	Travaux confidentiels			20,00	1	20,0		-20,0	18,70	1	18,7		REST		
	Rangement			10,00	1	10,0		-10,0	10,36	1	10,4		CONS		
	Micro-technologie	202,2				177,5		+24,7			179,5				
	Espace central	43,5	R+1	43,50	1	43,5		+0,0	43,50	1	43,5		CONS		
	Stockage	5,5	R+1	5,54	1	5,5		+0,0	5,54	1	5,5		CONS		
	Salle blanche	25,9	R+1	25,88	1	25,9		+0,0	25,88	1	25,9		CONS		
	SAS	9,6	R+1	9,61	1	9,6		+0,0	9,61	1	9,6		CONS		
	Stockage	3,9	R+1	3,93	1	3,9		+0,0	3,93	1	3,9		CONS		
	Salle blanche	21,3	R+1	21,28	1	21,3		+0,0	21,28	1	21,3		CONS		
	Local technique salle blanche	24,8	R+1	24,76	1	24,8		+0,0	24,76	1	24,8		CONS		
P06	Stock. produits chimiques (Salle Chimie)	39,0	RdC	15,00	1	15,0		+24,0	18,44	1	18,4		REST	labo de préparation + stock, produit chimique + sorbonne microscope électronique / RdC pour limiter vibration utilisée par recherche et enseignants	
E02	Salle microscope	15,7	R+1	15,00	1	15,0		+0,7	13,53	1	13,5		CONS		
P21	Salle de gravure	13,1	R+1			13,0		+0,1	13,07	1	13,1		CONS		
	Atelier électronique	mut. R03	R+1	20,00	1			+0,0	mutualisé Fab Lab						
	Optique	95,6				96,7		-1,1			96,7				
	Salle d'optique	21,4	RdC	21,37	1	21,4		+0,0	21,37	1	21,4		CONS		
	Salle d'optique	25,4	RdC	25,36	1	25,4		+0,0	25,36	1	25,4		CONS		
E09	Salle d'optique	48,9	R+1	50,00	1	50,0		-1,1	50,00	1	50,0		NEUF		plafond technique
	Informatique	27,7				90,0		-62,4			87,5				
S07	Salle objets connectés	27,7	RdC	30,00	1	30,0		-2,4	30,00	1	30,0		REST		
	Salle RV			60,00	1	60,0		-60,0	57,47	1	57,5		REST		

PERSONNELS		869,0				896,0		-27,0			902,7			
Administration		358,6			19	344,0		+14,6		19	344,0			14 personnes / 17 personnes (+3 évolution)
P07	Accueil			22,00	1	22,0	1+1	-22,0	22,00	1	22,0	1+1	NEUF	
	Reprographie	22,0	RdC	5,00	1	5,0		+17,0	5,00	1	5,0		NEUF	stockage fournitures + équipements repro
	Rangement fournitures	10,8	RdC	15,00	1	15,0		-4,3	15,00	1	15,0		NEUF	
A11	Scolarité	27,4	RdC	25,00	1	25,0	2	+2,4	25,00	1	25,0	2	NEUF	flux d'étudiants fréquents
A01	Direction	27,5	RdC	25,00	1	25,0	1	+2,5	25,00	1	25,0	1	NEUF	
A04	Adjoint direction	20,1	RdC	20,00	1	20,0	1	+0,1	20,00	1	20,0	1	NEUF	
A05	Responsable Administratif	18,1	RdC	16,00	1	16,0	1	+2,1	16,00	1	16,0	1	NEUF	
A07	Responsable Atermance / Apprentissage	18,1	RdC	16,00	1	16,0	1	+2,1	16,00	1	16,0	1	NEUF	
A09	Responsable Scolarité	18,1	RdC	16,00	1	16,0	1	+2,1	16,00	1	16,0	1	NEUF	
A03	Secrétariat / Assistante de direction	18,1	RdC	12,00	1	12,0	1	+6,1	12,00	1	12,0	1	NEUF	
A06	Comptabilité	16,0	RdC	12,00	1	12,0	1	+4,0	12,00	1	12,0	1	NEUF	
	Direction des études		RdC	12,00	1	12,0	1	-12,0	12,00	1	12,0	1	NEUF	
P10	Emploi du temps	12,6	RdC	16,00	1	16,0	2	-3,5	16,00	1	16,0	2	NEUF	
	Alternance	15,5	RdC	16,00	1	16,0	2	-0,5	16,00	1	16,0	2	NEUF	
	Bureau évolution effectif			16,00	1	16,0	2	-16,0	16,00	1	16,0	2	NEUF	
	Reprographie administrative	10,9	RdC	10,00	1	10,0		+0,9	10,00	1	10,0		NEUF	alcôve dans circulation
A02	Réunion administration	16,4	RdC	20,00	1	20,0	10	-3,6	20,00	1	20,0	10	NEUF	
C08	Salle de réunion / cours	68,6	RdC	60,00	1	60,0	30	+8,6	60,00	1	60,0	30	NEUF	
P09	Archives	38,4	RdC	10,00	1	10,0		+28,4	10,00	1	10,0		NEUF	
Enseignants		344,0				392,0		-48,0		28	392,0	50		50 enseignants / chercheurs
	Bureau	7,3	RdC	14,00	24	336,0	2x24	-328,7	14,00	24	336,0	48	NEUF	placards tout hauteur + tableau blanc
P24	Bureau invité	18,0	R+1	14,00	1	14,0	2	+4,0	14,00	1	14,0	2	NEUF	
E01	Bureau	13,5	R+1					+13,5						
E03	Bureau	13,5	R+1					+13,5						
E04	Bureau	11,1	R+1					+11,1						
E05	Bureau	13,5	R+1					+13,5						
E06	Bureau	11,5	R+1					+11,5						
E07	Bureau	13,5	R+1					+13,5						
E08	Bureau	11,7	R+1					+11,7						
E09	Bureau	13,5	R+1					+13,5						
E09	Bureau	15,7	R+1					+15,7						
E09	Bureau	27,8	R+1					+27,8						
E11	Bureau	13,5	R+1					+13,5						
E15	Bureau	13,5	R+1					+13,5						
	Bureau	13,5	R+1					+13,5						
E17	Bureau	13,5	R+1					+13,5						
E19	Bureau	13,5	R+1					+13,5						
P08	Bureau	12,5	RdC					+12,5						
R03	Bureau / Atelier électronique	46,2	R+1					+46,2						dont poste à souder
R05	Bureau	13,5	R+1					+13,5						
R12	Bureau	18,4	R+1					+18,4						
	Bureau vacant	15,4	RdC					+15,4						
	Salle de travail / réunion			14,00	3	42,0	6	-42,0	14,00	3	42,0		NEUF	dont 1 salle isolée acoustiquement +++
Doctorants		99,6				84,0		+15,6			84,0			
C04	Bureau des intervenants	23,5	RdC					+23,5						
TP8	Open Space	46,2	R+1	72,00	1	72,0	12	-25,8	72,00	1	72,0	12	NEUF	
	Salle de réunion	15,0	R+1	12,00	1	12,0	6	+3,0	12,00	1	12,0	6	NEUF	
	Salle de réunion	14,9	R+1					+14,9						
Locaux communs		66,7				76,0		-9,3			82,7			
	Salle de détente	44,0	RdC	60,00	1	60,0	30	-16,0	60,00	1	60,0	30	NEUF	en lien avec espace extérieur
	Poste agent d'entretien			voir accueil				+0,0	voir accueil					
	Vestiaires F / Ménage	11,3	RdC	8,00	1	8,0		+3,3	11,28	1	11,3		CONS	douche PMR
	Vestiaires H	11,4	RdC	8,00	1	8,0		+3,4	11,43	1	11,4		CONS	douche PMR
VE ETUDIANTE		188,9				215,0		-26,1			215,0			
Associations		78,7				85,0		-6,3			85,0			
S10	Bureau des associations (BDLC, BDE, Gala)	29,2	RdC	14,00	2	28,0	2x2	+1,2	14,00	2	28,0	2x2	NEUF	1 bureau BDLC + stock / 1 bureau Gala et BDE
	Rangement BDLC			15,00	1	15,0		-15,0	15,00	1	15,0		NEUF	situé à proximité de salle activité club
S01	Salle de musique	22,9	RdC	20,00	1	20,0		+2,9	20,00	1	20,0		NEUF	
S03	Junior Entreprise	18,0	RdC	14,00	1	14,0	2	+4,0	14,00	1	14,0	2	NEUF	
S05	Atelier Photo	8,6	RdC	8,00	1	8,0		+0,6	8,00	1	8,0		NEUF	
	Salle activités club			mutualisation salle				+0,0	mutualisation salle de cours					accessible secteur autonome
Pause / Détente		110,2				130,0		-19,8			130,0			
	Cafeteria	101,8	RdC	100,00	1	100,0	50	+1,8	100,00	1	100,0	50	NEUF	liaison vers terrasse / espace couvert
	Espace convivialité calme			20,00	1	20,0	10	-20,0	20,00	1	20,0	10	NEUF	
	Réserve Bar	8,4	RdC	10,00	1	10,0		-1,6	10,00	1	10,0		NEUF	

	LOGISTIQUE	310,4			408,0		-97,6		474,0			
P02	Maintenance	133,1			210,0		-77,0		230,8			
	Atelier de maintenance mécanique	45,8	RdC	70,00	1	70,0	-24,2	71,61	1	71,6	CONS	
	Bureau maintenance mécanique	25,8	RdC	20,00	1	20,0	+5,8	28,00	1	28,0	REST	
	Local métrologie			10,00	1	10,0	-10,0	10,30	1	10,3	REST	box vitré dans bureau maintenance mécanique
	Bureau technicien open space	12,5	RdC	62,00	1	62,0	-49,5	72,60	1	72,6	7+2	4 postes hybrides + 5 postes tradi (dt 2 stagiaires)
	Maintenance Informatique	32,9	RdC				+32,9					
	Réunion			8,00	1	8,0	-8,0	voir Open Space			4	
	Stockage magasin			5,00	1	5,0	-5,0	6,70	1	6,7	CONS	
	Rangement informatique			20,00	1	20,0	-20,0	25,60	1	25,6	REST	
	Garage	16,0	RdC	15,00	1	15,0	+1,0	15,99	1	16,0	CONS	véhicule université / sous carport ?
	Sanitaires	163,3			137,0		+26,3		163,9			
	Sanitaires Elèves	18,3	RdC	100,00	1	100,0	-81,7	18,29	1	18,3	CONS	à répartir dans bâtiment
	Sanitaires Elèves	15,2	RdC				+15,2	15,24	1	15,2	CONS	
	Sanitaires Elèves	13,1	RdC				+13,1					
	Sanitaires Elèves	35,3	RdC				+35,3	35,25	1	35,3	CONS	
	Sanitaires Elèves	28,4	R+1				+28,4	28,36	1	28,4	CONS	
	Sanitaires Elèves	29,8	R+1				+29,8	29,75	1	29,8	CONS	
	Sanitaires Administratif	11,9	RdC	37,00	1	37,0	-25,1	37,00	1	37,0	NEUF	à répartir entre administration & enseignants / F : 4 WC dont 1 PMR / H : 2 WC dont 1 PMR et 2 urinoirs
	Sanitaires Enseignants	11,4	R+1				+11,4					
	Entretien / Rangements	14,1			61,0		-46,9		79,4			
	Local ménage principal			12,00	1	12,0	-12,0	15,90	1	15,9	REST	stockage + autoblaveuse + LL
	Local ménage			4,00	1	4,0	-4,0	4,00	1	4,0	NEUF	
	Rangement	3,7	RdC				+3,7	3,70	1	3,7	CONS	
	Rangement	10,4	RdC				+10,4	10,75	1	10,8	CONS	
	Stockage mobiliers	voir chapiteau		45,00	1	45,0	-45,0	45,00	1	45,0	NEUF	
	AUTRES LOCAUX	24,0			20,0		+4,0		20,0			
S02	Club Astro	24,0	RdC	20,00	1	20,0	+4,0	20,00	1	20,0	NEUF	maintenu dans projet ?
	Jardin à ciel ouvert n°6	pm	RdC	10,46	1	pm						
	Jardin à ciel ouvert n°5		RdC	30,52	1	pm		30,52	1	pm		
	Jardin à ciel ouvert n°4		RdC	14,44	1	pm						
	Jardin à ciel ouvert n°3		RdC	28,11	1	pm		28,11	1	pm		
	Jardin à ciel ouvert n°2		RdC	13,13	1	pm						
	TOTAL SURFACES UTILES	3 680,0			4 936,3		-1 256,3		5 113,3			
	CIRCULATION	1 174,1			1 593,8		-419,7		1 494,2			32 % / 32 % / 29 %
	Hall	141,6	RdC		211,6		-70,0		70,0			
	Hall	141,6		141,62	1	141,6	+0,0					
	Extension hall			70,00	1	70,0	-70,0	70,00	1	70,0	NEUF	
	Dégagements	1 032,4			1 382,2		-349,7		1 424,2			
	Circulation RdC	165,8	RdC				+165,8	417,81	1	417,8	CONS	
	Circulation RdC	174,6	RdC				+174,6	101,03	1	101,0	REST	
	Circulation	63,6	RdC				+63,6					
	Circulation	61,9	RdC				+61,9					
	Circulation R+1	180,5	R+1				+180,5	436,06	1	436,1	CONS	
	Circulation R+1	219,2	R+1				+219,2	105,76	1	105,8	REST	
	Circulation Extension	38,2	R+1				+38,2	325,25	1	325,3	NEUF	25%
	Circulation	37,9	R+1				+37,9					
	Circulation	52,6	R+1				+52,6					
	SAS	6,6	R+1				+6,6	6,57	1	6,6	CONS	
	Plateforme élévatrice	2,9	RdC				+2,9	2,94	1	2,9	CONS	
	Escalier administration	6,9	RdC				+6,9	6,93	1	6,9	CONS	
	Escalier enclôsonné	21,8	RdC				+21,8	21,81	1	21,8	CONS	
	LOCAUX TECHNIQUES	66,2			123,4		-57,2		111,5			2 % / 2,5 % / 2,1 %
	Compresseur	5,4	RdC				+5,4	5,41	1	5,4	CONS	
	LT bouteilles gaz	5,0	RdC				+5,0	4,95	1	5,0	CONS	
	Chaudière	26,8	RdC				+26,8	26,83	1	26,8	CONS	
	Transformateur	18,5	RdC				+18,5	18,49	1	18,5	CONS	
	Local technique TGBT	5,1	RdC				+5,1	5,06	1	5,1	CONS	
	Serveur sous-répartiteur	5,4	RdC				+5,4	5,43	1	5,4	CONS	
	Serveur principal							12,80	1	12,8	REST	
	Local technique Extension							32,53	1	32,5	NEUF	
	TOTAL SURFACES PLANCHER	4 920,3			6 653,5		-1 733,2		6 718,9			
	ESPACES EXTERIEURS	2 144,5			2 363,5		-218,9		2 363,5			
	Espaces extérieurs	388,5			388,5		+0,0		388,5			
	Parvis	40,0	EXT	40,00	1	40,0	+0,0	40,00	1	40,0	EXT	
	Aire technique	90,0	EXT	90,00	1	90,0	+0,0	90,00	1	90,0	EXT	
	Chapiteau	100,0	EXT				+100,0					Stockage mobiliers
	Observatoire Astronomique	38,5		38,48	1	38,5	+0,0	38,48	1	38,5	EXT	
	Terrasse	120,0		120,00	1	120,0	+0,0	120,00	1	120,0	EXT	
	Préau			100,00	1	100,0	-100,0	100,00	1	100,0	NEUF	à répartir autour du bâtiment
	Logistique	11,2			15,0		-3,8		15,0			
	Abri poubelles	6,2	EXT	10,00	1	10,0	-3,8	10,00	1	10,0	EXT	
	Local grillagé bouteilles gaz	5,0	EXT	5,00	1	5,0	-0,0	5,00	1	5,0	EXT	
	Stationnements	1 744,9			1 960,0		-215,1		1 960,0			
	Abri 2-roues motorisés	18,9	EXT	15,00	1	15,0	+3,9	15,00	1	15,0	EXT	auvent
	Abri 2 roues non motorisés			70,00	1	70,0	-70,0	70,00	1	70,0	NEUF	couvert et sécurisé
	Stationnements	1 024,0	EXT	25,00	40	1 000,0	+24,0	1000,00	1	1 000,0	EXT	40 places
	Stationnements personnels	702,0	EXT	25,00	35	875,0	-173,0	875,00	1	875,0	EXT	30 places
	Espaces paysagers	0,0			0,0		+0,0		0,0			
	Espaces verts	pm	EXT	pm				pm				

Legend:

- Proximité souhaitée (Dashed double arrow)
- Secteur autonome (Green oval)
- Vision (Eye icon)
- Liaisons locaux (Lightning bolt icon)
- Contrôle d'accès (Door icon)

Rez de chaussée (Ground Floor):

- Entrée principale:** Main entrance with stairs and a public space area.
- Hall:** Central hall with a staircase and access to various rooms.
- Accueil:** Reception area.
- Optique:** Optics laboratory.
- WC:** Restrooms.
- Club Astro:** Astronomy club.
- Observatoire:** Observatory.
- Espaces extérieurs:** Outdoor spaces.
- Cafétaria:** Cafeteria.
- Locaux associatifs:** Association rooms.
- Bureaux:** Offices.
- ENSIM Elec:** ENSIM Electronics.
- Rgt:** Right side area.
- Circ. vert.:** Vertical circulation.

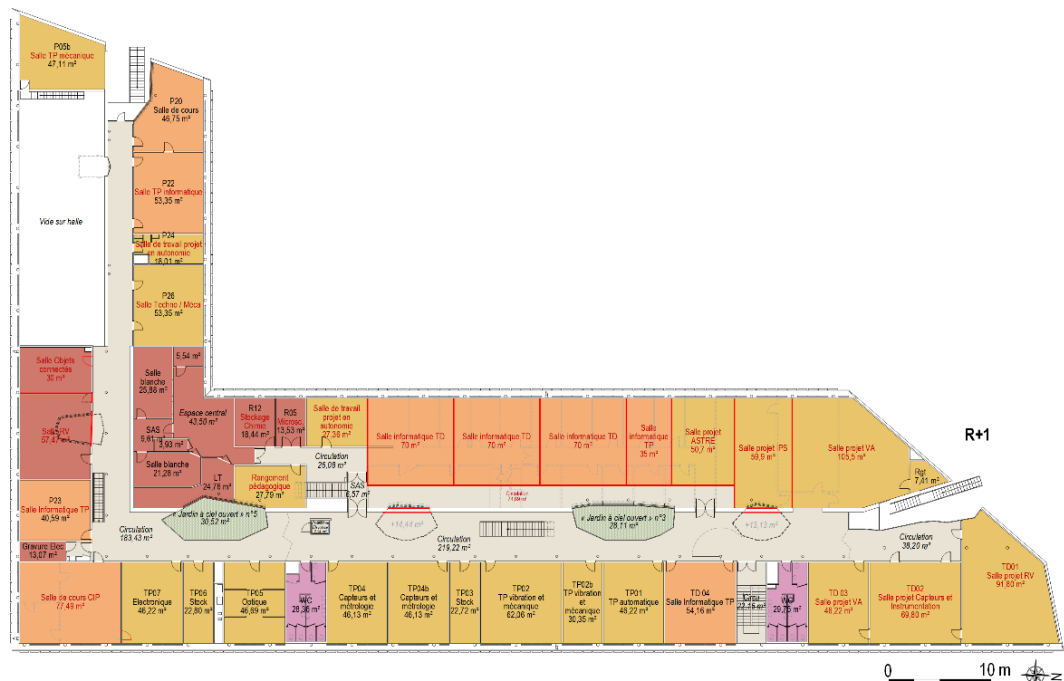
Extension (Blue dashed line):

- Administration:** Administration area.
- Bureaux:** Offices.
- Réunion:** Meeting rooms.
- Enseignants:** Teachers' area.
- Bureaux:** Offices.
- Réunion:** Meeting rooms.
- Doctorants:** Doctoral students' area.
- Détente:** Relaxation area.
- WC:** Restrooms.
- Espaces extérieurs:** Outdoor spaces.

EXISTANT (Existing Building):

- Optique:** Optics laboratory.
- Halle d'essais:** Test hall.
- Fab Lab:** Fabrication laboratory.
- Ménage:** Maintenance room.
- LT:** Laboratory of Technology.
- Salles de travail:** Workrooms.
- Salle info:** Information room.
- LT:** Laboratory of Technology.
- Vibro-Acoustique:** Vibration and Acoustics laboratory.
- Salle d'exa:** Examination room.
- Salles CM:** Computer rooms.
- Salles info:** Information rooms.
- Salles de cours:** Lecture rooms.
- Amphi:** Amphitheater.
- Pôle Maintenance:** Maintenance pole.

Entrée secondaire: Secondary entrance.



Le scénario proposé présente les caractéristiques suivantes :

- Construction d'une extension sur plusieurs niveaux dans la continuité du bâtiment existant regroupant :
 - ➔ La nouvelle entrée principale de l'ENSIM dont le hall et les locaux d'accueil,
 - ➔ Le pôle étudiant dont la cafétaria (en lien avec le hall lors des grandes manifestations) et les locaux associatifs... L'ensemble des locaux étudiants ainsi que certaines salles (banalisée et informatique) sont accessibles en secteur autonome (H24).
 - ➔ Dans les étages : les locaux administratifs et les locaux des enseignants (bureaux, salles de travail)
- Restructuration des locaux libérés :
 - ➔ Au rez-de-chaussée : implantation des grandes salles de cours magistraux, de la salle d'examen et de locaux d'enseignements (salles banalisées TD, salles informatiques, labo de langue...)
 - ➔ A l'étage : regroupement des salles du pôle projet et des trois salles informatiques TD
- Consolidation du pôle recherche avec la création de locaux dédiés à la recherche de la filière informatique (salle objets connectés et salle de réalité virtuelle).
- Maintien des salles TP et des autres locaux de recherche afin de limiter le déplacement des équipements sensibles.
- Une entrée secondaire depuis la rue Aristote permettant un accès aisé aux grandes salles dont l'amphithéâtre. Un usage en autonomie pourrait être envisagé.

La faisabilité proposée peut parfois rentrer en légère contradiction avec les descriptions fonctionnelles qui suivent. En effet, les différents scénarios étudiés au cours des études de programmation ont permis de confirmer la faisabilité spatiale et les grandes orientations du projet. Néanmoins, il ne s'agit que d'une faisabilité parmi d'autres. Le projet de maîtrise d'œuvre doit donc, en s'appuyant sur la faisabilité, respecter au maximum les exigences fonctionnelles décrites ci-dessous.

3.7 ORGANISATION FONCTIONNELLE DE L'ENSIM :

Outres les indications des paragraphes précédents, les textes ci-après apportent des précisions quant aux besoins et exigences à satisfaire, notamment sur le plan fonctionnel.

Il est important de souligner que cet ouvrage est soumis au Règlement de Sécurité des Etablissements Recevant du Public et que celui-ci doit être pris en compte dès le début de la phase conception, tant il peut conditionner le projet par beaucoup d'aspects, notamment en ce qui concerne les accès et les dégagements.

Comme indiqué dans le tableau de dimensionnement et les plans de faisabilité, de nombreux locaux sont conservés en l'état. Afin de ne pas surcharger le programme, les paragraphes suivants précisent le fonctionnement des locaux restructurés ou neufs.

Les descriptions fonctionnelles présentées ci-dessous sont issues des discussions avec les utilisateurs de l'ENSIM (concertation, réunions...) et du Référentiel immobilier de l'enseignement supérieur et de la recherche (RIMESR) du Ministère.

3.7.1 Accès :

Le bâtiment de l'école dispose d'un accès principal situé rue Aristote. L'entrée est accessible librement depuis l'espace public, l'enceinte n'est pas clôturée. Un accès secondaire depuis le parking, via la halle d'essais, est également régulièrement utilisé par le personnel et les enseignants.

L'entrée principale du bâtiment ne dispose d'aucun contrôle d'accès sur les horaires d'ouverture en journée et l'absence de personnel d'accueil ne permet pas une surveillance passive des flux dans le bâtiment. De plus, les personnes extérieures à l'école ne savent pas où se diriger et s'orientent naturellement vers les escaliers du pôle administratif vers des bureaux dont le rôle des agents n'est pas d'accueillir le public.

Le projet prévoit donc la création d'un espace d'accueil situé dans l'extension. Le regroupement des pôles étudiants et administratifs dans l'extension va orienter la majorité des flux vers celle-ci. Il paraît donc pertinent de déplacer l'entrée principale dans l'extension créant ainsi un véritable point d'entrée dans le bâtiment.

Le bâtiment doit donc disposer de :

- Un **accès principal** commun aux étudiants, personnels (administratifs et enseignants) et visiteurs. Il sera **aisément repérable et accessible** depuis l'espace public. Une attention particulière devra être portée sur le traitement de l'interface entre le stationnement (véhicules motorisés et local deux-roues sécurisé) et le parvis (piétons) donnant accès au bâtiment. Cet accès, situé à proximité de l'accès logistique de la halle, permettra également au personnel d'accueil d'assurer un contrôle sur les livraisons.
En dehors des horaires d'ouverture de l'école, les étudiants et personnels peuvent accéder au secteur autonome par un contrôle d'accès par badge (via leur carte) situé au niveau de l'accès principal.
- Une **entrée secondaire** sera conservée depuis la rue Aristote permettant un accès aisé depuis l'arrêt de tramway et pouvant également permettre un usage en autonomie de l'amphithéâtre lorsque l'école est fermée. Cet accès, situé à l'autre extrémité du bâtiment, doit être équipé d'un contrôle par badge limitant l'accès aux usagers uniquement même pendant les horaires d'ouverture de l'école. Celui-ci doit néanmoins pouvoir être désactivé lors des congrès ; laissant l'accès à l'amphithéâtre libre pour tous les invités.

De manière générale, toutes les entrées du bâtiment devront être accessibles, via des cheminements adaptés aux PMR et sécurisés, depuis l'espace public et depuis les espaces de stationnement.

Elles seront également facilement repérables par un élément architectural, de la signalétique ou tout autre dispositif proposé par le concepteur. Enfin, les entrées seront protégées des intempéries (auvent, casquettes... suivant le type d'entrée) et par une orientation les préservant au mieux des vents dominants.

Un soin particulier est également apporté à la bonne tenue des revêtements de sols extérieurs tout en prenant en compte les problématiques de qualité environnementale (gestion de l'eau notamment). L'accès au bâtiment depuis les espaces extérieurs devra minimiser les apports de gravillons et de terre susceptibles d'être amenés par les semelles des usagers afin de limiter les salissures et l'usure des sols du bâtiment.

3.7.2 Enseignements :

Les enseignements s'organisent suivant plusieurs configurations :

- Les groupes TD : 24 à 28 élèves en salle banalisée ou informatique
- Les groupes TP : 12 à 14 élèves en salle TP, projet ou informatique
- Les groupes CM : cours magistraux entre 100 et 200 étudiants

Généralité sur les salles d'enseignement :

Toutes les salles d'enseignements sont équipées d'un tableau blanc faisant office d'écran pour vidéoprojection (éviter positionnement parallèle à la fenêtre pour éblouissement), d'un dispositif de vidéoprojection et d'un poste informatique enseignant.

Chaque salle est suffisamment équipée en prises de courants fort et faible judicieusement réparties.

Le confort acoustique, thermique et visuel doit être maîtrisé et doit assurer un niveau optimal en tout point des locaux et tout au long de l'année.

3.7.2.1 Salles de cours magistraux et de travaux dirigés :

Les salles de cours magistraux (CM) et de travaux dirigés (TD) sont destinées à des enseignements théoriques permettant la « *transmission de connaissances [...] d'un enseignant aux étudiants, quelle que soit la pédagogie, traditionnelle ou innovante.* »

L'optimisation de l'occupation des espaces d'enseignement théorique passe par : [...]

- leur regroupement dans une entité fonctionnelle homogène permettant d'optimiser leur exploitation : logistique, ménage, surveillance.
- leur accessibilité aux étudiants pour leur travail personnel (pouvant ainsi venir en déduction du besoin en espaces pour le travail autonome), et au personnel pour des réunions (pouvant ainsi venir en déduction des besoins en salles de réunion).

- leur grande flexibilité et modularité, facilitant leur adaptation à tout type d'usage [...]. Toutes les salles sont équipées de manière à être adaptées à tout type de pédagogies. »

Programme fonctionnel de référence – RIMESR – 2019

Amphithéâtre :

L'amphithéâtre existant est conservé. Il permet d'accueillir jusqu'à 200 étudiants en simultané.

Un équipement de domotique a récemment été installé au niveau de la chaire permettant la gestion automatique des rideaux et de la projection suivant des scénarios prédéfinis. 3 bornes WIFI sont également installées couvrant de manière satisfaisante le local.

Des prises de courant devront être ajoutées au niveau des tablettes pour permettre aux étudiants de recharger leur ordinateur si besoin pendant le cours. Un système de visioconférence double caméras (vue chaire et vue public) est à prévoir.

Salle d'examens :

Cette salle permet de regrouper plusieurs divisions (jusqu'à 120 étudiants) pour le déroulement d'un examen. Elle est équipée de tables individuelles, de chaises, d'un poste enseignant et d'un tableau blanc.

La salle est idéalement libre de tous obstacles (poteaux...) pouvant empêcher la surveillance depuis le poste d'enseignant.

Cette salle est ponctuellement utilisée pour des cours magistraux selon les besoins.

Salles de CM :

Deux grandes salles de cours magistraux sont à prévoir. Ces salles à plat permettent d'accueillir 100 étudiants. Elles sont majoritairement utilisées lors du premier semestre lorsque plusieurs divisions sont regroupées pour certains cours théoriques communs.

Les salles sont idéalement libres de tous obstacles (poteaux...) pouvant empêcher la vision du tableau.

Salles de cours :

Quatre salles de cours banalisées sont prévues dans le projet dont trois seront restructurées en rez-de-chaussée à proximité des autres salles d'enseignement théorique et une sera conservée à l'étage (P20).

Ces salles peuvent accueillir un groupe d'étudiants en configuration TD. Le mobilier utilisé permet de modifier facilement l'agencement des salles.

Salle de cours d'innovation pédagogique :

En complément des salles de cours banalisées, deux salles de cours d'innovation pédagogique permettent de développer des activités hybrides en réalisant des activités pratiques dans des salles d'enseignement théorique. Ces salles, plus généreuses en surface, offrent la possibilité d'organiser le mobilier suivant différentes configurations.

« Type de salle conçue pour faciliter l'interaction entre les enseignants et les étudiants. Le cours alterne ainsi entre la présentation magistrale de l'enseignant et des tâches courtes et stimulantes effectuées par les groupes d'étudiants. L'idée étant que l'étudiant apprend plus et mieux dans un environnement proactif et collaboratif. »

Campus d'avenir concevoir des espaces de formation à l'heure du numérique - MESR – 2015

Chaque salle permet d'accueillir un groupe TD suivant plusieurs configurations à l'aide de mobiliers facilement déplaçables (de type mobilier sur roulettes) : salle « classique », îlots de 4 à 6 personnes, salle en « U », etc. (voir exemple ci-dessous d'une salle à l'Université Bretagne Sud). Les murs (idéalement 3 murs) servent également de support de travail. Leur revêtement (tableau blanc ou autre) doit donc être adapté à ces usages.



D'autres espaces sont à prévoir dans la salle : des rangements permettant de stocker le matériel (appareil de mesure...) qui n'est pas utilisé pendant le cours, un linéaire d'une dizaine de postes informatiques ou une quinzaine d'ordinateurs portables rangés dans des armoires et un espace de type box vitré permettant à 4/5 personnes de s'isoler ponctuellement.

Il existe de nombreuses analogies et documentations sur les salles d'innovation pédagogique ou équivalent (Learning center, coworking...). Le ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche a regroupé sur un même site plusieurs exemples (dont l'exemple présenté ci-dessus) : « *Les lieux inspirants de l'Enseignement supérieur* » accessible à l'adresse suivante : <https://inspiration.dgesip.fr/Espaces/Accueil/>

Labo de langues :

Les salles de langues actuelles sont dans la même configuration depuis leur construction et ne correspondent plus aux pédagogies et aux équipements actuels. Le laboratoire de langues conserve son affectation et la salle multimédia est réaffectée à un autre usage.

Le labo de langues est restructuré en salle banalisée « classique » afin de ne pas contraindre l'usage de la salle (celle-ci pouvant être utilisée pour d'autres enseignements ponctuellement). Le matériel audio servant au cours de langues est rangé dans des valises pédagogiques.

La salle s'organise en sept îlots de 4 places. Chaque îlot dispose de prises de courant fort et faible.

3.7.2.2 Salles informatiques :

Les salles informatiques servent aux enseignements nécessitant des logiciels spécifiques (dessins assistés par ordinateur...). L'ensemble des salles est équipé en air comprimé pour faciliter l'entretien des équipements.

Salles informatiques TD :

Quatre salles informatiques TD permettant d'accueillir 28 étudiants sont à prévoir.

Sur les quatre salles demandées, trois salles sont contigües et séparées par des cloisons dotées de large imposte vitrée. Cette configuration permet d'organiser des examens en limitant le nombre de surveillant. Les impostes vitrées doivent permettre une vision aisée d'une classe à une autre par un surveillant assis à un bureau. Hors période d'examen les impostes sont masquées par un moyen simple d'occultation (type rideaux).

La quatrième salle est accessible depuis le secteur autonome.

Chaque étudiant dispose d'un poste informatique, de deux prises de courant et d'une prise de recharge USB.

Salles informatiques TP :

Huit salles informatiques TP permettant d'accueillir 14 étudiants sont à prévoir. Ces salles sont le plus souvent aménagées dans des salles déjà existantes.

Ces salles sont équipées de la même manière que les salles informatiques TD.

3.7.2.3 Salles de Travaux Pratiques :

« Le secteur enseignement pratique concerne tout espace de transmission et approfondissement de connaissances avec un enseignant et par le biais de travaux pratiques nécessitant (parfois) des équipements spéciaux : paillasse, fluides, réseaux, lumières et sonorisations ... »

Programme fonctionnel de référence – RIMESR – 2019

Une grande majorité des salles de travaux pratiques (TP) est conservée en l'état, leur fonctionnement n'est donc pas détaillé dans les paragraphes suivants.

Fab Lab :

Le Fab Lab (ou laboratoire de fabrication) est un espace de fabrication ouverts aux étudiants et aux enseignants dans le cadre d'enseignement ou de projets.

Le Fab Lab est constitué de deux zones principales :

- Une zone propre pour l'impression 3D, les composants électroniques...
- Une zone « sale » pour l'usinage de bois et métaux.

Ces deux zones doivent être bien distinctes afin que la zone sale ne « déborde » pas sur la zone propre. Plusieurs solutions ont été imaginées par les utilisateurs impliquant l'utilisation de la halle d'essais ou la salle P24 située à l'étage (à finaliser au stade études en concertation avec les utilisateurs).

Chaque zone est composée de sous espaces et d'équipements spécifiques dont l'école dispose déjà. Les zones s'organisent de la manière suivante :

Dans la zone propre :

- Un espace de travail type « coworking » pour 5 personnes avec tableau blanc et vidéoprojecteur,
- Un espace d'impression 3D avec :
 - ↳ 2 imprimantes 3D filament Raise et MakerBot
 - ↳ 1 imprimante 3D résine FormLabs
- Un espace « découpeuse laser » à installer dans un local isolé équipé d'un système de ventilation performant avec rejet des fumées vers l'extérieur.
- Des espaces de rangements pour l'outillage et le matériel (bobine de filament 3D, résine...) dans des armoires et/ou étagères adaptées (la quantité de résine stockée est de 5L / an maximum).



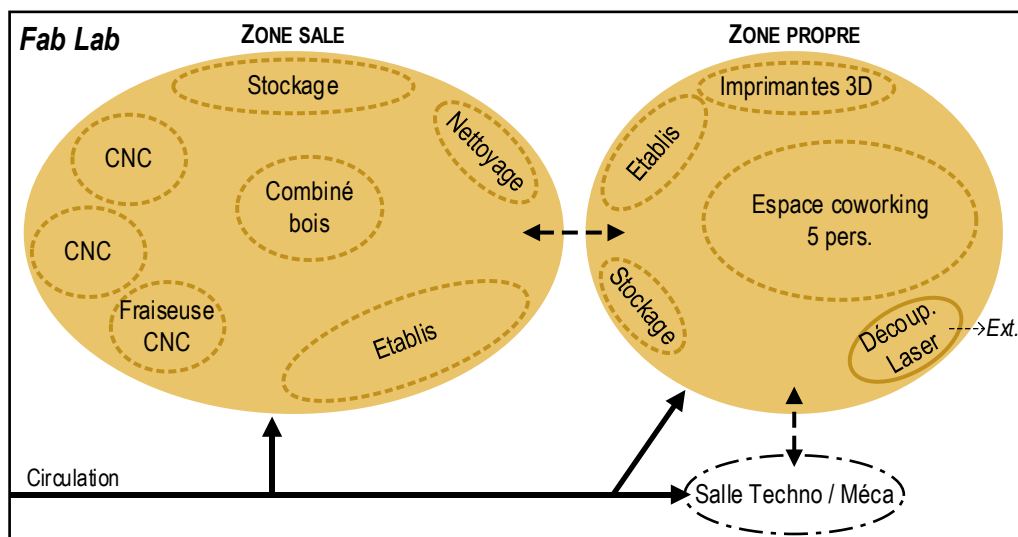
Dans la zone sale :

- Un espace machines avec :
 - ↳ 2 CNC Charly 4U et 4T
 - ↳ 1 fraiseuse CNC bois Smartbench
 - ↳ 1 combiné bois Leman
- Un espace nettoyage équipé d'un point d'eau
- Des espaces de rangements pour l'outillage (armoires, étagères...)
- Un espace de stockage de la matière brute (bois, métal...)



Les deux zones sont équipées d'établis (L2m*11m*h0,9m) utilisés, soit pour poser les machines, soit pour les travaux d'assemblage, montage / démontage, expérimentation, utilisation d'électroportatif (perceuse, ponceuse...).

Une liaison très aisée entre le Fab Lab et la salle de Techno / Méca est à prévoir. Dans le cas d'une répartition sur deux niveaux, un escalier « direct » est à prévoir.



De manière général, les locaux du Fab Lab doivent être équipés en nombre suffisant de prises de courant fort et faible (distribution par plinthes multi-compartiments et/ou enrouleur). De plus, afin d'anticiper l'évolution des équipements (achat de nouvelles machines, évolution...), des attentes de réseaux triphasés sont à prévoir.

Salle Techno/Méca :

Destinée à la conception assistée par ordinateur (CAO), la salle est équipée de 14 postes informatiques (1 poste / étudiant).

Celle-ci est située à proximité immédiate de la zone propre du Fab Lab.

Salle TP mécanique :

Aménagée dans le local en mezzanine de la halle d'essais, cette salle permet aux étudiants d'expérimenter les lois de la mécanique.

La salle est constituée de 7 paillasse chacune équipées de postes informatiques, de prises de courant pour le branchement des appareils d'expérimentation et d'une prise réseau.

3.7.2.4 Salles projet :

Les projets représentent une part non négligeable du volume horaire des formations (jusqu'à 73 heures au second semestre de la 4^{ème} année). Il s'agit de temps de travail où les étudiants élaborent leur projet **en autonomie** sur un sujet en lien avec leur spécialité. Les étudiants travaillent seul ou en groupe (jusqu'à 4).

Chaque salle projet est affectée à une spécialité qui permet donc à l'étudiant ou groupe d'étudiants de travailler et expérimenter sur son projet. Pendant la durée des phases projets, les travaux sont stockés dans la salle ou rangés dans des casiers sécurisés (dans les salles ou la circulation).

Les salles projets sont idéalement regroupées dans un même secteur à l'exception de la salle ENSIM Elec qui est située dans le secteur autonome à proximité du pôle étudiant.

L'ensemble des salles projets sont équipés d'un contrôle d'accès par badge. Chaque salle est équipée de paillasse de travail (suivant différentes configurations : voir détail ci-dessous), de prises de courant fort et faible en très grand nombre, d'un vidéoprojecteur, d'un tableau blanc et d'équipements spécifiques.

Salle IPS :

La spécialité « Interaction Personnes Systèmes » est issue de la formation Informatique. Elle *« forme des ingénieurs informaticiens polyvalents pouvant prendre en charge des missions d'analyse, de conception, de développement et d'évaluation intégrant des aspects technologiques, humains et sociaux. »*

Cette spécialité implique, entre autres, du « design d'interface utilisateurs », de la réalité virtuelle, du développement d'applications mobiles et d'interfaces embarquées...

La salle est organisée en 5 îlots de 4 places avec postes informatiques et prise de recharge USB sur chaque îlot. Une armoire de rangement sécurisée est à prévoir. Elle permet de ranger du matériel informatique sensible (casque RV, tablette...)

Salle ASTRE :

La spécialité Architecture des Systèmes Temps Réel et Embarqués est issue de la formation Informatique. Elle *« forme des ingénieurs polyvalents en informatique orientée électronique numérique, en systèmes embarqués et/ou temps réel, en traitement du signal, en technologies réseaux et transmission sans fil. »*

Cette spécialité implique, entre autres, des systèmes embarqués, du traitement de l'information autour de l'objet (signal, image), de la cybersécurité pour l'IoT (objets connectés), de la télécommunication numérique, du codage source et canal, du machine learning (intelligence artificielle) ...

La salle est équipée de 6 paillasse avec postes informatiques et appareils divers.

Salle Réalité-Virtuelle :

Utilisée par les étudiants de la formation Informatique, cette salle permet de mener des projets sur la réalité virtuelle (RV), la réalité mixte et les nouvelles technologies (objets connectés, intelligence artificielle...). Il s'agit d'une grande salle organisée en plusieurs espaces :

- Un box vitré servant de réunion (4 personnes) isolé phoniquement,

- Une grande table (1,5m x 1,8m) utilisée pour la réalité augmentée,
- Des postes informatiques aménagés en périphérie de la salle le long des murs,
- Un espace central libre de tout mobilier pour l'utilisation de casques de réalité virtuelle

Salles Vibro-Acoustique :

La spécialité Vibration, Acoustique (VA) est issue de la formation Acoustique et Instrumentation. Elle « vise à délivrer une expertise scientifique permettant d'analyser, de contrôler et de proposer une réduction des nuisances sonores et vibratoires, contribuant ainsi à l'amélioration de la qualité de vie. »

Cette spécialité implique, entre autres, de la modélisation numérique, des études d'acoustique général, de vibration des systèmes continus, de l'acoustique industrielle, environnementale et architecturale, de l'ingénierie vibratoire (contrôle passif des vibrations...) et vibro-acoustique (rayonnement des structures, matériaux...).

La spécialité VA dispose de deux salles projets :

- Une grande salle équipée de 14 paillasses avec un poste informatique, d'enrouleurs au plafond et de prises triphasées distribuées par colonne montante de type « canalis ».
- Une salle dite « perception » équipée de 6 paillasses avec un poste informatique et d'enrouleurs au plafond. Une attention très particulière sera portée sur l'acoustique de cette salle.

Salle Capteurs et Instrumentation :

La spécialité Capteurs et Instrumentation (CI) est issue de la formation Acoustique et Instrumentation. Elle « forme des ingénieurs polyvalents en instrumentation, capteurs et mesures spécialisés en micro-systèmes, micro-capteurs acoustiques, optiques, thermiques, chimiques avec une bonne connaissance des outils de caractérisation métrologique. ».

Cette spécialité implique, entre autres, de la programmation et contrôles des capteurs, des méthodes d'imagerie (tomographie, scanner 3D...), des mesures de la qualité d'air, d'eau, de la conception de microsystèmes électromécaniques, de l'ingénierie photonique (capteurs à fibres optique, technique de microscopie...).

La salle est équipée de 6 paillasses avec un poste informatique et appareil divers, d'enrouleurs au plafond et d'un point d'eau.

ENSIM Elec :

Cette salle est destinée à l'association étudiante qui a pour objectif la conception d'un robot pour la coupe de France de Robotique.

Elle peut accueillir de 6 à 10 personnes qui se répartissent autour d'une grande table centrale de 3m par 2m sur laquelle les robots sont testés. Quatre paillasses de travail sont organisées en périphérie avec postes informatiques et appareils divers. Des enrouleurs de prise électriques sont installés au plafond.

Salle de travail projet en autonomie :

En complément des salles projets, principalement utilisées pour l'expérimentation, six salles de travail en autonomie sont à prévoir.

Ces salles sont accessibles par les étudiants en accès libre (un système de réservation pourra être mis en place ultérieurement). Ils permettent aux étudiants de travailler en groupe sans gêner d'autres étudiants ou travailler de manière confidentielle.

Ces salles sont équipées de tables et de chaises, de quelques prises de courant fort et du WIFI.

Rangements :

Les locaux de rangement permettent de stocker le matériel utilisé très ponctuellement et des matériaux sur des étagères et/ou racks périphériques.

3.7.3 Recherche :

Les locaux de recherche se décomposent en 4 spécialités : vibro-acoustique, micro-technologie, optique et informatique. Ces pôles, qui accueillent des équipements de pointe, sont concernés par des contraintes

spécifiques. Il s'agit de locaux dédiés à la recherche (très ponctuellement utilisés pour l'enseignement) dont les travaux sont très souvent confidentiels.

Les emplacements des pôles vibro-acoustique et micro-technologie n'ont pas été remis en cause dans le projet car ils apportent satisfaction aux utilisateurs et un déménagement des équipements (salle blanche pour la micro-technologie notamment) serait trop onéreux. Ces deux pôles sont donc maintenus en lieu et place ; seules quelques améliorations ponctuelles sont apportées.

Les pôles optique et informatique sont quant à eux plus impactés. Les salles du pôle optique sont regroupées et le pôle informatique, aujourd'hui constitué d'une petite salle située dans le pôle étudiant, est déplacé et agrandi.

De la même manière que les salles projets, les salles de recherche sont toutes équipées d'un contrôle d'accès par badge.

Vibro-acoustique :

La salle P16 « LAUM » ou « GTV » est maintenue en lieu et place. Le projet prévoit néanmoins quelques améliorations ponctuelles du local :

- Prévoir une double porte (tiercée à minima) entre la circulation et la salle (aujourd'hui simple porte),
- Revoir les points d'accès réseaux.

En complément de cette grande salle, un local de recherche confidentielle est à prévoir. Il est uniquement accessible depuis la salle P16 (sans accès depuis la circulation) via une double porte. Ce local est de nouveau soumis à un contrôle d'accès. Il s'agit d'une zone où la confidentialité est maximum et pourrait être affectée ZRR (Zone à Régime Restrictif) ultérieurement.

Un local de rangement dédié est situé à proximité immédiate de la salle permettant de stocker d'anciennes manipulations et/ou le matériel utilisé ponctuellement. Le local existant contigu à la salle peut être utilisé pour cet usage.

Micro-technologie :

Ce pôle de recherche est constitué de plusieurs locaux qui gravitent autour d'une salle blanche. Ces locaux ne peuvent pas être déplacés compte tenu des équipements très spécifiques installés. La salle blanche est principalement utilisée pour la recherche mais également pour de l'enseignement.

Lors des travaux, une attention très particulière devra être portée sur la protection de ces locaux vis-à-vis des poussières.

En complément des locaux déjà existants, un laboratoire de préparation est à prévoir à proximité immédiate du pôle. Ce local permet de stocker les produits chimiques utilisés dans la salle blanche et de réaliser des manipulations. Une sorbonne est à prévoir.

Optique :

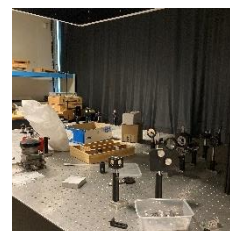
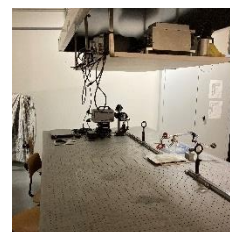
Les locaux d'optique sont aujourd'hui éclatés dans deux zones différentes de l'école : deux petites salles sont implantées au rez-de-chaussée et accessibles depuis la halle d'essais et la troisième salle est située dans le pôle enseignant. L'objectif est donc de regrouper ces locaux au rez-de-chaussée.

Les deux locaux, accessibles depuis la halle, sont donc maintenus sur place et le troisième local est construit en extension à proximité immédiate.

Ces salles sont implantées au rez-de-chaussée afin de limiter les vibrations "parasites" sur les appareils de mesure. Les salles sont climatisées, équipées d'un système d'occultation permettant de « faire le noir » complet, d'un tableau blanc et d'un vidéoprojecteur.

Des équipements spécifiques sont installés dans le faux plafond (**à définir avec utilisateurs au cours des études de conception**).

Un voyant lumineux situé à l'extérieur de la salle (au niveau de la porte) permet d'indiquer que le laser est en cours de fonctionnement et qu'il n'est pas possible d'entrer dans la salle. Un voyant lumineux est également à prévoir au niveau de la salle de TP d'optique.



Informatique :

Le pôle de recherche informatique (associé au Laboratoire d'Informatique de l'Université du Mans – LIUM et au Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Mans – LAUM) est composé de deux salles aménagées à proximité l'une de l'autre : la salle de Réalité-Virtuelle (RV) et la salle Objets connectés.

La salle de Réalité-Virtuelle est organisée en plusieurs sous-espaces :

- Une espace démonstration pour les projets de recherche et installation de maquette à l'échelle 1:1 servant de mise en situation pour la domotique principalement (mobilier de cuisine par exemple),
- Un espace réunion éventuellement aménagé dans un box vitré,
- Un espace bureaux,
- Des casiers de rangement sécurisés,
- Un tableau blanc et un vidéoprojecteur.

La salle Objets connectés dispose d'un local de forme rectangulaire. Des tracés sont représentés au sol par un marquage temporaire (ruban adhésif), le revêtement de sol doit donc être résistant et facilement nettoyable.

3.7.4 Personnels :

3.7.4.1 Administration :

Accueil et reprographie :

Le pôle d'accueil est composé de trois locaux :

- Le bureau d'accueil facilement identifiable par les personnes extérieures (visiteurs, livreurs...) depuis le sas d'accès au bâtiment. Le bureau dispose d'un système de vitres coulissantes et d'un « comptoir » permettant à la personne d'ouvrir ponctuellement pour accueillir un visiteur et/ou renseigner une personne.
Le poste dispose d'une vision directe sur le hall et les circulations verticales. Le bureau d'accueil est équipé d'un poste de travail et de rangements. Il centralise les équipements de sécurité du bâtiment (dont l'armoire SSI à déplacer du bâtiment existant vers l'extension). Le meuble à casiers destinés aux correspondances de l'administration (voir photo ci-dessous) et des enseignants est à retrouver dans le bureau. La badgeuse (pour le personnel) doit également être située à l'accueil.
- Un local reprographie en liaison directe avec le bureau d'accueil. La personne en charge de l'accueil gère également la reprographie (impression de cours, examens, dossiers, affiches...). Les documents sont ensuite rangés dans des casiers (voir photo ci-dessous) pour permettre aux personnels de récupérer les documents. Ces casiers sont situés à proximité immédiate du local de reprographie.
Le local est équipé d'un photocopieur et d'étagère de stockage des fournitures. Une attention particulière devra être portée sur le traitement acoustique ce de local.
- Un local de rangement des fournitures (papeterie...). Les fournitures sont livrées sur palettes et sont stockées dans ce local avant leur utilisation au cours de l'année. Ce local doit donc être facilement accessible par un transpalette. Des étagères et/ou rack permettent de stocker les fournitures.

Casiers de
reprographie



Cases à
correspondance

Bureaux :

L'administration est composée de 12 bureaux accueillant 17 postes de travail (+3 postes d'évolution par rapport à aujourd'hui). Il est nécessaire de bien distinguer le pôle administratif du pôle étudiant afin de limiter au maximum les gênes acoustiques et les flux étudiants. Les bureaux doivent néanmoins être facilement identifiables et accessibles depuis le hall d'entrée.

- **Scolarité** : équipé de deux postes, la scolarité gère les relations administratives avec les étudiants (inscriptions, démarches administratives...). Ce bureau doit donc être facilement accessible depuis l'entrée du pôle Administration et ne pas obliger les étudiants à traverser tout le pôle pour y accéder.
- **Responsable scolarité** : bureau équipé d'un poste de travail à proximité immédiate de la scolarité.
- **Direction** : ce bureau permet d'aménager un espace de travail ainsi qu'un espace de réunion avec une table indépendante pour 4 à 5 personnes.
- **Adjoint direction** : ce bureau permet, comme pour le bureau de direction, d'aménager un espace de réunion en plus de l'espace de travail.
- **Secrétariat / Assistante de direction** : bureau équipé d'un poste de travail, à proximité des bureaux direction et adjoint direction.
- **Responsable administratif** : bureau équipé d'un poste de travail.
- **Responsable Alternance / Apprentissage** : bureau équipé d'un poste de travail.
- **Comptabilité** : bureau équipé d'un poste de travail et des rangements permettant de stocker de l'archivage vivant.
- **Direction des études** : bureau équipé d'un poste de travail.
- **Emploi du temps** : bureau équipé de deux postes de travail.
- **Alternance** : bureau équipé de deux postes de travail.
- **Bureau d'évolution de l'effectif** : ce bureau équipé de deux postes de travail permet d'anticiper l'évolution des effectifs du personnel administratif.

Les bureaux sont regroupés et organisés afin de faciliter les liaisons entre membre du personnel tout en assurant une certaine confidentialité. Selon le fonctionnement de l'équipe en place, les portes des bureaux resteront ouvertes lorsque la personne dans le bureau n'est pas en rendez-vous ou n'effectue pas une tâche nécessitant une forte concentration. Une vision depuis le couloir sur les bureaux (de type imposte verticale pouvant être occultée) doit faciliter également ce fonctionnement.

De manière générale, les bureaux doivent être fonctionnels et agréables. Pour répondre à ces deux objectifs, leurs proportions doivent être équilibrées afin d'éviter des bureaux de type « couloir » difficile à meubler et en partie mal éclairés. Sauf exception, il est souhaitable que le rapport longueur / largeur soit inférieur à 2 (largeur minimum de 2,70m pour les plus petits bureaux).

L'ensemble des bureaux est équipé de rangement sous forme de placards toute hauteur afin d'optimiser les surfaces.

Reprographie administrative :

Centralisé dans le pôle administratif, cet espace peut se situer dans une alcôve dans la circulation pour limiter les nuisances sonores provoquées par les machines et par les personnes discutant à proximité. La surface permet d'installer un photocopieur / imprimantes en réseau, un stockage d'appoint de papier et une table permettant de poser du matériel de reprographie (massicot, relieuse...). Une attention particulière sera apportée au traitement de l'acoustique.

Salles de réunion :

Ces deux salles permettent d'accueillir, autour d'une table de réunion, une dizaine de personne pour la plus petite et une trentaine de personnes pour la plus grande (plutôt destinée au conseil d'administration). Elles sont équipées d'équipements de visioconférence, de projection et de mobiliers de réunion.

Archives :

Ce local permet d'y ranger les archives mortes du pôle administratif et d'un coffre-fort (dont l'école dispose déjà) permettant de sécuriser des documents (examens). Il est équipé d'étagère de rangement.

Ce local doit pouvoir se fermer à clé. Il ne doit pas comporter d'« angles morts » à même de réduire l'espace disponible.

3.7.4.2 Enseignants :

Bureaux :

A termes, 50 postes d'enseignants sont prévus (contre 30 aujourd'hui).

L'objectif est d'uniformiser au maximum les locaux. Chaque bureau est donc composé de deux postes de travail, de placards de rangement toute hauteur et d'un tableau blanc.

Un des bureaux du pôle est affecté aux personnes de passage. Des casiers de rangements (pouvant se fermer par clé ou code) sont à prévoir dans ce bureau pour les intervenants extérieurs.

Salles de travail / réunion :

En complément des bureaux, trois salles de travail/réunion permettent aux enseignants de s'isoler si besoin ou se réunir à plusieurs (6 personnes) sans déranger leur collègue. Ces salles sont réservées aux enseignants (et personnel administratif ponctuellement), elles ne sont pas accessibles aux étudiants.

Une des salles peut être utilisée pour les présentations de travaux de recherche confidentiels. Son traitement acoustique renforcé doit donc permettre de parler librement dans la salle sans être audible depuis la circulation.

Chaque salle est équipée de tables et de chaises, d'un tableau blanc et d'un système de vidéoprojection.

3.7.4.3 Doctorants :

Open space :

Les doctorants des différentes spécialités sont regroupés dans un open space pouvant accueillir jusqu'à 12 postes de travail.

Cet espace doit être aménagé de façon à garantir un confort de travail par un aménagement judicieux du mobilier (petites cloisons de séparation, rangements répartis...).

Salle de réunion :

Une salle de réunion en liaison directe avec l'open space permet à un doctorant de s'isoler (appel téléphonique, visioconférence...) ou de se réunir à plusieurs (6 personnes).

La salle est équipée de tables et de chaises, d'un tableau blanc et d'un système de vidéoprojection.

3.7.4.4 Locaux communs :

Salle de détente :

La salle de détente est commune à l'ensemble du personnel de l'école (administratif, enseignants et doctorant). Elle est utilisée tout au long de la journée, pendant les pauses d'intercours et sur le temps du midi.

Ses caractéristiques (éclairage naturel, ambiance...) en font un lieu agréable et convivial, ouvrant sur des espaces extérieurs d'agrément (terrasse, balcon...).

La salle permet d'accueillir une trentaine de personne en simultané. Elle est équipée d'une kitchenette (réfrigérateur, micro-ondes, machine à café, point d'eau...), de tables (traditionnelle, mange debout...) et de chaises. Un coin détente est aménagé avec des canapés et des tables basses.



Aménagement
de l'actuelle
salle de détente

Vestiaires :

Les deux vestiaires existants (un par genre) sont libérés du matériel de ménage afin de retrouver leur usage premier.

Les dimensions des espaces doivent respecter la réglementation accessibilité pour personnes à mobilité réduite.

3.7.5 Vie étudiante :

3.7.5.1 Associations :

Bureaux des associations :

Trois bureaux distincts sont à prévoir pour les associations étudiantes :

- 1 bureau BDLC (Bureau des Loisirs et de la Culture) qui regroupe 9 clubs. Ce bureau est équipé d'un poste de travail, d'un petit espace de réunion et de placards toute hauteur pouvant se fermer à clé pour les équipements sensibles et les documents administratifs.
- 1 bureau pour le BDE (Bureau des Etudiants) et l'association du Gala équipé de deux postes de travail (un pour chaque association) et de placards toute hauteur.
- 1 bureau pour l'association Jensem (Junior Entreprise) équipé d'un poste de travail et de placards toute hauteur.

Les bureaux sont équipés d'un contrôle d'accès (clé ou badge).

Rangement :

Un local de rangement permet de stocker le matériel divers des différents clubs du BDLC (club sports, K'Fet, Ensimien, K'Verne, Pic'Assault, les Trublions du Plateau, InfoGrasFist, Hack'Nsim et club MAO) grâce à des étagères et/ou racks périphériques.

Ce local est facilement accessible par les personnes des différents clubs et est situé à proximité d'une salle de cour mutualisée pour les activités des clubs.

Salle de musique :

Le Club Musique dispose d'une salle adaptée aux répétitions de musique. Son traitement acoustique doit donc être pensé en conséquence. L'accès à cette salle est soumis à un contrôle d'accès compte tenu des instruments (guitare, batterie...) qui y sont stockés.

Un système de voyant lumineux permet d'alerter les personnes présentes dans la salle en cas d'incendie.

Atelier photo :

L'atelier photo est utilisé par les étudiants et le personnel pour le développement de photos. Il s'agit d'un local aveugle équipé d'un point d'eau et de tout le matériel nécessaire au développement de négatifs argentiques (bacs et produits de développement...).

Un système de voyant lumineux permet d'alerter les personnes extérieures qu'un développement photo est en cours et qu'il ne faut donc pas rentrer dans le local.

3.7.5.2 Pause / Détente :

Cafétaria :

La cafétéria est un espace très majoritairement utilisé par les étudiants (et ponctuellement par le personnel) en liaison directe avec le hall. La cafétaria fait office de prolongement du hall lors des événements de l'école.

C'est un lieu de rencontre, d'échanges et de loisirs que les étudiants peuvent s'approprier. Il permet l'accueil d'une cinquantaine d'étudiants. La cafétaria est utilisée tout au long de la journée. Elle fait partie du secteur autonome, elle est donc accessible, sous contrôle d'accès, lorsque l'école est fermée.

Le volume est aménagé en plusieurs zones/espaces permettant différentes postures : assis à table, mange debout, chauffeuses.... L'aménagement doit être souple pour créer des espaces différenciés permettant le déroulement simultané d'activités diverses entre un ou plusieurs petits groupes de personnes. D'autres peuvent également vouloir simplement s'asseoir et regarder l'activité se déroulant autour d'eux.

La cafétaria est un véritable point de rassemblement pour les étudiants dans lequel ils peuvent « déconnecter » des enseignements, écouter de la musique, boire un café, jouer au babyfoot... Une large ouverture sur une terrasse et les espaces verts permet, lors des beaux jours et des événements, de créer un volume « intérieur/extérieur ».

Le bar est doté d'un plan de travail avec évier, de plusieurs micro-ondes, de rangements et d'un emplacement pour un réfrigérateur.

La cafétéria est localisée de façon à ne pas engendrer de nuisances sonores vis-à-vis des locaux voisins (pôle administratif notamment).



Aménagement de l'actuelle cafétéria

Espace de convivialité calme :

Pour les étudiants souhaitant se détendre au calme (lecture, repos...), un espace, distinct de la cafétéria, est aménagé avec du mobilier propice à la détente (poufs, canapés...) et du rayonnage de documentation.

Réserve Bar :

Un local de stockage situé derrière le bar fait office de réserve (consommables, vaisselle...). Des étagères de rangements sont installées sur la périphérie du local.

3.7.6 Logistique :

3.7.6.1 Maintenance :

L'aile nord du bâtiment est réorganisée afin d'agrandir et réagencer les locaux du pôle maintenance. La faisabilité, relativement précise, est le fruit d'un travail réalisé avec les utilisateurs. Elle permet de répondre à tous les besoins exprimés.

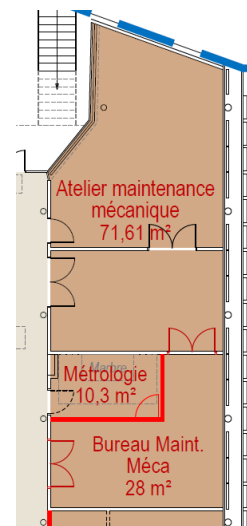
Atelier et bureau maintenance mécanique :

L'atelier de maintenance est agrandi sur la salle contigüe (salle P06) afin de dédier les locaux existants à la partie atelier et créer la partie bureau dans la salle P06.

Une liaison aisée est à prévoir entre tous les locaux de l'atelier (via double porte).

L'atelier mécanique abrite divers machines servant à usiner des pièces mécaniques. Il dispose notamment d'une machine à commande numérique (CNC) de la marque CharlyRobot. Cette machine doit être reliée à un système d'extraction d'air efficace (rejet vers l'extérieur après filtration idéalement).

Le bureau abrite quant à lui un poste de travail et un établi de travail (avec petits outillages). Un local « métrologie » est aménagé sous forme de box vitré dans cette partie. Ce local abrite un marbre de L2m x 11m x ep0,15m (voir photo ci-dessous) avec bras robotisé (voir photos ci-dessous) aujourd'hui installé dans la halle d'essais. Le marbre doit être accessible par au moins trois côtés. Le marbre est difficilement déplaçable, son déménagement devra être anticipé dès les études de conception.



Le canalis triphasé existant est à conserver dans l'atelier. Un canalis monophasé est à prévoir. De manière général, le nombre de prise de courant fort et faible devra être ajusté.

Open space :

Un open space accueille tous les postes de travail des techniciens soit 7 postes permanents et 2 postes pour personnes temporaires (stagiaires...). Cet espace doit être aménagé de façon à garantir le confort au travail par un aménagement judicieux du mobilier (petites cloisons de séparation, rangements répartis...).

Deux types de postes sont distingués dans les postes permanents :

- Quatre postes « hybrides » composés d'un poste de travail avec poste informatique et d'un poste de travail « atelier » pour petite maintenance (démontage d'un ordinateur par exemple). Ces 2 postes sont placés côte à côte.
- Trois postes traditionnels composés d'un poste de travail avec poste informatique.

De nombreux rangements (placards toute hauteur et/ou armoires) sont à prévoir.

Un box de réunion est aménagé pour permettre à un groupe (jusqu'à 4 personnes) de se réunir sans déranger les autres personnes travaillant dans l'open space.

Rangements :

Deux rangements sont affectés au pôle maintenance :

- Le stockage magasin : situé à proximité de l'open space, il permet de ranger sur des étagères les fournitures utilisées par les techniciens (visserie...)
- Le rangement informatique : accessible par une double porte, il permet de stocker le matériel informatique. Un transpalette doit pouvoir accéder facilement au local.

3.7.6.2 Sanitaires :

La totalité des sanitaires étudiants existants est conservée. Les sanitaires (administratif et enseignants) situés dans les ailes lourdement restructurées sont supprimés. De nouveaux points sanitaires sont donc à prévoir dans l'extension. Ils doivent être judicieusement répartis dans les niveaux.

Les locaux doivent respecter les réglementations en vigueur (accessibilité PMR, Code du travail...). Les équipements retenus sont robustes, fiables et silencieux. Une attention particulière est portée à l'isolement acoustique des locaux.

3.7.6.3 Entretien / Rangements :

Locaux de ménage :

Un local ménage principal est aménagé à proximité des vestiaires existants. Idéalement, une liaison directe vers l'aire de stockage extérieure des déchets est à prévoir.

Le local ménage principal est équipé au minimum d'un point de puisage sur grille porte seau et d'un espace suffisamment grand pour l'autolaveuse, un lave-linge, le rangement du matériel d'entretien (sur chariot) et le stockage principal des produits d'entretien.

Un local d'appoint (à proximité de l'ascenseur) est à prévoir dans l'extension afin de limiter la manutention des chariots dans le bâtiment. Ce local est équipé d'un point de puisage sur grille porte seau, de l'espace nécessaire pour un chariot d'entretien et d'un espace de rangement pour les produits.

Stockage mobilier :

Ce local, de préférence situé en rez-de-chaussée, permet de stocker le mobilier utilisé occasionnellement pour des événements. Il dispose d'un large accès (via double porte) pour faciliter la manutention.

Il n'est pas destiné à stocker des vieux mobiliers et équipements qui auraient vocation à être vendus/donnés ou mis au rebut

3.7.7 Autres locaux :

Club Astro :

Une convention a été établie entre le club d'astronomie (extérieur à l'ENSIM) et l'école lors de la construction du bâtiment en 1995.

Le local actuel, situé dans le pôle administratif, étant supprimé dans la faisabilité, le projet doit donc prévoir, dans l'extension, un local de type salle de réunion avec accès en total autonomie vis-à-vis du fonctionnement de l'école. Des sanitaires doivent se situer à proximité immédiate de la salle.

« Jardin à ciel ouvert » (patio) :

Source de déperdition énergétique importante, les patios sont à retraiter totalement. Sur les 5 patios existants, seuls les deux plus importants sont conservés. Les trois autres patios sont traités de deux manières :

- Celui implanté le plus au sud (patio n°6) est décroisonné et les planchers recréés permettant de récupérer la surface au sol (circulation au rez-de-chaussée et salle à l'étage).
- Les deux autres patios (n°2 et n°4) sont décroisonnés et réinjectés dans les circulations sans obligatoirement recréer un plancher intermédiaire (formant ainsi une trémie). Une couverture translucide peut être mise en œuvre afin de conserver un apport de lumière zénithale.

3.7.8 Circulations :

Hall :

L'implantation des pôles administratifs et étudiants dans l'extension impactent fortement les flux d'entrée dans le bâtiment. En effet, les flux principaux accèderont à l'ENSIM par l'extension (voir paragraphe 3.7.1).

L'entrée principale, accessible depuis un parvis, donne donc accès à un hall d'entrée. Ce hall doit refléter l'identité de l'établissement et de ses usagers. Il est le premier lieu que les visiteurs découvrent en entrant dans l'établissement et, à ce titre, se doit d'être attractif.

Le hall dessert naturellement les locaux d'accueil et la cafétéria étudiante. Lors d'évènement, l'ensemble forme une grande surface ouverte.

Circulations :

Qu'elles soient horizontales ou verticales, les circulations jouent un rôle prépondérant dans la vie d'un établissement. A ce titre, elles ne peuvent être strictement limitées à une vision réglementaire (sécurité et accessibilité). Au-delà de ces deux notions, les usages et leur évolution dans le temps, quelle que soit l'échelle de temps retenue, leur confèrent des rôles multiples et changeants : lieu d'accueil, de distribution des espaces, de circulation, de rencontre, d'échange, de détente, de travail, etc.

Horizontale ou verticale, toute circulation doit bénéficier :

- > D'un dimensionnement (largeur utile sans obstacle et hauteur libre) parfaitement adapté,
- > D'un éclairage naturel direct (de préférence) ou indirect,
- > De vues sur l'extérieur (à hauteur d'œil : debout et en fauteuil roulant),
- > D'un éclairage artificiel adapté et correctement réparti,
- > D'une qualité acoustique minimum (temps de réverbération notamment),
- > De matériaux (sols, murs, plafonds) résistants,
- > De teintes claires, sereines et peu salissantes, avec des contrastes visuels francs pour faciliter le repérage des portes d'accès aux circulations et locaux.

Afin de répondre aux exigences d'accessibilité, un ascenseur est à prévoir dans l'extension. Cet ascenseur doit également desservir le bâtiment existant qui ne dispose que d'un monte personne. L'ascenseur est facilement accessible depuis le hall d'entrée de l'école.

3.7.9 Locaux techniques :

Les locaux techniques nécessaires sont étudiés et prévus par le concepteur afin de répondre à l'ensemble des besoins du programme. Leur localisation et organisation répondent à des contraintes et exigences d'ordre technique, économique et réglementaire, facilitent les prestations de maintenance, participent à la réduction des coûts de contrats et permettent la pérennité des performances des installations techniques.

Le **local serveur informatique**, existant est très largement sous-dimensionné. Il ne permettra pas d'accueillir les réseaux supplémentaires nécessaires au projet. Un nouveau local serveur est donc aménagé à proximité immédiate du pôle maintenance. Il regroupe l'ensemble des réseaux de l'existant et de l'extension. Il est équipé de baie de brassage (accessible par au moins 3 côtés pour la maintenance), d'armoires switch, de serveurs et d'un onduleur. Le local est climatisé.

3.7.10 Secteur autonome :

Un secteur autonome est déjà mis en place dans l'école. Deux grands portails viennent couper la circulation au niveau du patio n°3 au rez-de-chaussée et au niveau du patio n°2 à l'étage. En dehors des horaires « traditionnels » d'ouverture de l'école, le secteur autonome est accessible à toute heure (H24) par les étudiants ou le personnel à l'aide de leur badge.

Ce secteur autonome devra être recréé dans le projet compte tenu du déplacement des locaux étudiants dans l'extension. Le secteur autonome inclus :

- Le pôle des étudiants : cafétaria, bureau des associations, ENSIM Elec, local de rangement des club...
- Une salle de cour banalisée mutualisée pour les activités des clubs (jeux de société notamment),
- Une ou plusieurs salle(s) informatiques,
- Des sanitaires.

Les pôles administratifs et enseignants ne doivent pas être accessibles par les étudiants en dehors des heures d'ouverture de l'école. Ils sont néanmoins accessibles par le personnel.

3.7.11 Espaces extérieurs :

Parvis :

Le parvis piéton soulignera l'entrée dans l'établissement et sera en partie couvert. Il est aménagé comme un espace public qui donne de la lisibilité à l'entrée de l'établissement. Une attention particulière devra être portée sur sa proximité avec le stationnement des véhicules motorisés. Le parvis est traité de manière à créer une ambiance accueillante et chaleureuse.

Préau :

Les espaces extérieurs abrités sont à répartir judicieusement autour du bâtiment en fonction de l'implantation de l'extension. Leurs positionnements doivent notamment tenir compte des vents dominants dans la mesure du possible.

Local 2-roues non motorisés :

Un local 2 roues non motorisés (vélos, trottinettes) sécurisé est aménagé à proximité de l'entrée principale. Le local peut être intégré dans le volume bâti de l'extension selon le parti architectural. Il est protégé des intempéries et sécurisé par un contrôle d'accès par badge.

Stationnements :

L'emplacement du parking n'est pas remis en cause dans le projet. Le chapiteau temporaire installé sur le parking est supprimé permettant de recréer quelques places de stationnement affectées aux personnels.

Le nombre de place existant doit être conservé dans la mesure du possible tout en garantissant un accès sécurisé à l'entrée principale de l'école. Des places de stationnements dédiées aux personnes à mobilité réduite sont à retrouver à proximité immédiate de la nouvelle entrée principale.

Le projet doit prévoir la réfection du parking (en fin de chantier, après le passage des entreprises), la mise en place d'éclairage, le marquage des places (dont celles PMR) et le passage de fourreaux pour l'installation future de 4 bornes de recharge de véhicules électriques.

Espaces paysagers :

Le périmètre du projet inclus d'important espaces végétalisés participant à la gestion des eaux pluviales. Ces espaces paysagers sont très utilisés lors des beaux jours par les étudiants et le personnel : activités sportives, barbecue, repos...

Ces espaces sont conservés (exceptés ceux situés sur la zone d'extension), remis en état après le passage des entreprises (notamment en pied de bâtiment) et valorisés avec la mise en place de plusieurs strates végétales.

CHAPITRE 4

4 CONTRAINTES ET EXIGENCES

4.1 EXIGENCES EN MATIERE D'URBANISME, D'ARCHITECTURE, D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DURABLE :

4.1.1 Exigences d'urbanisme et d'architecture :

La plupart des contraintes et exigences générales s'appliquant au projet du point de vue urbanistique et architectural résultent de l'exploitation ou de l'application des documents suivant (en partie abordés au chapitre 2) :

- Les règles d'urbanisme découlant du Plan Local d'Urbanisme communautaire,
- Les principaux équipements structurants du secteur concerné et/ou du site lui-même (voirie, réseaux) et l'environnement général du projet.
- Les tomes 2 et 3 du Référentiel immobilier de l'enseignement supérieur et de la recherche (RIMESR – 2019) du Ministère correspondant au programme technique générique et environnemental (**voir Pièce Jointe n°10**).

Naturellement, le concepteur devra s'assurer du respect de l'ensemble des contraintes réglementaires applicables au projet.

4.1.2 Contraintes et exigences d'aménagement :

4.1.2.1 **Accès, stationnement sur site et espaces extérieurs :**

Les principales adaptations à prévoir en termes d'organisation générale du site sont celles qui résulteront de la mise en œuvre du projet lui-même, notamment les accès aux bâtiments et la prise en compte, pour ceux-ci, de la réglementation en matière d'accessibilité handicapés. Prévoir, si nécessaire, la création de rampes, sur les accès eux-mêmes, mais aussi, en fonction des besoins, sur les cheminements conduisant aux accès, ou les reliant, aux abords du bâtiment.

En ce qui concerne les V.R.D., les travaux nécessaires aux raccordements sur les installations existantes sont naturellement à prévoir, y compris les travaux de voirie permettant la desserte du bâtiment pour les livraisons et pour l'intervention des véhicules de secours (pompiers, ambulances...).

Les places de stationnement voitures existantes sur l'espace public (parking et le long des voies de circulation) répondent aux besoins de l'école.

Les cheminements piétons sont étudiés avec soin afin de les rendre aussi aisés et agréables que possible. Ils tiennent compte des exigences réglementaires en vigueur concernant l'accessibilité des locaux et installations aux personnes à mobilité réduite.

4.1.2.2 **Bâtiments :**

L'orientation des façades intègre au mieux les données, contraintes et exigences du programme tout en participant aux économies d'énergie et au confort des occupants :

- Bon éclairage naturel des locaux, tout en évitant un ensoleillement direct et des apports thermiques excessifs (effet de serre cumulé à la présence de groupes d'élèves à éviter),
- Compatibilité des toitures des extensions avec l'installation ultérieure de panneaux photovoltaïques,
- Prise en compte des vents dominants, de leur force, de leur fréquence, du fait qu'ils sont secs ou chargés d'humidité,
- Topographie et géologie du terrain,
- Protection à rechercher par rapport aux sources de bruit extérieures,
- Insertion dans l'environnement,
- Etc.

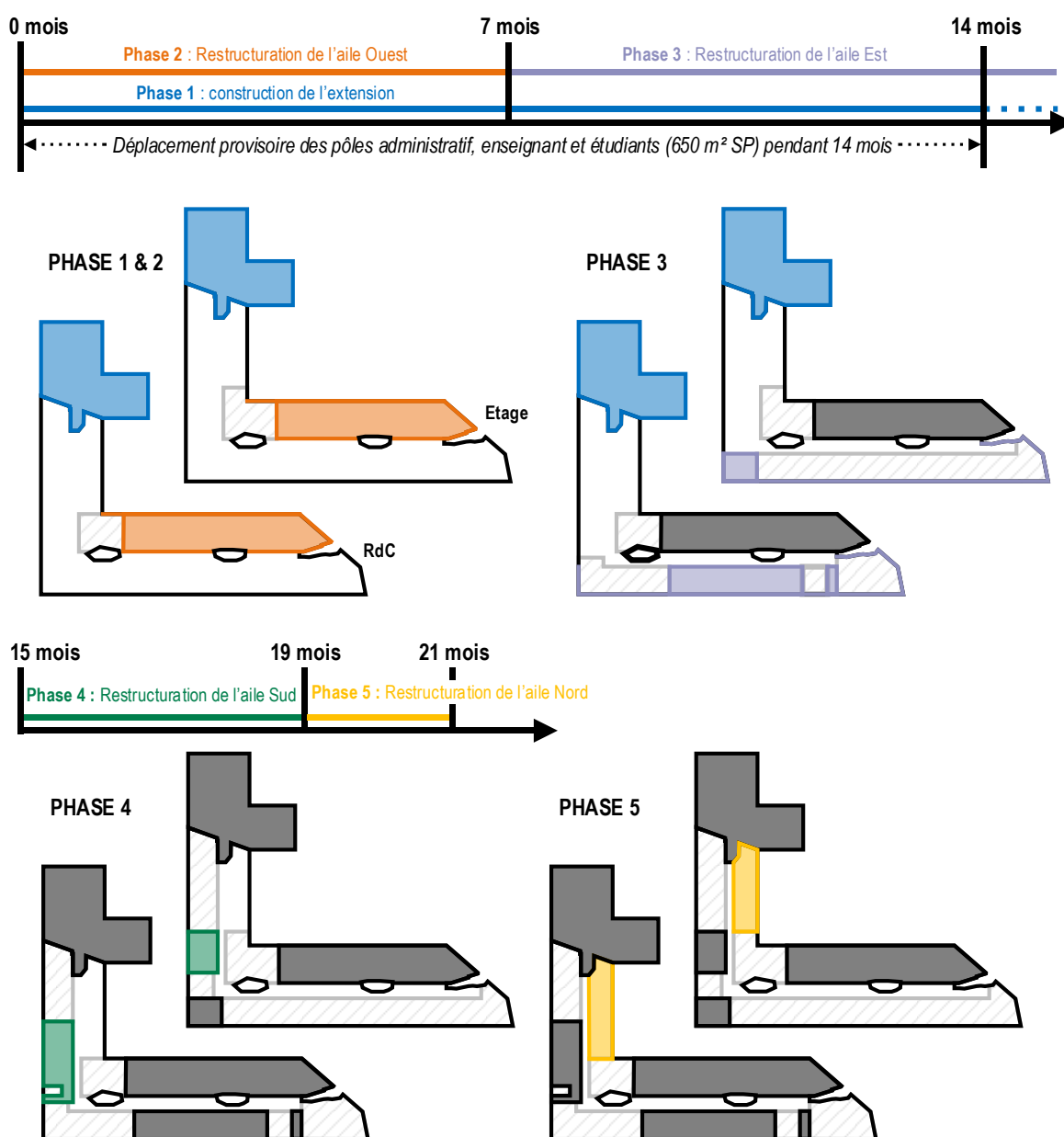
4.1.3 Contraintes de phasage :

Le phasage et les conditions de réalisation des travaux devront permettre d'assurer la continuité du service public d'enseignement, en toute sécurité et dans des conditions de vie et de travail compatibles avec les activités normales se déroulant dans un établissement de ce type.

Le phasage des travaux est à anticiper par l'équipe de maîtrise d'œuvre dès les premières phases de conception. L'équipe de maîtrise d'œuvre apportera les arguments nécessaires pour justifier le planning prévisionnel de l'opération. Des solutions de type préfabrication pourront être proposées afin de limiter l'impact du chantier sur l'école en fonctionnement.

La contrainte majeure du chantier en site occupé est le **maintien des salles de travaux pratiques** dans le bâtiment. Ces locaux ne sont pas concernés par une restructuration fonctionnelle mais les travaux énergétiques (changement façade notamment) auront un impact fort sur les travaux pratiques. Le planning devra être réalisé en concertation avec les utilisateurs afin d'identifier les périodes pendant lesquelles ces locaux peuvent être libérés.

Le phasage général peut être envisagé suivant les principes ci-dessous :



Une partie des locaux du Technocampus (situé à 300m de l'ENSIM) pourrait être utilisée pour le phasage des travaux limitant (partiellement ou totalement) la location de modulaires. Ce bâtiment peut accueillir des surfaces de locaux tertiaires (bureaux administratifs, enseignants...) et une partie des expérimentations de recherche (dans la halle du bâtiment). Les locaux de l'université pourront également être sollicités (examens...).

Référentiel universitaire : Les contraintes et exigences pouvant être demandées au concepteur sont les suivantes :

- Maintenir des locaux techniques et logistiques existants opérationnels,
- Assurer la séparation matérielle entre les zones de chantier et les zones en activités,
- Veiller à la séparation des circuits chantier et des circuits des étudiants, chercheurs et personnels, ponctuellement prévoir un décalage dans le temps pour certains flux,
- Assurer le maintien de la distribution des fluides et réseaux,
- Mettre en place les solutions de compensation (bâtiment modulaire, locations de locaux extérieurs) pour répondre aux besoins de fonctionnement.

L'ensemble des contraintes liées à la proximité du chantier devra être anticipé pour garantir un fonctionnement normal des activités du site (enseigner, administrer, chercher...). Cela concerne principalement : le confort acoustique, le confort olfactif et la sécurisation des flux. Une communication adaptée devra être mise en place au cours du chantier et notamment lors d'un phasage avec déménagement de postes de travail. Lors d'une proximité avec un bâtiment de recherche, l'établissement devra identifier les risques d'impact du chantier sur les expérimentations en cours (vibrations, coupure d'électricité...).

Par ailleurs, pour toute opération de travaux en site occupé, il est important de prévoir bien en amont l'organisation de la communication et de l'information des usagers impactés.

4.2 PRINCIPES CONSTRUCTIFS ET EVOLUTIVITE DE L'OUVRAGE :

Les établissements d'enseignement sont de plus en plus amenés à se transformer, notamment du fait de l'évolution des pratiques, des structures ou des réformes pédagogiques. La plupart de ces évolutions doivent pouvoir être mises en application sans qu'il soit besoin de réaliser des travaux : par simples déménagements, réaffectations, ajout/modification de mobiliers, d'agencement, etc. De plus, au cours de leur « cycle de vie », ils sont susceptibles d'être restructurés ou réaffectés, au gré notamment d'évolutions plus lourdes (effectifs, besoins, fonctionnalité, vétusté, etc.). Ces évolutions des besoins, des activités et des techniques peuvent engendrer des réaménagements ultérieurs (modifications, extensions, suppressions) sur les ouvrages, les installations techniques et équipements. Les bâtiments, la structure, la distribution, les locaux et leurs équipements techniques, doivent donc offrir le maximum d'adaptabilité.

A ce titre, il est à noter que plus on cherche à « coller au besoin » plus on risque de spécialiser les locaux et moins ils seront adaptables ou mutualisables – c'est-à-dire utilisables à d'autres fins, à d'autres usages, par d'autres usagers – et plus on s'éloignera de la sobriété recherchée, y compris sur le plus long terme.

Une attention toute particulière devra donc être portée à la modularité et à l'évolutivité des éléments structurants des bâtiments :

- Privilégier un regroupement cohérent des zones fonctionnelles, favorisant la proximité et la fluidité, ainsi que la nature des occupations (travail/détente, calme/bruyant, etc.), et évitant le « mélange des genres » dans des même bâtiments ou des mêmes zones (par exemple : locaux humides/locaux secs, etc.),
- Privilégier les bâtiments de formes simples, permettant davantage d'évolutivité lors de restructurations ultérieures,
- Privilégier les structures poteaux-poutres tramées,
- Privilégier une distribution des locaux par circulation centrale, avec locaux de part et d'autre,
- Privilégier des circulations horizontales rectilignes : outre leur surcoût, les circulations courbes génèrent des difficultés à se situer, des difficultés de surveillance et un sentiment d'insécurité,
- Privilégier la verticalité des poteaux et limiter de l'emprise au sol des structures porteuses,
- Privilégier le dessin de formes rectilignes simples, en tenant compte de leur incidence directe sur l'acoustique,
- Limiter les voiles porteurs intérieurs aux contreventements nécessaires,
- Privilégier les cloisonnements non porteurs, facilitant les modifications ultérieures sans destruction structurelle lourde,
- Distribuer et implanter les circulations, horizontales et verticales, de manière à faciliter l'évolutivité ultérieure des bâtiments ; par exemple :

- ➔ En poursuivant les couloirs jusqu'aux pignons,
- ➔ En privilégiant une implantation stratégique des circulations verticales (escaliers et ascenseurs), notamment
- ➔ En facilitant la réalisation ultérieure de carottages pour le passage de descentes intérieures,
- Distribuer l'électricité (courants forts et courants faibles) et les fluides (alimentations et évacuations) accompagnant la structure porteuse et les circulations (horizontales et verticales) en cherchant à s'affranchir des contraintes d'un cloisonnement modifiable :
 - ➔ Réseaux enterrés implantés en dehors de l'emprise des bâtiments,
 - ➔ Colonnes rampantes en plafonds des circulations,
 - ➔ Colonne montantes placées judicieusement, passant en gaines techniques et à proximité immédiate des circulations verticales (dès lors que c'est possible), mais :
- Dimensionner les galeries et caniveaux techniques, chemins de câbles, gaines techniques, tableaux et armoires, etc... :
 - ➔ Pour recevoir les besoins actuels,
 - ➔ Pour permettre et faciliter les interventions ultérieures de maintenance et d'entretien,
 - ➔ Pour recevoir d'éventuels besoins futurs, avec une marge de disponibilité de 20 %.
- Dimensionner (largeur et hauteur) les portes d'accès aux locaux abritant des équipements techniques, de manière à permettre la dépose et repose ou le remplacement ultérieur des portes, sans destruction. En cas d'implantation des ouvrants dans des éléments porteurs, et d'impossibilité à mettre en place des ouvrants de dimensions adaptées et manœuvrables, la structure sera élargie aux bonnes dimensions et les portes implantées en cloisons non porteuses démontables ou facilement déconstructibles ultérieurement,
- Concevoir des plafonds, par où transitent des réseaux (chauffage, eau, gaz, électricité), en maintenant des possibilités d'accès optimales aux installations techniques des plenums et aux luminaires sans nuire à l'acoustique et sans avoir à déposer d'éléments structurels des plafonds.

Afin de permettre une grande évolutivité dans les restructurations internes, la conception du bâtiment devra éviter tous les points durs de type :

- Murs porteurs intérieurs ;
- Gainex techniques positionnées au centre des locaux ;
- Structure de poteau serré, ou poteaux localisés dans les cloisons latérales séparatives des locaux (et se retrouvant ainsi au centre d'un local en cas de décroisonnement).

4.3 PRISE EN COMPTE DE L'EXISTANT :

4.3.1 Généralités :

Lorsque des travaux sont réalisés sur des bâtiments ou dans des locaux existants, ceux-ci ne sont pas obligatoirement soumis au respect des normes et règlements applicables aux constructions neuves (sécurité incendie, thermique, acoustique, etc...). En conséquence, lorsqu'une réglementation n'est pas obligatoirement applicable, il n'y a pas à l'appliquer dès lors qu'elle risque d'engendrer des surcoûts significatifs au regard des bénéfices qui devraient en découler.

En revanche, s'agissant de la qualité de réalisation des ouvrages, il est rappelé que les Normes et DTU (constitutifs du domaine « traditionnel ») doivent être appliqués.

Dans le cas d'une extension ou d'une construction, toutes les prestations sont à prévoir pour aboutir à un ouvrage qui fonctionne dans une bonne harmonie fonctionnelle, technique et esthétique avec le site et les espaces extérieurs, et en raccordement sur les bâtiments et ouvrages existants.

Cependant, le projet doit être conçu dans une perspective d'amélioration ingénieuse : il peut être intéressant, dans certains cas, de s'inspirer de la réglementation en vigueur pour proposer des améliorations.

4.3.2 Interventions sur l'existant :

4.3.2.1 Interventions fonctionnelles :

Les interventions fonctionnelles concernent l'ensemble des travaux permettant d'améliorer l'organisation fonctionnelle du bâtiment. Trois types d'interventions sont identifiés :

- Locaux conservés (CONS) : aucune intervention prévue dans ces locaux (exceptées les interventions transversales). 50% des locaux existants sont conservés en l'état.
- Restructuration lourde (REST) comprenant le décroissement / recroissement et la rénovation des sols, murs, plafonds et réseaux (électricité, ventilation). 50 % des locaux existants sont restructurés lourdement.
- Construction neuve (NEUF) : locaux neufs construits en extension du bâtiment existant.

Tableau récapitulatif		Faisabilité
Construction neuve	NEUF	1 728,78
Restructuration	REST	2 488,12
Locaux conservés	CONS	2 502,05
TOTAL BÂTI		6 718,95
Construction extérieure	Next	170,00
Espaces extérieurs	EXT	2 193,48
TOTAL EXTERIEUR		2 363,48

4.3.2.2 Interventions transversales dans l'existant :

En parallèle des interventions liées au volet fonctionnel à l'intérieur bâtiments, une rénovation globale du bâtiment sera réalisée selon les axes suivants.

Les interventions transversales formulées ci-dessous reprennent de manière générale les préconisations détaillées dans l'audit énergétique (voir paragraphe 2.2.3.4 et **Pièce Jointe n°5**) que le maître d'œuvre doit examiner afin d'atteindre les objectifs fixés par la maîtrise d'ouvrage.

Un diagnostic complet réalisé par la maîtrise d'œuvre permettra d'optimiser les interventions suivant l'état précis de chaque local.

Façades

- Suppression des doubles parois vitrées
- Mise en œuvre d'une nouvelle façade dont isolation thermique, remplacement des menuiseries extérieures, protections solaires...
- Réattribution des surfaces entre les deux parois en allège, à habiller verticalement et horizontalement ; le volume ainsi créé permet le passage des réseaux (ventilation, chauffage...)
- Point de vigilance en partie supérieure des façades à la jonction avec les acrotères qui sont en retrait du plan de la façade.

Etanchéité

- Réfection complète de l'étanchéité
- Remplacement des verrières en toiture par des surfaces vitrées pérennes et facilement nettoyables.

Structure

- Renforcement de la charpente existante suivant diagnostic réalisé (**voir Pièce Jointe n°6**).

Interventions ponctuelles

- Ajout de prises de courant dans l'amphithéâtre existant.
- Déplacement des blocs de climatisation des salles d'optique.
- Relamping des surfaces non restructurées du bâtiment.
- Rebouchage des patios concernés dont la surface est réaffectée (salle, circulation...).
- Déplacement du tableau SSI du bâtiment existant vers l'extension.
- Passage de la 3^{ème} à la 2^{ème} catégorie d'ERP.
- Défrichage du bosquet avant construction de l'extension.
- Mise en œuvre d'un ascenseur dans l'extension.
- Réfection du parking existant après passage des entreprises

Les interventions dans l'existant devront être clairement détaillées dans les documents de conception permettant de justifier le financement de certains travaux (rénovation énergétique notamment) par le fond FEDER. Chaque rendu d'estimation devra préciser les prestations subventionnables, proportionnellement au niveau de détail propre à chaque phase.

Lors de l'appel d'offres, les DPGF devront énumérer les prestations visées par la subvention FEDER. Les financements seront attribués sur la base des factures de travaux.

4.4 **ENTRETIEN, EXPLOITATION-MAINTENANCE :**

L'entretien ménager et l'exploitation-maintenance des bâtiments et des locaux est un souci majeur pour les usagers et pour le bon vieillissement du bâtiment. Ce souci de la facilité d'entretien ménager et d'exploitation-maintenance doit être pris en compte à tous les niveaux et à tous les stades dans la conception et la mise en œuvre du projet.

4.4.1 **Approche globale :**

Une approche globale est indispensable pour maîtriser l'économie d'un projet. L'investissement doit être pris dans sa globalité et inclure notamment les contraintes d'exploitation et de maintenance future. Cette approche recherche l'optimisation de l'investissement initial de l'ouvrage en adéquation avec son amortissement global tout au long de sa vie.

Les termes « exploitation/maintenance » et « coût global » recouvrent l'ensemble des actions permettant au bâtiment d'assurer le service pour lequel il a été construit.

L'exploitation représente l'ensemble des actions permettant directement à un bien d'assurer un service déterminé. Elle comprend notamment :

- La conduite des équipements dont un des objectifs est l'optimisation des consommations de fluides (électricité, eau, gaz, ...),
- La maintenance qui est la vérification et l'entretien courant des installations techniques afin d'assurer la disponibilité des équipements.

Plus précisément, la maintenance comprend l'ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé.

La « maintenance curative » est effectuée après défaillance. La « maintenance préventive » est exécutée, quant à elle, régulièrement et est destinée à éviter tout dysfonctionnement.

D'un point de vue de la maintenance, 4 critères caractérisent la qualité d'un équipement :

- La fiabilité des équipements ou des composants qui assure la qualité d'utilisation de l'ouvrage en limitant ses défaillances,
- La maintenabilité qui comporte plusieurs aspects d'amélioration des conditions de maintenance : l'accessibilité, le repérage, l'interchangeabilité, la standardisation, la sécurité et la facilité d'intervention,
- La disponibilité des équipements qui limite, voire évite les risques de panne,
- La durabilité qui a rapport à la durée de vie des constituants.

4.4.2 **Exploitation/maintenance : un enjeu sur les charges de fonctionnement :**

Dès la conception du projet, les études doivent prendre en considération l'organisation de l'exploitation et la maintenance des installations. Les coûts de fonctionnement sont induits par la pertinence des choix technologiques et de leurs utilisations.

L'objectif est d'établir un projet dont les coûts globaux de fonctionnement sont maîtrisés : coûts de consommations énergétiques et coûts d'exploitation/maintenance des équipements techniques.

Au-delà des solutions proposées, c'est tout un plan de maîtrise qui est attendu autour des thèmes :

- Des consommations des énergies et des fluides
- Du niveau de confort
- De la disponibilité des équipements

- Du temps de réparation
- Des coûts d'exploitation et de maintenance
- Du Gros Entretien Renouvellement
- Et du suivi des indicateurs et tableaux de bord d'exploitation associés.

4.4.3 Exploitation/maintenance : un enjeu de maintenabilité des installations :

Lors de chacune des phases de l'opération, depuis la conception et jusqu'à la réception de l'ouvrage, le Titulaire introduira dans son choix des solutions techniques, un paramétrage argumenté concernant la maintenabilité de l'ouvrage pour l'ensemble des corps d'état du programme de l'opération.

Il s'agit d'apporter des dispositions pour faciliter l'entretien et la maintenance des équipements et ouvrage impactant l'ensemble du projet et la performance énergétique du bâtiment (production, réseaux et organes de réglages, terminaux, enveloppe).

Pour cela le Titulaire devra veiller à limiter la variété des fournisseurs et réduire le nombre de référence des équipements :

- Choix judicieux des fournisseurs
- Schémas de principes et synoptiques de fonctionnements,
- Etiquetage clair des réseaux, vannes, tableaux électriques et coupures, repérage des circuits terminaux (prise de courant, réseau) permettant d'identifier le départ correspondant.
- Agencement et configuration facilitant les interventions de maintenance (gaines accessibles, trappes de visites, vannes accessibles, faux plafonds démontables). Repérage des éléments disposés en faux plafonds.
- Accessibilité aisée des réseaux et systèmes nécessitant des opérations régulières ou une intervention rapide en cas de désordre et de rupture.

La simplicité de conception et la limitation de la gêne occasionnée aux occupants suite à un dysfonctionnement ou à une opération de maintenance préventive :

- Simplicité et logique de conception des installations et en particulier des réseaux
- Simplicité et pérennité des approvisionnements en composants et pièces de rechange (standardisation)
- Durabilité des matériaux et des équipements

Lors de la réception des ouvrages, les entreprises devront fournir, au titre de leurs marchés, un stock de pièces détachées nécessaires aux opérations de maintenance futures. Les pièces détachées à fournir possèdent des références identiques au matériel installé.

La facilité d'accès, pour garantir le nettoyage, l'entretien et la maintenance afin :

- D'intervenir sans gêne occasionnée aux occupants
- De permettre aux agents et techniciens de maintenance d'intervenir en toute sécurité et de manière optimum afin de préserver leur santé,
- De réduire le temps d'intervention des opérations de maintenance
- Dans les locaux techniques, les équipements devront être facilement accessibles. L'encombrement de chaque équipement devra être pris en compte. Un espace minimum de 1,40 m sera prévu entre chaque gros équipement. Des zones libres (zones de maintenance) en périphérie de ceux-ci seront systématiquement prévues et représentées sur les plans. 30% minimum de la surface au sol de chaque local technique devra rester libre.
- Les portes des locaux techniques seront dimensionnées en fonction des équipements techniques accueillis. Dans tous les cas, les portes seront doubles et auront une largeur minimum de 1,40 m.
- Tous les planchers bas des locaux techniques « CVC » et « PLB » seront pourvus d'une étanchéité et de siphons de sol, ainsi que d'un seuil de rétention.

- Les faux plafonds seront facilement démontables. La dépose d'une plaque de faux-plafond n'est pas considérée comme un accès récurrent de maintenance.
- Dès lors que des réseaux circulent dans les faux-plafond (dont chemins de câbles), l'implantation de trappes d'accès dans les plafonds sera prévue tous les 10 ml.

La validation des choix de matériels et équipements sera réalisé à travers une analyse multicritère intégrant notamment les performances des équipements, les coûts d'entretien/maintenance et coûts d'investissement.

Le Titulaire remettra ainsi au maître d'Ouvrage, à chaque phase de l'opération, depuis la conception jusqu'à la réception des travaux, un mémoire présentant sa prise en compte de la maintenabilité des équipements qu'il met en œuvre.

4.4.4 Gros entretien renouvellement :

Les travaux de gros entretien et de renouvellement des éléments et équipements des bâtiments génèrent des budgets annuels conséquents et une gêne importante pour les utilisateurs et pour les usagers. Aussi, les préconisations visent à diminuer l'impact du GER en contraignant les concepteurs à dessiner et à prescrire :

- Des formes et des matériaux simples, s'affranchissant des modes et facilitant leur remplacement ultérieur,
- Des solutions traditionnelles relevant des règles de l'art, à faible obsolescence, durables et facilement remplaçables à l'identique,
- Des équipements techniques facilement accessibles, remplaçables et implantés dans un environnement facilitant ces actions sans destruction, sans manutentions lourdes,
- Des revêtements de sols et de murs solides, durables, peu salissants, facilement remplaçables à l'identique, et sans risque de destruction des supports,
- Des matériaux facilement recyclables, voire valorisables,
- Des abords facilement accessibles pour livraisons et pour installations de chantier.

4.5 REGLEMENTATION :

4.5.1 Règles générales :

Sont notamment applicables la réglementation de base et les dispositions générales ou spécifiques suivantes :

- Les règles de l'art,
- Les normes européennes (EN), les normes françaises (NF) et les documents techniques unifiés (DTU),
- Le Code de la Commande publique,
- Le Code de l'urbanisme,
- Le Code de l'environnement,
- Le Code de la construction et de l'habitation,
- Le Code du travail et textes modificatifs,
- Le règlement sanitaire départemental,
- Le Plan Local d'Urbanisme communautaire,
- Les prescriptions techniques générales constituées par les documents du REEF et du CSTB, notamment les normes homologuées ou les normes applicables en vertu d'accords internationaux dans les conditions prévues au Décret n°84-74 du 26 janvier 1984, les certificats de qualification, procès-verbaux d'essais, avis techniques du CSTB (ou autre organisme habilité) et des assurances pour les procédés de construction, ouvrages ou matériaux donnant lieu à de tels avis, Règles de calcul publiées par le CSTB, etc.
- Ordonnance n° 2011-1539 du 16 novembre 2011 relative à la définition des surfaces de plancher prises en compte dans le droit de l'urbanisme et Décret du 29 décembre 2011, en vigueur au 1er mars 2012,

- La Loi du 27 septembre 1941 portant réglementation des fouilles archéologiques et les Lois n°2001-44 du 17 janvier 2001 et n°2003-707 du 1er août 2003 relatives à l'archéologie préventive,
- Loi dite « MOP » n°85-704 du 12 juillet 1985 abrogée par Ordonnance n° 2018-1074 du 26 novembre 2018 - art. 18 (V), à l'exception du dernier alinéa de l'article 1er.
- Tous documents légaux ou réglementaires applicables dans les domaines concernés par le présent projet.

Remarque : de manière générale, les directives plus contraignantes apparaissant au programme ou résultant de l'application des textes légaux ou réglementaires prévalent.

4.5.2 Sécurité, Santé, Prévention des risques et qualité environnementale :

- Règles de sécurité contre l'incendie lors de la construction de bâtiments où évoluent des travailleurs ; selon Code du Travail, Livre II, titre 3, chapitre 5, section IV.
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public, approuvé par l'arrêté du 25 Juin 1980 modifié et par l'arrêté du 4 Juin 1982 modifié, modifié par l'arrêté du 2 février 1993 (J.O. du 18 mars 1993) et textes associés. S'appliquent donc Les dispositions générales applicables à tous les types d'établissements et les dispositions particulières applicables aux types d'établissements considérés, à savoir : le type R et les dispositions découlant des arrêtés des divers types d'ERP pouvant être inclus dans un établissement d'enseignement
- La Réglementation Sismique
 - ➔ Décret n° 2008-5 du 2 janvier 2008 portant application de l'article L. 563-5 du code de l'environnement et relatif à la communication de données intéressant la sécurité des personnes et des biens dans le cadre de la prévention des risques naturels majeurs
 - ➔ Eurocode 8 : Conception et dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes
- Légionelles : Arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire notamment
- Les textes légaux et réglementaires concernant la protection des populations contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante,
- Les textes légaux et réglementaires dans le domaine de la lutte contre l'intoxication par le plomb,
- Les textes légaux et réglementaires dans le domaine de la lutte contre les risques liés au radon notamment le décret n°2018-434 du 04 juin 2018 portant diverses dispositions en matière nucléaire.
- Les textes légaux et réglementaires dans le domaine de la protection des bâtiments contre les termites et autres insectes xylophages :
 - ➔ Décret n°2006-591 du 23 mai 2006 relatif à la protection des bâtiments contre les termites et autres insectes xylophages et modifiant le code de la construction et de l'habitation,
 - ➔ Arrêté du 27 juin 2006 relatif à l'application des articles R.112-2 à R.112-4 du code de la construction et de l'habitation.
- Les règles N et V et annexes, modifiées 99, N 84, modifiées 2000, pour les effets du vent et de la neige et les DTU 36.1/37.1, pour ce qui concerne les problèmes d'étanchéité et de résistance des fenêtres,
- Loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile et textes associés,
- Les documents ministériels relatifs à la mise en place des PPMS,
- Et textes complémentaires, voire textes ultérieurs applicables.

4.5.3 Accessibilité :

Les textes légaux et réglementaires concernant **l'accessibilité des locaux et installations aux personnes handicapées** (ERP, code du travail) s'appliquent, notamment :

- Loi n°2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées. Il faut noter que la loi ci-dessus a posé le principe d'accessibilité des locaux

aux personnes handicapées (article L.111-7 du Code de la construction et de l'habitation). Les textes qui suivent ont été publiés pour sa mise en œuvre.

- et textes complémentaires, voire textes ultérieurs applicables.

Au-delà du traitement du handicap moteur, il sera donc nécessaire d'intégrer une signalétique claire et adaptée dans l'ensemble du projet. Chaque bloc sanitaire créé disposera d'un WC pour personne à mobilité réduite.

ACCESSIBILITE DES PERSONNES A MOBILITE REDUITE	
Repérage et guidage	Une signalisation adaptée doit être mise en place à l'entrée des bâtiments, à proximité des places de stationnement, ainsi qu'en chaque point du cheminement accessible où un choix d'itinéraire est donné à l'utilisateur.
Largeur du cheminement	Dans ce dernier, l'arrêté du 26 février 2007 spécifie que la largeur minimale du cheminement doit être de 1,40 m ; elle peut être comprise entre 1,20 m et 1,40 m lorsqu'il y a un rétrécissement ponctuel. Mais la largeur de 1,60 m est recommandée, surtout sur les cheminements fréquentés. Elle permet : > De croiser un autre fauteuil roulant ; > De tourner pour pénétrer dans une pièce située latéralement > D'effectuer une rotation pour faire demi-tour.
Les portes	Selon l'arrêté du 1er août 2006, les portes des ERP respecteront les dispositifs suivants : > « Les portes principales desservant des locaux ou zones pouvant recevoir 100 personnes ou plus doivent avoir une largeur minimale de 1,40 m. Si les portes sont composées de plusieurs vantaux, la largeur minimale du vantail couramment utilisé doit être de 0,90 m. > Les portes principales desservant des locaux pouvant recevoir moins de 100 personnes doivent avoir une largeur minimale de 0,90 m. > Les portes des sanitaires, des douches et des cabines d'essayage ou de déshabillage non adaptés doivent avoir une largeur minimale de 0,80 m. > Les portiques de sécurité doivent avoir une largeur minimale de 0,80 m.
L'accueil du public	Lorsqu'une personne handicapée pénètre à l'intérieur d'un ERP, un ensemble de prestations obligatoires, favorisant son confort, sera à installer : > Devant la porte d'entrée le tapis brosse sera en caoutchouc (alvéolé, armé de fibre ou avec aluminium) ; > Des bancs et des sièges devront être installés dans ces espaces ; > Le premier contact sera assuré par des personnes chargées de renseigner sur les services à contacter.
Les sanitaires	Chaque niveau accessible, lorsque des sanitaires y sont prévus pour le public, doit comporter au moins un cabinet d'aisances aménagé pour les personnes handicapées circulant en fauteuil roulant et comportant un lavabo accessible. Les cabinets d'aisances aménagés doivent être installés au même emplacement que les autres cabinets d'aisances lorsque ceux-ci sont regroupés. Lorsqu'il existe des cabinets d'aisances séparés pour chaque sexe, un cabinet d'aisances accessible séparé doit être aménagé pour chaque sexe. Les lavabos ou un lavabo au moins par groupe de lavabos doivent être accessibles aux personnes handicapées ainsi que les divers aménagements tels que notamment miroir, distributeur de savon, sèche-mains.
Les circulations intérieures	« Lorsqu'une dénivellation ne peut être évitée, un plan incliné de pente inférieure ou égale à 5 % doit être aménagé afin de la franchir. Les valeurs de pentes suivantes sont tolérées exceptionnellement : > Jusqu'à 8 % sur une longueur inférieure ou égale à 2 m ; > Jusqu'à 12 % sur une longueur inférieure ou égale à 0,50 m.
Ascenseur	Un ascenseur praticable par des personnes à mobilité réduite doit avoir une porte d'entrée d'une largeur de passage minimale de 0,80m. Les dimensions intérieures entre revêtements intérieurs de la cabine doivent être au minimum de 1 mètre (parallèlement à la porte) 1,30 mètre (perpendiculairement à la porte). Les commandes de l'appareil situées sur le côté de la cabine doivent être à une hauteur maximale de 1,30 mètre. La précision d'arrêt de la cabine doit être de 2 centimètres au maximum. Lorsque l'ascenseur comporte plusieurs faces de service, les dimensions minimales de 1 mètre (parallèlement à la porte) 1,30 mètre (perpendiculairement à la porte) sont obligatoires face à chacune des portes.

Référentiel universitaire : Pour toute opération de réhabilitation, le préalable sera de prendre connaissance du dernier diagnostic accessibilité du patrimoine concerné et des travaux préconisés dans le rapport.

Pour les salles d'enseignement, salles polyvalentes, amphithéâtres : le nombre d'emplacements accessibles est d'au moins 2 jusqu'à 50 places et d'un emplacement supplémentaire par tranche de 50 places en sus. Les places adaptées doivent être réparties en fonction des différentes catégories de places offertes au public.

Pour les malentendants, le nombre de places avec équipements adaptés par salle d'enseignement n'est pas réglementé. Selon la typologie de salle et le nombre de salles programmé, le porteur de projet doit s'interroger sur le pourcentage de salles équipées, de places identifiées.

4.5.4 Réglementation acoustique :

La réglementation acoustique, notamment (liste non exhaustive) :

- Le décret n° 95-20 du 9 Janvier 1995 relatif aux caractéristiques acoustiques de certains bâtiments autres que d'habitation et de leurs équipements (application de l'article L.111-11-1 du C.C.H.),
- L'arrêté du 5 mai 1995 relatif aux bruits des infrastructures routières,
- L'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement et Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres que d'habitation,
- L'arrêté du 27 novembre 2008 et Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage,
- La circulaire du 27 février 1996 relative à la lutte contre les bruits de voisinage,
- L'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique,
- et textes complémentaires, voire textes ultérieurs applicables.

Référentiel universitaire : Pour les bureaux, la norme NF S 31-080 fixe les exigences acoustiques en fonction des niveaux de performances « courant », « performant » et « très performant » pour chaque type d'espace. Elle s'applique aux locaux neufs, aux rénovations et aux changements d'affectation des espaces :

- Niveau « courant » : correspond à ce qu'exige la réglementation et, en l'absence de textes légaux, au niveau fonctionnel minimum, ne garantissant aucun confort acoustique,
- Niveau « performant » : correspond à des performances acoustiques allant au-delà du niveau « courant » ; assurant un confort propice à de bonnes conditions de travail,
- Niveau « très performant » : correspond à des performances acoustiques maximales. Ce niveau vise la perception du bruit utile et non la perception du bruit superflu : il y a donc une notion qualitative propre à l'usage et à l'activité qui sera menée dans le local.

Les valeurs ci-dessous sont données pour information pour les bureaux collectifs :

	Niveau « Courant »	Niveau « Performant »	Niveau « Très performant »
Niveau sonore global	$L_{50} \leq 50 \text{ dB(A)}$	$35 \text{ dB(A)} \leq L_{50} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$30 \text{ dB(A)} \leq L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$
Réverbération	$Tr \leq 0,6 \text{ s}$	$Tr \leq 0,6 \text{ s}$	$Tr \leq 0,5 \text{ s}$

Une vigilance particulière doit être portée sur la localisation des locaux techniques bruyants, ascenseurs et des réseaux de ventilation et leurs impacts sur les locaux voisins.

4.5.5 Réglementation thermique et environnementale :

A la date de la rédaction du document, la RE 2020 n'est pas applicable au présent projet (construction de type enseignement supérieur). Néanmoins, la réglementation pourra être applicable au moment du dépôt du Permis de Construire du projet. Elle doit donc être anticipée au maximum par l'équipe de maîtrise d'œuvre.

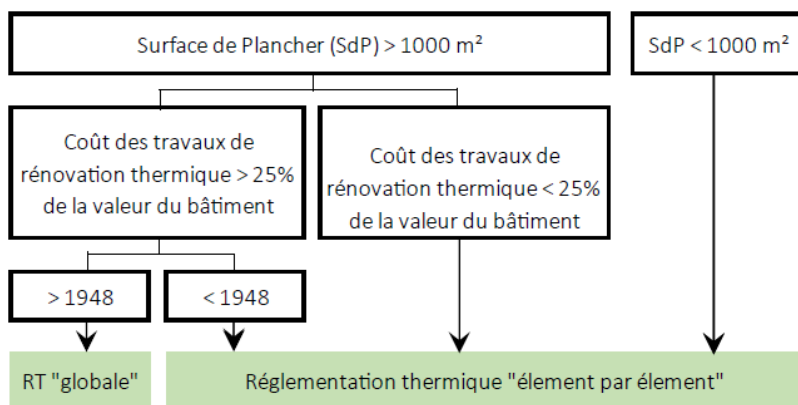
La construction neuve devra a minima atteindre le niveau E3C1 du référentiel E+C-, tandis que la restructuration devra satisfaire aux conditions d'obtention des CEE ou à défaut la RT existant « élément par élément ».

Un diagnostic énergétique a été réalisé en 2023 (voir Pièce Jointe n°5).

Le groupement de maîtrise d'œuvre intégrera donc nécessairement, dans les honoraires de sa mission de base, les frais d'études liés à l'impact Carbone tant en phase conception qu'en phase réalisation (mise-à-jour après sélection des matériaux) et ce jusqu'à la réception du chantier.

Référentiel universitaire : Pour ce qui est des interventions programmées sur les bâtiments existants de plus de 1.000 m² (SDP) et dont la date de construction est postérieure à 1948, le concepteur doit s'assurer du cadre réglementaire dans lequel elles s'inscrivent, en l'occurrence soit :

- La réglementation thermique pour les existants dite « élément par élément »,
- La réglementation thermique pour les existants dite « Globale ». Cette réglementation impose la réalisation d'une étude thermique.



4.6 CHANTIER :

4.6.1 Accès :

Afin de conserver un accès pour les utilisateurs au stationnement (de façon indépendante de la zone en travaux), un second accès temporaire pourra être créé en lieu et place du chapiteau existant.

4.6.2 Gestion des déchets de chantier :

Lors de la phase de planification du chantier, la maîtrise d'œuvre, avec l'aide des entreprises, identifiera les déchets produits par le chantier, les classera en typologies (DD, DI, DIB, emballages) puis, pour chaque typologie, estimera les quantités produites.

Il y aura lieu de prévoir une séparation physique de chaque typologie (a minima DI, DIB, DD, emballages) et une signalisation claire des bennes.

La maîtrise d'œuvre devra s'assurer du respect des exigences réglementaires en matière d'élimination ou de valorisation (emballages) des déchets réglementés.

Dans le cadre d'une démarche éco-responsable, le réemploi de matière est encouragé.

4.6.3 Nuisances, pollutions et consommations de ressources par le chantier :

En matière de nuisances acoustiques, le maître d'œuvre prendra toutes dispositions utiles (au DCE, en phase de préparation de chantier et durant le chantier) afin de respecter :

- Les articles R. 232-8 à R.232-8-7 du code du travail
- La réglementation sur le matériel et les engins de chantier, cadrée par l'arrêté du 18 mars 2002,
- La réglementation concernant les bruits de voisinage (article R48-5 du Code de la santé publique)

Un entretien hebdomadaire du chantier et de ses abords devra être réalisé. Les dispositions du règlement sanitaire départemental en matière de protection et de propreté devront être strictement respectées.

Des dispositions spécifiques devront être prévues afin de respecter la réglementation pour limiter la pollution des eaux, du sol et de l'air et afin de protéger les zones de stockage des produits polluants utilisés lors du chantier.

Les travaux sont réalisés à proximité des écoles en activité. En conséquence, une attention particulière sera portée sur la gestion des nuisances acoustiques de chantier.

4.6.4 Désamiantage :

Le bâtiment existant ne présente pas d'ouvrages amiantés (**voir Pièce Jointe n°2**). Néanmoins, l'équipe de maîtrise d'œuvre doit rester vigilante sur la présence d'amiante possible, en demandant les diagnostics complémentaires nécessaires.

La gestion des déchets et gravois s'opère concomitamment avec un centre d'élimination des déchets amiantés, dès la phase études.

4.6.5 Clause d'insertion professionnelle :

La clause d'insertion professionnelle est un dispositif qui, dans le cadre d'un marché public, permet à des personnes éloignées de l'emploi de bénéficier d'heures de travail. En effet, une partie du travail généré par un marché public peut leur être réservé.

Les personnes concernées regroupent :

- Bénéficiaires du R.S.A. ayant signé un contrat d'insertion dans l'année,
- Travailleurs handicapés reconnus par la MDPH,
- Jeunes ayant un faible niveau de qualification,
- Jeunes n'ayant jamais travaillé et inscrits auprès du relais 16/25 ans des Missions Locales,
- Les chômeurs inscrits à Pôle Emploi depuis plus d'un an en continu ou depuis plus de deux ans en chômage récurrent.

Le volume horaire dédié à l'insertion professionnelle sera à définir lors des études avec la maîtrise d'ouvrage.

L'article L2111-1 du Code de la commande publique du 1er avril 2019 impose au donneur d'ordre de définir ses besoins au regard des objectifs du développement durable, dont notamment l'insertion des personnes éloignées de l'emploi.

L'introduction d'une clause d'insertion professionnelle dans une commande publique répond à cette exigence en permettant de conditionner l'exécution ou l'attribution d'un marché en fonction de critères liés à l'emploi ou à la lutte contre les exclusions.

Plusieurs possibilités s'offrent aux acheteurs. Ils peuvent faire de l'insertion professionnelle, entre autres :

- Une condition d'exécution du marché
- Un critère de choix de l'entreprise

4.7 PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES :

4.7.1 Qualité environnementale :

Il n'est pas demandé de labélisation de l'opération. En revanche, toute la conception du projet devra avoir lieu autour des exigences du référentiel universitaire et des valeurs de la sobriété d'exploitation. Ainsi, le groupement de maîtrise d'œuvre devra être force de conseil pour la mise en œuvre d'équipements éprouvés, simples et fiables dans une vision globale du bâtiment (conception + exploitation).

Pour exemple, il devra être proposé à la maîtrise d'ouvrage le retrait de la distribution d'ECS dans les lavabos des espaces Code du Travail à la suite de l'abrogation par décret de cette obligation (décret d'avril 2023).

Référentiel universitaire : L'objectif est in fine de trouver le bon compromis, tout en respectant les obligations de santé et de sécurité et les besoins en confort, entre :

- Installations techniques performantes,
- Consommation,

- Maintenabilité,
- Sobriété technologique (la simplicité des installations qui permet parfois une fiabilité et une maintenabilité plus aisée).

4.7.2 Qualité de l'air :

Pour la concentration des étudiants et pour des conditions sanitaires favorables, une attention toute particulière sera portée à la qualité de l'air dans les salles, et ce, en assurant le renouvellement réglementaire nécessaire, tout en en récupérant l'énergie extraite et en asservissant le fonctionnement à la présence.

Le concepteur devra notamment, en matière de qualité intérieure de l'air (QAI), concevoir un bâtiment qui devra répondre a minima au décret n°2012-14 du 5 janvier 2012 en proposant des équipements de ventilation adéquats.

Référentiel universitaire : Il est donc exigé que ceux-ci n'émettent pas de substances nuisibles pour la santé et que leur entretien ne nécessite pas de produits nocifs. À ce titre, il est nécessaire de privilégier pour les produits en contact avec l'air intérieur, des produits de classe A+ pour l'émission de COV.

4.7.3 Eco-responsabilité :

Dans une démarche environnementale forte, la maîtrise d'ouvrage favorisera les compétences et matériaux locaux, à circuit court, ou en réemploi par exemple.

4.7.4 Confort intérieur :

En phase APD, il sera réalisé une Simulation Thermique Dynamique afin de démontrer l'atteinte des conditions de confort hygrothermique dans l'ouvrage, ainsi qu'une étude d'éclairement (FLJ) pour le confort visuel.

4.7.5 Biodiversité :

Aucune espèce protégée n'a été identifiée sur le site (sous réserve de réalisation d'une étude faune flore).

4.8 EXIGENCES TECHNIQUES :

La conception des bâtiments est réalisée avec les objectifs fondamentaux suivants :

- Fiabilité structurelle de l'ensemble,
- Flexibilité des locaux,
- Conformité aux règles de sécurité,
- Adaptation architecturale au site,
- Qualité des communications, tant sur le plan externe (ouverture "sur l'extérieur") que sur le plan interne (ouverture "à l'intérieur" : communication, transparence, lisibilité du projet),
- Qualité des conditions de vie et de travail (confort acoustique, lumineux et thermique mais aussi convivialité),
- Souci permanent d'économie d'énergie et de réduction des coûts d'entretien et de maintenance.

Sauf pour le domaine architectural où il dispose de toute latitude de créativité, le concepteur devra respecter les éléments imposés dans ce paragraphe. Cependant, toute solution présentant un caractère avantageux pourra être proposée.

4.8.1 Sécurité et santé :

4.8.1.1 **Risques d'incendie et de panique** :

L'architecte porte une attention particulière à la prise en compte, dès le début de la phase d'études de conception, des contraintes et exigences en matière de sécurité édictées par la réglementation applicable.

Cette démarche d'anticipation est nécessaire pour réussir à satisfaire les exigences de ce règlement avec harmonie et cohérence tout en réduisant le coût de celles-ci.

Une concertation étroite avec la commission de sécurité compétente est souhaitée dès la phase d'élaboration du projet. L'utilisation des mesures compensatoires (possibilité envisagée dans la réglementation), venant atténuer ou aggraver des mesures réglementaires, est parfois à même d'améliorer la sécurité ou (et) d'en réduire le coût.

Le concepteur intègre donc dans son projet l'examen et la résolution des problèmes concernant (entre autres) :

- Cheminements d'accès des véhicules de pompiers,
- Aires de mise en station des échelles,
- Distances d'isolement par rapport aux bâtiments tiers,
- Dégagements et issues d'évacuation nécessaires,
- Compartimentage du bâtiment, parois coupe-feu,
- Résistance au feu, protection de l'ossature,
- Résistance au feu des façades et couvertures,
- Désenfumage,
- Choix des revêtements,
- Issues de secours et leur signalisation,
- Eclairage de sécurité,
- Détection et les alarmes avec renvoi téléphonique vers astreinte,
- Moyens d'extinction, fixes ou mobiles,
- Choix des matériaux des aménagements intérieurs,
- Equipements techniques, leur conformité par rapport à la législation, etc.

Les clapets coupe-feu (CCF), les volets air neuf (AN), etc. seront motorisés à réarmement automatique électrique. La position des clapets (ouverts ou fermés) sera rapportée sur le SSI.

Toutes les portes de recoupement et d'enclouement nécessitées par la réglementation incendie sont munies de retenues électromagnétiques asservies au système de sécurité incendie.

Dans le cadre de l'opération, l'équipe devra prévoir la fourniture, l'installation et le repérage des extincteurs, la fourniture et l'installation des plans d'évacuation (y compris sur support informatique) et la fourniture et l'installation de la signalétique de sécurité.

4.8.1.2 Protection des personnes contre les risques corporels :

Il s'agit des dispositions constructives permettant de réduire de manière significative la fréquence des incidents sur les lieux de travail : suppression et/ou protection des angles vifs et des parties saillantes du gros-œuvre situées dans les circulations, allèges résistant aux chocs ou protégées ou ne présentant pas de danger en cas de bris, protection des accès contre les chutes éventuelles d'objets des étages situés au-dessus, par exemple.

4.8.1.3 Protection contre les intrusions :

En ce qui concerne le présent projet, prévoir dès la conception toutes les dispositions constructives simples permettant d'améliorer la sécurité passive du bâtiment (barrière physique). Les dispositifs complet(s) de protection des bâtiments à étudier avec les utilisateurs et gestionnaires de l'ouvrage au stade études. Les principes suivants peuvent cependant servir de base de départ :

- Réduction du nombre d'accès extérieurs et équipement de ceux-ci de systèmes de fermeture efficaces à 3 points de fixation,
- Moyens mécaniques adaptés (barrière physique : volets et/ou vitrage anti-effraction en rez-de-chaussée notamment),
- Les fenêtres et châssis fixes accessibles de l'extérieur pourront être équipés d'un vitrage épais et/ou feuilleté anti-effraction, s'ils ne sont pas protégés par un autre dispositif passif, fonction du type de local et de l'architecture (volet, barreaudage ou grille).

Le concepteur doit pour le moins prévoir :

- Sur toutes les sorties de secours, on trouvera des détecteurs d'ouverture. Les portes de secours seront conçues pour résister à l'effraction depuis l'extérieur.
- Un éclairage automatique par détection de présence sur les accès aux bâtiments (intéressant sur le plan fonctionnel et efficace sur le plan anti-intrusions).

4.8.2 Procédés constructifs et choix des matériaux :

4.8.2.1 Fondations et infrastructures, structure, planchers :

Le concepteur a le libre choix du type de structure et des matériaux mis en œuvre pour la réaliser, sous réserve d'obtention des qualités requises (durabilité, insensibilité dans le temps à la corrosion des agents atmosphériques, ...) et de respect des contraintes réglementaires et normatives notamment du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les E.R.P. (articles CO) et/ou Code du Travail.

Au vu des renseignements sur le sol existant, le concepteur définit le type de fondations le mieux adapté à son projet. Il confirme les options prises en menant à bien les études nécessaires et en faisant réaliser, à charge et en concertation avec le Maître d'ouvrage, les sondages complémentaires nécessaires pour lui permettre de finaliser de manière sûre les bases de dimensionnement de l'ouvrage.

Les planchers et la structure sont dimensionnés par un bureau d'études structure, conformément à l'étude géotechnique et pour reprendre les charges d'exploitation correspondant à la nature des locaux et les surcharges ponctuelles engendrées par les équipements techniques définis par le concepteur. Les charges d'exploitation par familles de locaux sont fixées conformément aux documents suivants :

- Norme Française P 06-001,
- Article CO 11 du règlement de sécurité, (résistance au feu des structures et protection contre les séismes, généralités),
- Réglementation du Code du Travail,

Les indications plus contraignantes du chapitre 5 (fiches « local par local ») du présent Programme prévalent.

La possibilité d'avoir recours au béton décarboné sera étudiée.

Un tramage régulier et une modularité des composants de construction et des équipements terminaux fluides et réseaux permettront de faciliter ultérieurement d'éventuels remodelages internes des constructions.

Référentiel universitaire : Il est conseillé un vide sanitaire et une galerie technique sous le plancher du niveau bas du rez-de-chaussée pour assurer la maintenance des équipements et préserver la flexibilité des bâtiments. Si cela est envisagé, le vide sanitaire ou la galerie doivent avoir une hauteur minimale de 1,80m.

En cas de surélévation, une étude de fondations existantes du bâtiment, via une étude géotechnique de type G5 et de sa structure devra être menée pour s'assurer de la faisabilité et vérifier le coût de l'extension.

Il conviendra de veiller à prévoir les mesures permettant d'assurer l'étanchéité des locaux situés en infrastructure.

4.8.2.2 Enveloppe externe :

Concernant l'enveloppe extérieure, toutes les solutions techniques sont envisageables sous réserve :

- de résister aux chocs accidentels et aux frottements usuels dans les parties accessibles,
- de présenter les qualités d'étanchéité requises, adaptées au site retenu et au climat correspondant,
- de présenter des caractéristiques de durabilité maximales,
- de présenter les qualités et performances requises en matière acoustique et thermique (éviter autant que faire se peut les matériaux et les mises en œuvre induisant des ponts thermiques),
- de conformité à la RE applicable.

Les éléments de façade situés en rez-de-chaussée doivent résister aux chocs et aux frottements usuels. D'autre part, ils ne doivent pas pouvoir, le cas échéant, être démontés facilement de l'extérieur.

Une préférence est donnée aux finitions externes présentant une autolavabilité maximale permettant de conserver dans le temps un aspect extérieur agréable sans entretien spécifique. Une bonne conception architecturale peut également protéger la façade contre les intempéries.

Une uniformisation de l'enveloppe externe est souhaitée afin de ne pas marquer une différence trop importante entre l'existant et l'extension.

Référentiel universitaire : Les façades doivent disposer d'une isolation renforcée. L'isolation thermique par l'extérieur est recommandée afin de limiter les ponts thermiques et de mobiliser l'inertie de la structure pour améliorer le confort thermique.

Des isolants biosourcés peuvent être envisagés (par exemple fibre de bois).

4.8.2.3 Toiture :

Concernant la couverture, toutes les solutions techniques (sauf exclusion du PLUc) sont envisageables sous réserve :

- d'être compatible avec l'installation ultérieure de panneaux photovoltaïques,

Le maître d'œuvre étudiera et chiffrera, sous forme d'option, l'installation de panneaux photovoltaïques sur la toiture de l'extension.

- de présenter les qualités d'étanchéité requises, adaptées au site retenu,
- de conformité aux D.T.U. et règlements les concernant,
- de présenter des caractéristiques de durabilité maximale,
- de présenter les qualités et performances requises en matière acoustique et thermique,
- de ne pas engendrer de bruits parasites sous l'action d'agents extérieurs (pluie, vent, grêle...) qui constitueraient une gêne pour les utilisateurs des locaux situés immédiatement en dessous.

Les toitures devront assurer une bonne étanchéité, une bonne évacuation des eaux pluviales et n'entraîneront pas de répercussions sur d'autres éléments tels que les façades (phénomènes de coulures...).

Le rejet des eaux pluviales dans le réseau public sera évité autant que possible en limitant l'imperméabilisation du sol et en optimisant le couple infiltration / rétention.

En cas d'utilisation de toiture terrasse, des protections collectives contre les chutes de hauteur seront prévues (augmentation de la hauteur d'acrotère ou garde-corps). Leur conception devra anticiper toute rétention d'eau en prévoyant les évacuations adéquates.

Référentiel universitaire : La conception des toitures et des étanchéités doit être fiable et dans tous les cas l'accessibilité par le personnel d'entretien doit être possible sans nécessiter de matériel particulier, hormis un équipement individuel de sécurité. L'accès aux toitures et équipements doit être possible par la création d'escaliers de maintenance.

La création de verrières entraînant un surcoût d'investissement et de maintenance, elles sont de préférence de taille très limitée. En cas d'aménagement de verrières, leur localisation doit avoir pour but de souligner éventuellement un espace particulier. Les problèmes de surchauffe sont étudiés et traités dès la conception : protection solaire de la verrière, ouvrabilité du vitrage, etc. La question de l'entretien et notamment de la « nettoyabilité » des verrières doit également être anticipée. Cet éventuel surcoût doit être identifié.

Les toitures terrasses végétalisées avec plantations robustes ne nécessitent pas ou peu d'entretien et permettent une récupération des eaux pluviales. Les descentes d'eau pluviale sont extérieures et privilégiées en zinc. Elles disposent de crapaudines. Il doit être pris en compte les obligations de rétention et contrôle du débit au moment du rejet vers le réseau public.

Dans le cas d'une toiture végétalisée, un isolant de type « Foamglass » est à prévoir.

4.8.2.4 Parois intérieures :

Les solutions techniques envisagées doivent présenter les qualités requises, notamment :

- Respect des contraintes du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les E.R.P. et/ou du Code du Travail.
- Réalisation de l'isolation phonique imposée, en fonction de l'utilisation des locaux voisins.

- Bonne tenue mécanique (résistance aux essais mécaniques, chocs et billage, précisés par les avis techniques) et possibilité de fixer le matériel nécessaire (panneaux d'affichage, mobilier, appareillages...).
- Eviter si possible l'utilisation de colles (fixation mécanique de l'isolation).
- Prévoir des cloisons suffisamment résistantes pour l'ensemble des locaux.

Dans la mesure du possible, les séparations entre les différents locaux seront non-porteuses, afin de faciliter les évolutions ultérieures d'affectation des surfaces. Les passages des fluides seront conçus de manière à éviter que des modifications ultérieures ne constituent pas une source de travaux longs et coûteux.

Les cloisonnements assureront des abaissements phoniques de 42dB(A), sauf spécificités mentionnées dans les fiches espaces.

Pour les espaces logistiques de proximité ou centraux (serveurs, réserves, locaux déchets, etc.), Il sera employé un mode de cloisonnement traditionnel maçonné afin qu'il soit résistant aux chocs et aux nettoyages à grandes eaux.

Pour les locaux d'archives et de stockage ou tout autre local nécessitant un degré coupe-feu de 2 heures, les cloisonnements seront réalisés en parpaing. Dans les espaces recevant des étagères murales, on s'assurera que les cloisons pourront supporter ces étagères chargées (papier toilette, ramette d'imprimante, etc).

Les cloisons des locaux humides seront de type hydrofuge.

Les blocs sanitaires seront cloisonnés en matériau hydrofuge et les murs d'enceinte de ces blocs seront mis en œuvre de dalle à dalle. Pour les fixations d'appareils sanitaires, il sera prévu des renforts au montage des cloisons. Les faces intérieures des pièces humides seront faïencées toute hauteur.

4.8.2.5 Plafonds :

Dans le cas où des faux-plafonds sont prévus, ces derniers sont réalisés à la hauteur minimum exigée dans les fiches techniques et de manière à répondre aux exigences du règlement de sécurité d'une part, aux conditions générales applicables (normes, règlements) d'autre part.

Les techniques adoptées sont éprouvées. Le poids au m² est aussi faible que possible pour des raisons de sécurité. Il participe à la correction acoustique à l'intérieur des salles et locaux concernés.

Les types de faux plafonds participent également à l'inertie du bâtiment, les faux-plafonds peuvent ne pas couvrir l'ensemble de la surface de la pièce de manière à mettre en contact la dalle du plancher haut avec l'air ambiant.

La solution retenue concernant les plafonds et faux-plafonds est rationnelle (distribution des fluides et réseaux bien agencée), facilite la maintenance (facilité d'accès et de démontage), ne génère pas d'entretien supplémentaire (poussière), ne nuit pas à l'acoustique tout en étant esthétique et ne nuit pas à la convivialité recherchée.

Les artifices et matériaux retenant la poussière et compliquant les opérations de nettoyage sont évités (tissus et matériaux très rugueux notamment).

L'attention du maître d'œuvre est attirée sur l'importance de la qualité des prestations dans le domaine des faux-plafonds (et luminaires associés), en raison, notamment, des conséquences dramatiques qui pourraient résulter de leur chute.

Dans les réserves et espaces de stockage, si des faux plafonds sont prévus, ceux-ci seront conformes à la réglementation incendie. Dans les locaux humides, les faux plafonds seront hydrofuges.

4.8.2.6 Menuiseries extérieures et intérieures :

Les menuiseries doivent être sélectionnées avec le plus grand soin afin de présenter les qualités requises, notamment en ce qui concerne :

- l'étanchéité (dans le temps) à l'air et à l'eau,
- la qualité d'isolation (économies de chauffage, absence de condensation), mais aussi, le cas échéant, réduction des apports thermiques par ensoleillement direct l'été,
- la facilité d'entretien (l'utilisation de moyens spéciaux pour le nettoyage de la face externe est à proscrire),

- la qualité d'isolation acoustique,
- la réduction des coûts d'exploitation à moyen terme (choix de matériaux ne nécessitant pas d'entretien: aluminium naturel ou pré laqué, composites...),
- la fonction de renforcement de barrière physique (lutte contre les intrusions).

Les dimensions des portes tiennent compte du Règlement de sécurité des E.R.P. et de la réglementation concernant l'accessibilité des handicapés. Aucune porte n'aura de largeur inférieure à 1 UP de passage libre.

Les huisseries des portes des locaux principaux seront de type « isophoniques » avec joint continu. Les portes seront munies de butoirs et d'arrêts. Elles seront à âmes pleines partout où il y aura des huisseries « isophoniques » ou des risques de chocs.

Les portes de recoupement des circulations à fort passage et des circulations logistiques seront équipées de ferme porte temporisée, ou automatisées, ou asservies à la détection incendie. Toutes les portes des circulations principales auront un passage libre en largeur minimal de 2 UP. Les portes coupe-feu seront différenciées des portes de service. Elles sont maintenues ouverte avec un système électro-magnétique qui permet une fermeture en cas de sinistre.

Toutes les menuiseries extérieures seront à rupture de ponts thermiques et respecteront les exigences environnementales et thermiques de l'enveloppe du bâtiment. Les menuiseries seront pourvues d'intercalaire à bord chaud et présenteront un U_w minimum de 1,3 W/m².K.

Les éléments de serrurerie et garde-corps seront métalliques et tout laquages sera effectué en usine.

Les fenêtres des locaux climatisés seront équipées de contacts d'ouverture, coupant les équipements actifs, de manière à optimiser les consommations d'énergie.

4.8.2.7 **Protection solaires et occultation :**

Les protections solaires adaptées aux orientations (sur les façades le justifiant) sont intégrées au projet.

Pour les locaux à fréquentation passagère (halls, sanitaires...), elles sont fixes, solides et installées à l'extérieur de façon à éviter toute dégradation.

Une protection solaire efficace sera recherchée, grâce à :

- des casquettes rapportées ou des masques fixes,
- des protections végétales à feuilles caduques, mises en œuvre horizontalement, niveau par niveau,
- des volets, des persiennes, des jalousies ou des stores facilement manipulables et particulièrement pérennes.

Le dispositif retenu permettra par ailleurs de :

- protéger du rayonnement solaire,
- laisser passer l'air abondamment la nuit en été afin d'assurer le rafraîchissement des structures,
- bénéficier des apports solaires en hiver,
- prévoir le nettoyage des vitres.

Leur forme et leur colorimétrie ne doivent pas dégrader l'éclairement naturel.

4.8.2.8 **Revêtements de sol :**

Ils répondent à un certain nombre d'exigences :

Exigences réglementaires et de sécurité :

- Classement de réaction au feu : Les impositions relatives aux revêtements de sol sont fixées par le règlement de sécurité dans les E.R.P. et/ou le Code du Travail.
- Sûreté de pas : En l'absence d'une réglementation précise, le concepteur apporte le plus grand soin à la sélection et à la mise en œuvre des revêtements de sol pour réduire, autant que possible, le risque permanent et quotidien de chute par dérapage incontrôlé du pied.
- Acoustique : Pas de réglementation spécifique, voir paragraphe sur les exigences acoustiques.

Exigences de durabilité en œuvre et classement d'usage :

Au-delà des exigences strictement réglementaires, l'étude des revêtements de sol est conduite en référence au "classement UPEC (Usure – Poinçonnement – résistance à l'Eau – résistance aux agents Chimiques) des locaux et des revêtements". L'objectif visé est l'obtention d'une durabilité non inférieure à dix ans, moyennant un entretien normal courant. En ce qui concerne l'adéquation entre les principaux types de revêtements utilisables et les différents types de locaux prévus, on se référera utilement :

- Aux fiches des besoins « local par local » du chapitre 5, dont les indications prévalent lorsqu'elles sont plus contraignantes.
- Aux tableaux de la « notice sur le classement UPEC et classement UPEC des locaux » (Cahier 2999 de novembre 1997 du CSTB).

Exigences de confort et d'aptitude à l'emploi :

- Acoustique : Les planchers doivent répondre au niveau d'isolation phonique (bruits aériens, bruits d'impacts) requis pour chaque type de local. Dans le cas des bruits d'impacts, le choix des revêtements de sol est à adapter en fonction de la nature du plancher support. Le concepteur tient compte de l'efficacité du revêtement, critère important d'amélioration du facteur confort acoustique.
- Facilité d'entretien : Elle passe pour l'essentiel par un choix judicieux des indices E et C attribués au local et nécessaires au revêtement retenu. On recherche, de préférence, des revêtements : peu salissants, peu fragiles et aisément nettoyables (temps et coûts réduits),
- Propriétés électriques : On recherche de manière générale à utiliser de préférence des revêtements AS ("antistatique physiologique") pour réduire l'inconfort pour les personnes.
- « Chaleur au toucher » : Ce dernier facteur (qui correspond à l'« effusivité thermique » plus ou moins basse du revêtement) contribue à l'amélioration du confort, de la convivialité d'un lieu. Il peut donc être le critère ultime de choix entre plusieurs revêtements présentant par ailleurs les qualités requises. Toutefois, un matériau à faible effusivité limite l'inertie utile. Il convient donc d'adapter ce critère aux fonctions recherchées.
- Colorimétrie des sols : la colorimétrie des sols (et des parois intérieures en général) influence notablement l'éclairage naturel d'une pièce et donc les économies d'énergie en éclairage artificiel et les besoins de chauffage également. Par conséquent, il convient dès la phase esquisse d'apprécier le bon couple colorimétrie/proportion de vitrages.

Remarque : Dans certains locaux, une latitude est laissée au concepteur pour une bonne conception d'ensemble : choix entre revêtements de sols traditionnels, revêtements minces (plastiques, linoléum...), revêtements textiles en fonction de la localisation précise des locaux (par rapport à l'extérieur, au niveau, aux locaux voisins, etc.).

Si nécessaire, le concepteur indique les modifications souhaitables par rapport aux besoins exprimés (raisons de sécurité, d'acoustique, etc.). La durabilité et la facilité d'entretien restent cependant des préoccupations prépondérantes des futurs utilisateurs et gestionnaires de l'ouvrage.

Les émissions de COV, selon la norme ISO 16000, répondront à la classe A+. La maîtrise d'œuvre devra porter une attention particulière sur le choix des matériaux et leur mise en œuvre.

Dans tous les cas, le nombre de joints devra être limité et ceux-ci seront rendus étanches.

Tous les locaux humides et les sanitaires disposent de sols carrelés, avec plinthes à gorge. Une forme de pente est obligatoire, ainsi qu'une sous-couche imperméable conformément aux DTU.

4.8.2.9 Peintures et revêtements de murs :

Ils répondent aux contraintes fixées par le règlement de sécurité dans les E.R.P. et/ou le Code du Travail.

Une certaine latitude est laissée au concepteur pour une bonne conception d'ensemble. La durabilité et la facilité d'entretien restent cependant, avec la qualité acoustique, les préoccupations prépondérantes des futurs utilisateurs et gestionnaires de l'ouvrage.

Dans l'ensemble des locaux accessibles au public et dans les circulations intérieures et extérieures, une attention particulière est apportée à la protection des murs, sur les parties basses des portes et de certains locaux (circulations, salles) :

- choix d'une peinture extérieure « anti-graffitis » et subjectile adaptée (adhérence, étanchéité à l'eau, résistance aux chocs, à l'abrasion, stabilité au vieillissement et entretien facile),
- revêtement avec matériaux robustes,

Les travaux de peinture comprennent les travaux intérieurs pour tous les locaux ou espaces identifiés dans les fiches techniques, les travaux extérieurs selon les partis architecturaux ainsi que la signalisation horizontale extérieure.

Référentiel universitaire : Les revêtements intérieurs sont sélectionnés dans le but de favoriser la diffusion de la lumière naturelle. Les teintes claires sont privilégiées. Le degré de réflexion lumineuse (LRV ou RHO) préconisé pour les murs est le suivant : couleur claire, LRV > 50 %.

Les peintures satinées sont à privilégier.

Les aspects de finitions des peintures seront à préciser, au regard de critère économique et technique selon 3 classes³² :

- A : finition soignée, privilégiée pour les espaces recevant du public extérieur (salles de conférences, amphithéâtre, hall, etc.) ;
- B : finition courant, préconisée pour tous les locaux courants recevant des personnes (salles d'enseignements, bureaux, locaux annexes, circulation, etc.) ;
- C : finition élémentaire pour les locaux sans utilisateurs (Locaux techniques, cages d'escaliers, parkings, etc.)

Les exigences pour les peintures intérieures sont les suivantes :

- Projet de colorimétrie à présenter et à faire valider par le maître d'ouvrage ;
- Conformité à la directive 2004/42/ce du parlement européen et du conseil du 21 avril 2004 ;
- Respect des tests définis par les cahiers du CSTB (absence de papillons, degré de brillance, relief, épaisseur, adhérence, résistance aux chocs – billage...) ;
- Toutes les surfaces intérieures ne bénéficiant pas d'un autre type de revêtement seront peintes (murs, plafonds et réseaux) ;

Les exigences pour les peintures de sol sont les suivantes :

- Peinture de sol anti-poussière : préparation des sols, séchage, couche d'impression et application,
- Peinture de sol résine époxy : idem, aspect semi-brillant et finition en deux couches.

4.8.2.10 Serrurerie :

Un certain nombre de locaux est équipé de serrures permettant d'en condamner l'accès. Le type de serrure à prévoir sera étudié en liaison étroite avec le gestionnaire de l'ouvrage. Le niveau de sûreté retenu est défini en fonction du type de locaux.

Naturellement, les dispositions liées au contrôle d'accès d'une part, liées à la sécurité des personnes d'autre part, sont intégrées à la conception du système, notamment en ce qui concerne les portes nécessaires à l'évacuation (voir réglementation).

L'organigramme de l'école devra être mis en cohérence et uniformisé (existant et extension) dans le cadre du projet.

4.8.3 Conditions d'ambiance :

4.8.3.1 Acoustique :

S'agissant d'un établissement d'enseignement, une acoustique réussie est un facteur essentiel d'appréciation de la qualité de l'ouvrage. Pour obtenir la qualité acoustique requise, une étude globale est nécessaire prenant en compte tous les aspects du problème :

- Prise en compte de l'environnement du site (voies de circulation proches, nuisances sonores éventuelles) lors de l'élaboration du plan de masse : position et orientation des façades, localisation des

locaux peu sensibles en écran par rapport aux façades les plus exposées (sous réserve du respect des exigences fonctionnelles),

- Sur le plan interne, regroupement des locaux calmes, utilisation de locaux tampons entre ceux-ci et les espaces bruyants,
- Etude des différentes solutions permettant de satisfaire les impératifs d'isolement ou de correction acoustique et recherche de celles permettant simultanément d'apporter des améliorations dans d'autres domaines (isolation thermique, sécurité, durabilité, entretien, etc.) : recherche simultanée d'une qualité globale de l'ouvrage.
- Dans le cas où des châssis vitrés sont envisagés pour améliorer l'éclairage naturel des circulations, ceux-ci ne doivent en aucun cas altérer le niveau d'isolation acoustique des parois correspondantes. Il en est de même pour les éléments vitrés prévus entre deux locaux contigus.
- Adapter les solutions aux utilisations les plus contraignantes d'un point de vue acoustique

Le niveau de bruit généré par le fonctionnement des équipements (ventilation, chauffage, etc.) devra être pris en compte dans la conception des locaux et de leur usage.

L'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement est applicable au présent projet, complété naturellement par les textes réglementaires précisés au paragraphe 4.5.4.

Les valeurs d'isolement acoustique et les durées de réverbération prévues par cet arrêté sont prises en compte sur les fiches « local par local » du Chapitre 5.

Cependant, ces fiches de synthèse ne permettent pas toujours d'être parfaitement explicite, le concepteur devra donc les utiliser avec discernement et en tenant compte des textes applicables.

4.8.3.2 **Eclairage :**

Le confort visuel dans les locaux fait partie, comme l'acoustique, des facteurs déterminants favorables à l'obtention des qualités d'ambiance requises. Une conception optimale de l'éclairage contribue aussi au respect des exigences réglementaires de performances énergétiques.

– **L'éclairage naturel :**

L'éclairage naturel doit être la principale source de lumière des locaux de vie et d'activités ce qui nécessite que, dès le départ, l'étude du projet architectural intègre les contraintes correspondantes.

L'éclairage naturel devra être la principale source de lumière pour le bâtiment. Les parties communes seront également éclairées naturellement (premier ou second jour pour les circulations) mais leur conception ne devra pas entraîner de risque de surchauffe en été et à la mi-saison ni de déperditions excessives de chaleur en hiver.

L'étude d'éclairage des locaux tient compte :

- ➔ De leurs caractéristiques géométriques (plan et élévation),
- ➔ Des caractéristiques des prises de jour en façade,
- ➔ De l'orientation de celles-ci, éventuellement des obstacles extérieurs existants,
- ➔ De la nécessité éventuelle de protections solaires (fixes ou mobiles),
- ➔ Des caractéristiques des vitrages,
- ➔ Des caractéristiques d'aménagement intérieur définies par le programme d'une part (meubles, types de revêtements, etc..) par le concepteur d'autre part (choix des matériaux, des couleurs, des facteurs de réflexion, etc.).

A contrario, certaines salles nécessitent un éclairage naturel modéré et une possibilité d'obscurcissement ou d'occultation totale (voir fiches de locaux) : ces exigences doivent également être intégrées dans l'étude de conception de l'ouvrage, en tenant compte des impositions du règlement de sécurité contre les risques d'incendie (éclairage normal et éclairage de sécurité).

– **L'éclairage artificiel :**

Le concepteur veillera, dans un souci de limitation des consommations énergétiques, à :

- ➔ Améliorer la qualité des sources lumineuses,
- ➔ Réduire de manière optimale le niveau d'éclairement,
- ➔ Réduire la durée de fonctionnement des luminaires.

Comme pour l'éclairage naturel, le projet d'éclairage artificiel est conduit en tenant compte des caractéristiques des locaux et de leur aménagement. Il permet de sélectionner les lampes et luminaires les mieux adaptés ainsi que leur nombre et leur implantation afin d'obtenir les niveaux et caractéristiques d'éclairage requis. Notamment, une attention particulière est apportée au choix et au positionnement des luminaires pour éviter l'éblouissement des personnes et, dans les salles de classe, l'éblouissement sur les tableaux...

Tous les locaux aveugles ou potentiellement aveugles (sanitaires, locaux d'entretien) et les circulations devront être équipés de détecteurs de présence, réglables et verrouillables à distance avec une temporisation courte après sortie du champ du détecteur.

Les locaux d'activités seront commandés par un système d'allumage manuel avec un dispositif d'extinction à chaque issue du local.

Une attention particulière est apportée à la conception de l'éclairage des volumes présentant de grandes hauteurs : autant que faire se peut l'utilisation de moyens spéciaux pour effectuer les changements de lampes sont à prohiber, pour des raisons pratiques et d'économie.

Sur le plan réglementaire, l'installation d'éclairage normal et l'éclairage de sécurité tiennent compte des impositions du règlement de sécurité contre les risques d'incendie dans les E.R.P. et dans les locaux de travail (Code du Travail).

Les niveaux d'éclairage requis sont précisés sur les fiches de locaux du chapitre 5.

Pour mémoire, voir Normes Françaises en vigueur (dont NF X 35-103), voir aussi paragraphe du présent programme concernant la qualité des prestations dans le domaine des faux plafonds (et luminaires associés) et voir les recommandations relatives à l'éclairage éditées par l'A.F.E.

– **L'éclairage extérieur :**

Tant pour des raisons fonctionnelles (accès, repérage) que pour contribuer à une meilleure sécurité et à la lutte contre les effractions, une installation d'éclairage extérieur sera prévue :

- ➔ Au niveau des abords du bâtiment (sans mise en valeur spécifique),
- ➔ Au niveau des accès (principal et secondaires) au bâtiment et des préaux,

Des dispositions seront prises pour limiter les consommations de ces éclairages extérieurs : limitation de l'éclairage (intensité, zone, durée), utilisation de LEDs, éclairage extérieur à énergie renouvelable, etc.

Le projet doit prévoir, sous forme d'option, la mise en place de mats d'éclairage extérieur sur le parking (tout travaux induits compris).

4.8.3.3 Confort hygrothermique :

La conception architecturale ne devra pas entraîner d'inconfort thermique quelle que soit la saison. La qualité architecturale de l'enveloppe sera déterminante. Une limitation des apports internes (éclairage, équipements...), une gestion efficace des apports externes (soleil, air neuf) et une orientation adaptée des locaux et des vitrages, en fonction des apports internes et de leur fonction, compléteront les qualités de l'enveloppe.

L'inertie thermique du bâtiment devra être soigneusement adaptée pour :

- Répondre aux intermittences de fonctionnement de l'équipement,
- Garantir un confort d'été/mi-saison de qualité en limitant les pics de température
- Permettre un stockage des apports solaires gratuits sans entraîner de surchauffe à l'intérieur du bâtiment (importance de l'adéquation de l'inertie du système de chauffage à l'inertie du bâti)

L'ensemble du projet sera conçu de sorte à favoriser le rafraîchissement des locaux (en période estivale) par des solutions passives, en limitant donc toute mise en œuvre d'équipements techniques (type groupe froid, détente directe, etc.).

Les températures requises en période d'occupation hivernale et en période estivale dans certains cas (hygrométrie non contrôlée) sont précisées sur les fiches de besoins « local par local » du chapitre 5. Elles résultent, pour la plupart de l'application du Code de la Construction et de l'Habitation (articles R131-19 à R131-24).

Pour le confort d'hiver, en général, une température intérieure de 19°C minimum est demandée dans les locaux normalement occupés.

La température minimale en période d'inoccupation est non inférieure à 7°C. Elle peut être supérieure si la pérennité du bâti ou des équipements l'exige.

4.8.3.4 Ventilation des locaux :

Le taux de renouvellement d'air devra être adapté à l'usage des pièces.

En application du code du Travail (Décrets N° 84-1093 et 84-1094 du 7 Décembre 1984), du règlement sanitaire départemental type, du règlement de sécurité et des diverses réglementations spécifiques applicables, le concepteur prévoit les taux de renouvellement d'air appropriés et définit les moyens de ventilation spécifiques nécessaires.

Les systèmes de ventilation de confort de type double flux ou par insufflation devront être étudiés afin de trouver le meilleur compromis entre qualité d'air, coûts d'installation de fonctionnement et de maintenance.

Les concepteurs devront justifier le système de ventilation retenue au regard des exigences énergétiques, d'entretien/maintenance, et de qualité de l'air. Les réseaux devront ainsi pouvoir être nettoyés.

Les bouches d'air neuf et d'extraction seront positionnées à des points opposés des locaux afin de permettre un parfait balayage du flux d'air quel que soit le débit en jeu (le principe de l'effet Coandă est à exclure de la conception).

4.8.4 Réseaux et équipements techniques :

4.8.4.1 Remarque importante sur les cheminements (fluides et courants) :

Le système proposé prend en compte les objectifs de flexibilité, adaptabilité et câblabilité des locaux. En conséquence, le concepteur proposera un système cohérent et complet de distribution intégrant les qualités requises.

L'ensemble est à étudier en prenant en compte les indications des fiches « local par local » du chapitre 5 mais le concepteur pourra proposer, en concertation avec le Maître d'ouvrage, les adaptations mineures éventuellement nécessaires, par exemple en ce qui concerne les modes de distribution des courants forts et courants faibles (voir ci-après).

De manière générale, la solution de distribution finale préférentielle est la plinthe multi-compartiments (ou « gaine d'allège ») en aluminium ou équivalent. Bien entendu, cette solution ne prévaut pas nécessairement pour tous les types de locaux : sas, circulation, locaux de stockage, locaux d'entretien, grandes salles avec peu de prises, par exemple, pour lesquels il faut prévoir une répartition et/ou un positionnement judicieux des prises et équipements demandés en fonction de la nature des activités concernées.

4.8.4.2 Remarque générale concernant les réseaux fluides :

Le concepteur se rapprochera, chaque fois que nécessaire, des gestionnaires et des différents concessionnaires de réseaux pour obtenir les plans de recollements.

Toutes dispositions sont prises par le concepteur afin d'éviter le gel des tuyauteries sous pression ou gravitaires (eau froide, eau chaude, réseau d'eau de chauffage, réseau incendie, réseaux d'évacuation, etc.) : cheminement en enterré à une profondeur suffisante, cheminement à l'intérieur de locaux chauffés, calorifugeage, etc.

Des dispositifs de coupure suffisants sont prévus pour isoler les éléments défectueux, permettre leur entretien, leurs réparations et leur remplacement sans arrêt de tout le réseau et sans vidange complète. Toutes les canalisations sont apparentes (ou en faux-plafonds démontables) afin de faciliter les interventions ultérieures.

De manière générale, des moyens de sectionnement doivent être prévus et des comptages divisionnaires doivent être envisagés de manière judicieuse sur les différents réseaux alimentant les différents corps de bâtiments, afin de permettre un suivi des installations et des consommations par le gestionnaire de l'Etablissement : au minimum, structure par structure et à finaliser en concertation avec le Maître d'ouvrage.

Pour les tuyauteries, on évitera l'emploi du PVC et on préférera le Polyéthylène ou le cuivre.

4.8.4.3 Eau potable, eau incendie :

Les réseaux d'eau potable et d'eau incendie sont alimentés (en enterré) à partir du réseau existant (raccordement à finaliser en concertation avec le Maître d'ouvrage et les services techniques compétents).

Le réseau de distribution est dimensionné en fonction des débits habituels correspondant aux utilisations indiquées dans les fiches de locaux du chapitre 5, d'une part, en fonction des besoins définis pour le réseau incendie en application de la réglementation, d'autre part.

4.8.4.4 Eaux usées, eaux pluviales :

Elles sont collectées gravitairement à l'intérieur de l'ouvrage et sur ses abords (drainage des surfaces revêtues) puis sont dirigées vers les réseaux séparatifs publics (à voir en concertation avec le Maître d'ouvrage). Dans toute la mesure du possible, une ségrégation des réseaux est effectuée dans l'emprise du bâtiment.

Le rejet des eaux pluviales dans le réseau public sera évité autant que possible en limitant l'imperméabilisation du sol et en optimisant le couple infiltration / rétention.

4.8.4.5 Chauffage :

Au stade de l'APD, l'équipe de maîtrise d'œuvre devra fournir une étude de faisabilité énergétique au sens de l'arrêté du 18 décembre 2007. Les sources de chaleur renouvelable seront privilégiées, alimentant la construction neuve ainsi que les locaux existant de l'école.

Le site restera obligatoirement raccordé au réseau de chaleur de l'Université, en revanche des propositions de compléments pourront être effectuées, notamment sur l'approvisionnement en électricité.

Le concepteur est libre de faire différentes propositions concernant les types et/ou les systèmes de chauffage. Ces propositions devront, bien entendu, être formulées dans un souci de maîtrise des coûts aussi bien en investissement qu'en fonctionnement.

Le bâtiment devra être réparti en autant de zones de programmation de chauffage qu'il existe de groupe de locaux ayant des modes d'occupation analogues (par type de structure) en tenant compte du parti architectural (répartition des surfaces, orientations de ces surfaces...) mais aussi en fonction de la nature des locaux et des exigences exprimées dans le programme.

L'installation de chauffage permet d'obtenir les conditions d'ambiance définies précédemment, compte tenu des caractéristiques thermiques de l'ouvrage. La distribution de chauffage permettra une régulation pièce par pièce par l'intermédiaire de thermostat avec vanne deux voies motorisées. Les installations devront être équipées de vannes d'équilibrage sur les réseaux.

De manière générale, il est tenu compte des exigences découlant de la Réglementation Environnementale.

4.8.4.6 Eau chaude sanitaire :

Les points de puisage des locaux d'entretien seront alimentés en eau chaude / eau froide. Les équipements seront robustes et adaptés au milieu scolaire.

Les besoins faibles peuvent a priori être assurés au « coup par coup » (petit cumulus ou appareil à production instantanée), selon la position relative des différents locaux concernés. Il n'est pas envisagé d'installation solaire thermique. La production sera décentralisée.

De manière générale, les préoccupations d'économie d'énergie sont prises en considération et les moyens nécessaires sont prévus afin de permettre un suivi des installations et des consommations par le gestionnaire de l'ouvrage.

4.8.4.7 Electricité :

L'installation est conforme aux règlements et normes françaises dans leur dernière édition, notamment : NFC 15-100, NFC 13-100, NFC 13-200, NFC 12-100/101... L'ensemble de l'installation possède une réserve de capacité de 20 % minimum.

L'installation électrique comporte tous les équipements nécessaires à la production, à la protection et à la distribution des divers réseaux nécessaires au fonctionnement du bâtiment et répondant :

- Aux besoins programmés des utilisateurs (fiches de locaux),
- Aux besoins correspondant au fonctionnement des équipements techniques définis par le concepteur (ventilation, eau chaude sanitaire, etc.).

La hauteur des appareillages devra être validée avec la Maîtrise d'Ouvrage afin de répondre au mieux à leur fonctionnement. Pour un souci de maintenance, les marques des appareillages devront être uniformisées.

La distribution géographique à l'intérieur de l'ouvrage s'organise à partir du tableau général de distribution basse tension (TGBT). Dans les circulations, tous les câbles CFO devront cheminer sur des chemins de câbles en fil.

Les armoires locales réparties dans les zones concernées par la présente opération et alimentées à partir du TGBT comprennent les organes de sectionnement, de protection, de commande, nécessaires aux circuits qui s'y rapportent.

Le schéma de distribution tient compte du principe de séparation fonctionnelle des circuits :

- Distribution force équipements utilisateurs,
- Distribution force équipements techniques,
- Distribution prises de courant « utilisateurs » (départ séparé pour informatique, avec une terre idoine),
- Distribution prises de courant ménage,
- Distribution éclairage, etc.

La mise à la terre réglementaire du bâtiment par ceinturage à fond de fouille est prévue. Indépendamment des règles propres aux mises à la terre des installations électriques, toutes les canalisations ou gaines métalliques (tous fluides) seront également mises à la terre par un conducteur d'équipotentialité, conformément à la NFC 15 100.

Par ailleurs, il est prévu une terre électronique avec distribution interne en câble isolé. Sont raccordés à cette terre électronique, l'ensemble des équipements informatiques et de communication.

Les installations d'éclairage sont réalisées conformément aux règlements de sécurité en vigueur en fonction de la nature des locaux concernés. Il est en particulier tenu compte de la séparation des circuits et protections sur les circuits d'éclairage des locaux pouvant recevoir plus de 50 personnes (art. EC6 du règlement de sécurité E.R.P).

Un éclairage de sécurité est prévu pour assurer l'éclairage d'ambiance minimum nécessaire et le balisage vers les sorties.

L'éclairage sera de type LED et respectera les caractéristiques suivantes à minima. Pour les luminaires à LED, le flux lumineux sera impérativement exprimé en « flux sortant », et la puissance sera impérativement exprimée en « puissance consommée ». La durée de vie minimale de ces luminaires LED sera de 50.000 heures (à 25°C), avec :

- L70B50 comme indice de durée,
- L'indice « L » supérieur ou égal à 70,
- L'indice « B » inférieur ou égal à 10,
- Un SDCM (ellipses de Macadam) de valeur maximale de 4.

Les niveaux d'éclairement respecteront la NF EN 12-464-1 adapté au milieu scolaire ainsi que la réglementation accessibilité.

L'éclairement des locaux, est calculé sur la base des facteurs de réflexion suivants :

- 70 % pour le plafond,
- 50 % pour les murs,
- 20 % pour le plan utile.

Le facteur de maintenance devra être calculée en fonction des caractéristiques de l'appareil ainsi que de son environnement.

4.8.4.8 Courant faible :

Remarques générales :

Le système de locaux de distribution/répartition, de colonnes, de gaines et cheminement de câbles (230 V et courants faibles) est largement dimensionné (réserve de 20 % minimum) et bien conçu afin de pouvoir faire évoluer facilement l'ensemble des réseaux 230 V, informatique, téléphone, vidéo de l'établissement (accessibilité aisée, pas de travaux affectant le second œuvre pour effectuer une modification, etc.). Dans les circulations, tous les câbles CFA devront cheminer en dalle perforée pour les courants faibles.

De manière générale, le système de distribution mis en œuvre permet la séparation des différents types de câblages : 400 V (PF), 230 V (PC, PCI) réseaux informatique (IN), téléphonique (tél), vidéo (V), réseaux techniques (alarmes incendie, contrôle / commande des installations techniques). Dans le cas de distribution finale en plinthe ou "gaine d'allège", par exemple, celles-ci seront de type multi-compartiments.

L'ensemble des équipements (badge, intrusion, incendie) de l'Université sont de la marque Siemens. Un état des lieux des équipements existants de l'ENSIM doit être réalisé par les utilisateurs (Université du Mans) pour connaître leur évolutivité / compatibilité avec les systèmes mis en œuvre sur le campus.

La maîtrise d'ouvrage souhaite que le concepteur étudie le remplacement de l'ensemble des systèmes par une solution en protocole ouvert et de chiffrer cette hypothèse sous forme d'option.

Spécifications sommaires :

Les réseaux câblés informatique, téléphonique, vidéo, utilisent le même type de support, rendant ainsi le système souple et évolutif : l'utilisation du même type de câblage, y compris les connecteurs, permet de modifier aisément l'affectation des prises spécifiées dans les fiches de besoins « local par local » du chapitre 5.

Informatique / Téléphone / Audiovisuel :

Prévoir câblage et prises nécessaires suivant fiches « local par local » du chapitre 5.

L'architecture du réseau s'effectuera en étoile autour d'un répartiteur général et des sous-répartiteurs associés.

Les prises terminales pour bornes WIFI et DECT seront prévues en faux-plafond dans les circulations et devront permettre une couverture de l'ensemble du bâtiment. Les équipements (bornes, switch) sont en dehors du marché de maîtrise d'œuvre, ils sont fournis par la DSI.

Le bâtiment dispose de deux entrées fibre (voir plan de réseaux). Le projet doit prévoir un bouclage avec deux départs.

L'installation sera a minima de catégorie 6A.

Le réseau lié à l'antenne UHF (pour ancien logement de fonction) peut être supprimé. Les lignes analogiques peuvent également être supprimées. L'objectif est de disposer de réseau IP uniquement.

Affichage des heures / Sonneries / Sonorisation :

Horloges locales uniquement.

Visiophone et Contrôle d'accès :

Il n'est pas prévu de visiophone à l'entrée du bâtiment. Le bâtiment est en libre accès sur les horaires d'ouverture de l'école.

Plusieurs contrôles d'accès sont à prévoir (voir fiche Local par local) dont notamment les salles disposant de matériel sensible (informatique, projet...) et l'accès H24 par les étudiants au secteur autonome.

Alarmes (incendie, techniques, détection d'intrusion) :

Les boîtiers d'accès et coffrets de commande (désarmement par clavier à code) des différentes alarmes (incendie, PPMS...) sont regroupés en un point central et facilement accessible depuis n'importe quel point du bâtiment (bureau d'accueil). Les déclencheurs manuels devront disposer d'un capot de protection.

Les alarmes incendie et intrusion existantes sont à prolonger dans l'extension

Le tableau SSI se situe actuellement dans un bureau de l'administration. Celui-ci doit être déplacé dans l'extension, au niveau du bureau d'accueil.

La détection incendie est réglementaire.

Il sera mis en place un système de détection anti-intrusion par contact de portes. Le projet ne prévoit pas de vidéo-surveillance.

Les alarmes sont renvoyées vers les téléphones portables d'astreinte en interne.

Gestion Technique du Bâtiment (GTB) :

Le chauffage du bâtiment (réseau de chaleur) est raccordé à la Gestion Technique Centralisée (GTC) de l'Université. Le bâtiment dispose également d'une Gestion Technique du Bâtiment (GTB) pour l'éclairage. A priori, pour des raisons d'incompatibilité, la GTB communique mal (ou pas) avec la GTC.

Tous les nouveaux équipements du projet doivent être compatibles avec la GTC. Le système de la GTB devra éventuellement être modifié.

Paratonnerre :

Situé à l'extrémité Ouest de la toiture terrasse du bâtiment (avec la tresse de cuivre qui descend le long du pignon), le paratonnerre existant devra être déposé et reposé avec sa mise aux normes.

Bornes de recharge de véhicule électrique :

La réfection du parking permet d'anticiper l'installation de bornes de recharge de véhicules électrique (installation des bornes hors projet). Le projet doit donc prévoir la mise à œuvre de deux fourreaux permettant d'alimenter chacun deux futures bornes de recharge de véhicules électriques.

4.8.5 Mobiliers :

Référentiel universitaire : Le mobilier doit satisfaire aux prescriptions des normes françaises homologuées en vigueur, applicables en Europe et en France et en particulier à celles relatives à la sécurité des personnes (Office Excellence Certifié, classement au feu...), à l'hygiène et à la santé et à la conformité technique.

Le mobilier doit répondre aux spécifications essentielles suivantes :

- **Sécurité** : sécurité physique (stabilité d'un meuble), sécurité électrique (bonne isolation des câbles), sécurité par le choix des matériaux et des produits (comportement au feu par exemple),
- **Durabilité** : durée de vie en rapport avec une utilisation normale,
- **Qualité** : valeur d'usage (appréciation objective de son utilité : pratique, facile à entretenir, réparable, bien adapté à sa fonction), valeur d'estime (appréciation subjective de la satisfaction qu'il procure : esthétique...), valeur d'intérêt collectif (hygiène, santé, environnement, protection contre le bruit...),
- **Ergonomie** : recherche d'une meilleure harmonie entre la personne, l'environnement et l'outil de travail.

Le mobilier doit répondre aux spécifications d'utilisation suivantes :

- **Confort** : position, acoustique, thermique, visuel,
- **Commodité** : intégration dans l'environnement rendant aisés les déplacements et les aménagements d'installation,
- **Adaptation** aux contraintes du milieu ambiant : température, humidité, pollution.

Le choix du mobilier d'un projet est lié à l'usage des espaces, à l'ambiance et à l'image des lieux. Au-delà des aspects pratiques et sécuritaires, le mobilier est pour un établissement, l'opportunité de communiquer sur son image à travers différents modes d'expression :

- la charte graphique, la mise en valeur du logo, l'image,
- le design des espaces d'accueil,
- l'éclairage, la couleur, les matières,
- les éléments naturels (plantes, arbustes, bois, galets, fontaine...),
- le design des espaces de travail ou de support,
- la signalétique d'information, directionnelle ou d'affectation des locaux...

Une partie du mobilier existant pourra être réutilisée.

4.8.6 Signalétique et affichage :

Prévoir au titre de la présente opération le système de signalétique suivant :

- Identification de l'ENSIM : signalétique extérieure intégrée au bâti pour donner de la visibilité et fléchage des accès,
- La signalétique externe du bâtiment pour les accès généraux et la desserte logistique ;
- Les éléments d'orientation générale :
- La signalisation des sanitaires ;
- Plan d'évacuation, consignes de sécurité et panneaux d'affichage intérieur (voir fiches « local par local » du Chapitre 5).
- La signalisation des locaux et installations techniques.

Les supports et les modalités d'écritures sont choisis de manière à permettre à la maîtrise d'ouvrage de modifier certains éléments de la signalétique en place sans avoir recours à :

- Des modifications ou reprises d'éléments immobiliers ;
- Une société très spécialisée, non implantée localement ou un graphiste.

CHAPITRE 5

5 BESOINS ET EXIGENCES LOCAL PAR LOCAL

5.1 LEGENDE :

FICHE TYPE				N°DE FICHE SELON TABLEAU CI-APRES	
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Désignation en clair suivant tableau de dimensionnement chapitre 3		LOCALISATION (bât / niv) :	En clair le cas échéant

SUN	Surface théorique en m ²	EFFECTIF	Effectif correspondant à la surface utile Occ. : Occasionnel	SURCH. EXPL.	Charge d'exploitation minimale des planchers, suivant NFP 06-001, en kN/m ² + Note 1	HAUTEUR LIBRE	Hauteur minimale libre en mètres
-----	-------------------------------------	----------	---	--------------	---	---------------	----------------------------------

Note 1 Surcharge d'exploitation : Le concepteur garde la responsabilité des hypothèses retenues pour effectuer le dimensionnement final des ouvrages en tenant compte des normes et règlements en vigueur et des règles de l'art en la matière. La valeur indiquée sur la fiche est à prendre en compte lorsqu'elle est supérieure à la norme.

ACCES EXTERIEUR :	DIRECT	Indications en clair (de manière générale, prise en compte implicite du règlement de sécurité dans les ERP)	PORTES :	En clair si spécificité
CONTROLE D'ACCES :		Indications en clair	PROTECTION EFFRACTION :	En clair lorsque protection physique exigée + Note 3
DETECTION INTRUSION :		Etude de risque globale	RELATIONS FONCTIONNELLES :	Liaisons fonctionnelles suivant diagramme et/ou faisabilité et/ou besoins du chapitre 3
AUTRES INFORMATIONS : en clair				

Note 3 : Sauf exception, il est nécessaire de prévoir un système de fermeture (serrure) sur tous les locaux et, de manière générale, une protection physique des prises de jour des niveaux directement accessibles de l'extérieur est souhaitable.

EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)	EQUIPEMENTS MOBILIERS (hors marché)
Indications en clair (informations et/ou listes d'équipements généralement non exhaustives). Remarque : les équipements immobiliers sont inclus dans les prestations à fournir par le concepteur. Tous les équipements sont auto-stables, sans aspérité, ni arête, ni saillie dangereuse	Indications en clair (informations et/ou listes d'équipements généralement non exhaustives). Sauf cas particulier, les équipements mobiliers sont hors fourniture.

ECLAIRAGE NATUREL	EN : Eclairage Naturel direct exigé. AV : Local <u>A</u> veugle exigé PA : Local <u>P</u> ouvant être <u>A</u> veugle SJ : Eclairage en <u>S</u> econd <u>J</u> our accepté		ORIENTATION		Préférence Nord, Sud, Est ou Ouest
CONTROLE ECLAIREMENT	Occultation partielle ou totale		PROTECTION SOLAIRE		Suivant orientation
ECLAIRAGE ARTIFICIEL	Eclairage minimum en lux Valeur sur plan de travail ou au niveau du sol. Il s'agit de valeurs en service c'est à dire après vieillissement	NATURE	Type de source lumineuse préférentiel	COMMANDE	Suggestions ou impositions éventuelles
PARTICULARITES	En clair				

TEMP. DE BASE	Température mini de confort d'hiver	CONTROLE HYGRO	Oui / Non
VENTILATION (DEBIT)	Débit en m ³ /heure/personne	PARTICULARITES	En clair

ISO. ACOUST. J. S. VOISINE	Isolement en dB des parois du local par rapport aux salles voisines note 4	CIRCULATIONS H/V	Isolement en dB des parois du local par rapport aux circulations voisines. (Horizontales, Verticales)	EXTERIEUR	Isolement acoustique minimum en dB par rapport à l'extérieur
BRUITS EQUIPEMENTS	Valeur max. en dB(A) du niveau de pression acoustique normalisé (bruit d'un équipement, fonctionnant de manière continue ou intermittente)	TEMPS REVERBERATION	Temps en secondes de réverbération maximum du local meublé mais inoccupé	PAROIS HORIZONTALES	Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé L _n , T _w
PARTICULARITES	En clair				

Note 4 : local considéré comme local de réception (la valeur indiquée est basée sur un local voisin de type « local d'enseignement, d'activités pratiques, administration » au sens de l'article 2 de l'Arrêté du 25 avril 2003). Certains locaux doivent être considérés comme « locaux bruyants » ; en tant que locaux d'émission, ils génèrent un niveau d'isolement acoustique supérieur à 43 dB. La valeur minimale d'isolement à considérer (que le local considéré induit en tant que local d'émission) est précisée entre parenthèses

SOL (TYPE-UPEC)	SC : Sol Carrelage SM : Sol Mince ST : Sol Textile SI : Sol Industriel SX : Sol spécial + Classement UPEC minimum + particularités en clair le cas échéant
MURS	MT : mur textile MF : mur peint avec faïence MP : mur peint MPS : mur peint finition soignée MS : revêtement mural spécial + particularités en clair
PLAFOND	FP : Faux Plafond PS : Plafond Peint (finition) Soigné(e) PP : Plafond Peint PX : Revêtement spécial + particularités en clair
PARTICULARITES	En clair

PRISES 16A + T	Nombre en clair PC : prise courant PCi : prise courant informatique	PRISES 32A + T	Nombre en clair	PRISES RESEAU (TEL – INF – VIDEO)	Nombre en clair
PARTICULARITES	En clair				

EAU FROIDE	Oui / Non	EAU CHAUDE	Oui / Non	EAUX USEES	Oui / Non	EAUX VANNES	Oui / Non
G. NATUREL	Oui / Non	AIR COMPRI ME	Oui / Non	GAZ SPECIAUX	Oui / Non	VIDE INDUSTRIEL	Oui / Non
PARTICULARITES	En clair						

La légende « (*) = par concepteur » est valable pour toutes les fiches « local par local », elle n'est donc pas indiquée spécifiquement pour chacune d'entre elles.

5.2 NUMEROTATION DES FICHES :

N° Fiche	Affectation actuelle / Théorique / Faisabilité	EXISTANT	THEORIQUE		FAISABILITÉ				Type Intervent.
		S.U.N. totale (m²)	S.U.N. totale (m²)	Eff.	S.U.N. unit. (m²)	Nb	S.U.N. totale (m²)	Eff.	
	ENSEIGNEMENTS	1 819,2	2 860,1				2 965,7		
	Salles CM / TD	609,7	1 023,5			11	1 018,8		
F 001	Salle de cours / examens	106,4	156,0	120	160,22	1	160,2	120	REST
F 001	Salles CM		260,0	100	var.	2	233,5	100	REST
F 001	Salle de cours	46,8	200,0	28	var.	3	158,6	28	REST
F 001	Salle d'innovation pédagogique (SIP)	53,4	140,0	28	68,60	1	68,6	28	REST
F 001	Salle d'innovation pédagogique (SIP)				77,49	1	77,5	28	REST
F 001	Labo de langues	56,2	50,0		56,24	1	56,2	28	REST
	Salles informatiques	339,9	560,0			12	617,1		
F 011	Salle informatique TD	53,4	280,0	28	70,00	3	210,0	28	REST
F 011	Salle informatique TP	69,8			var.	4	142,6	14	REST
	Salles TP	622,0	656,6			13	668,3		
F 021	Fab Lab		60,0	10	61,20	1	61,2	10	REST
F 022	Salle Techno / Méca	47,1	45,0	14	53,35	1	53,4	14	REST
F 022	Salle TP mécanique		45,0	14	47,11	1	47,1	14	REST
	Salles projet	247,6	620,0			15	661,6		
F 031	Salle projet / IPS	58,3	50,0	14	59,90	1	59,9	14	REST
F 031	ENSIM Elec	40,6	50,0	14	50,00	1	50,0	14	NEUF
F 031	Salle Vibro-Acoustique		150,0	14	105,50	1	105,5	14	REST
F 031	Salle Vibro-Acoustique (Perception)				46,22	1	46,2	14	REST
F 031	Salle Capteurs et Instrumentation		50,0	14	69,80	1	69,8	14	REST
F 031	Salle RV		90,0	14	91,80	1	91,8	14	REST
F 031	Salle ASTRE		50,0	14	50,70	1	50,7	14	REST
F 032	Salle projet autonomie 1	20,0	150,0	14	var.	4	88,4	14	REST
	RECHERCHE	468,5	537,2				535,8		
	Vibroacoustique	143,0	173,0				172,1		
F 101	Travaux confidentiels		20,0		18,70	1	18,7		REST
	Micro-technologie	202,2	177,5				179,5		
F 111	Stock. produits chimiques (Salle Chimie)	39,0	15,0		18,44	1	18,4		REST
	Optique	95,6	96,7				96,7		
F 121	Salle d'optique	48,9	50,0		50,00	1	50,0		NEUF
	Informatique	27,7	90,0				87,5		
F 131	Salle objets connectés	27,7	30,0		30,00	1	30,0		REST
F 131	Salle RV		60,0		57,47	1	57,5		REST

	PERSONNELS	869,0	896,0				902,7		
	Administration	358,6	344,0			19	344,0		
F 201	Accueil		22,0	1+1	22,00	1	22,0	1+1	NEUF
F 202	Reprographie	22,0	5,0		5,00	1	5,0		NEUF
F 202	Rangement fournitures	10,8	15,0		15,00	1	15,0		NEUF
F 203	Scolarité	27,4	25,0	2	25,00	1	25,0	2	NEUF
F 203	Direction	27,5	25,0	1	25,00	1	25,0	1	NEUF
F 203	Adjoint direction	20,1	20,0	1	20,00	1	20,0	1	NEUF
F 203	Responsable Administratif	18,1	16,0	1	16,00	1	16,0	1	NEUF
F 203	Responsable Alternance / Apprentissage	18,1	16,0	1	16,00	1	16,0	1	NEUF
F 203	Responsable Scolarité	18,1	16,0	1	16,00	1	16,0	1	NEUF
F 203	Secrétariat / Assistante de direction	18,1	12,0	1	12,00	1	12,0	1	NEUF
F 203	Comptabilité	16,0	12,0	1	12,00	1	12,0	1	NEUF
F 203	Direction des études		12,0	1	12,00	1	12,0	1	NEUF
F 203	Emploi du temps	12,6	16,0	2	16,00	1	16,0	2	NEUF
F 203	Alternance	15,5	16,0	2	16,00	1	16,0	2	NEUF
F 203	Bureau évolution effectif		16,0	2	16,00	1	16,0	2	NEUF
F 202	Reprographie administrative	10,9	10,0		10,00	1	10,0		NEUF
F 032	Réunion administration	16,4	20,0	10	20,00	1	20,0	10	NEUF
F 032	Salle de réunion / cours	68,6	60,0	30	60,00	1	60,0	30	NEUF
F 202	Archives	38,4	10,0		10,00	1	10,0		NEUF
	Enseignants	344,0	392,0			28	392,0	50	
F 203	Bureau	7,3	336,0	2x24	14,00	24	336,0	48	NEUF
F 203	Bureau invité	18,0	14,0	2	14,00	1	14,0	2	NEUF
F 032	Salle de travail / réunion		42,0	6	14,00	3	42,0		NEUF
	Doctorants	99,6	84,0				84,0		
F 203	Open Space	46,2	72,0	12	72,00	1	72,0	12	NEUF
F 032	Salle de réunion	15,0	12,0	6	12,00	1	12,0	6	NEUF
	Locaux communs	66,7	76,0				82,7		
F 231	Salle de détente	44,0	60,0	30	60,00	1	60,0	30	NEUF
	ME ETUDIANTE	188,9	215,0				215,0		
	Associations	78,7	85,0				85,0		
F 203	Bureau des associations (BDLC, BDE, Gala)	29,2	28,0	2x2	14,00	2	28,0	2x2	NEUF
F 202	Rangement BDLC		15,0		15,00	1	15,0		NEUF
F 301	Salle de musique	22,9	20,0		20,00	1	20,0		NEUF
F 203	Junior Entreprise	18,0	14,0	2	14,00	1	14,0	2	NEUF
F 302	Atelier Photo	8,6	8,0		8,00	1	8,0		NEUF
	Pause / Détente	110,2	130,0				130,0		
F 231	Cafétaria	101,8	100,0	50	100,00	1	100,0	50	NEUF
F 231	Espace convivialité calme		20,0	10	20,00	1	20,0	10	NEUF
F 202	Réserve Bar	8,4	10,0		10,00	1	10,0		NEUF
	LOGISTIQUE	310,4	408,0				474,0		
	Maintenance	133,1	210,0				230,8		
F 401	Bureau maintenance mécanique	25,8	20,0		28,00	1	28,0		REST
F 401	Local métrologie		10,0		10,30	1	10,3		REST
F 203	Bureau technicien open space	12,5	62,0	7+2	72,60	1	72,6	7+2	REST
F 205	Maintenance Informatique	32,9							
F 202	Réunion		8,0	4	voir Open Space				
F 202	Rangement informatique		20,0		25,60	1	25,6		REST
	Sanitaires	163,3	137,0				163,9		
F 411	Sanitaires	11,9	37,0		37,00	1	37,0		NEUF
	Entretien / Rangements	14,1	61,0				79,4		
F 421	Local ménage principal		12,0		15,90	1	15,9		REST
F 421	Local ménage		4,0		4,00	1	4,0		NEUF
F 202	Stockage mobiliers	voir chapiteau	45,0		45,00	1	45,0		NEUF
	AUTRES LOCAUX	24,0	20,0				20,0		
F 032	Club Astro	24,0	20,0		20,00	1	20,0		NEUF
	TOTAL SURFACES UTILES	3 680,0	4 936,3				5 113,3		
F CIRC	CIRCULATION	1 174,1	1 593,8				1 494,2		
F LT	LOCAUX TECHNIQUES	66,2	123,4				111,5		
	TOTAL SURFACES PLANCHER	4 920,3	6 653,5				6 718,9		

5.3 FICHES LOCAL PAR LOCAL :

Voir pages suivantes.

SALLE D'EXAMEN / SALLES CM / SALLES DE COURS / SALLE D'INNOVATION PEDAGOGIQUE / LABO DE LANGUES							F 001
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Enseignement – Salles CM / TD			Localisation (bât/niv) :		RdC / Etage
SUN	Salle d'examen : 156 m² Salle de CM : 130 m² x2 Salle de cours : 50 m² x4 Salle d'innovation pédago : 70 m² x2 Labo de langues : 50 m²	EFFECTIF	120 100 x2 28 x4 28 x2 28	SURCH. EXPL.	3,5 kN/m²	HAUTEUR LIBRE	2,8m + (*)
ACCES DIRECT EXTERIEUR :		Non		PORTES :		Réglementation ERP	
CONTROLE D'ACCES :		Serrure		PROTECTION EFFRACTION :		Mesures passives (étude de risque globale)	
DETECTION INTRUSION :		Etude de risque globale		RELATIONS FONCTIONNELLES :		Accès aisés depuis circulations	
AUTRES INFORMATIONS : -							
EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)				EQUIPEMENTS MOBILIERS			
Tableau triptyque blanc servant de support de vidéoprojection				Equipements numériques dont vidéoprojecteur Tables + chaises (individuelles pour salle d'examen) Bureau enseignant			
ECLAIRAGE NATUREL	EN	ORIENTATION	Eviter ensoleillement excessif		CONTROLE ECLAIREMENT	Oui : Projection	
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)		ECLAIRAGE ARTIFICIEL	400 lux + Note		NATURE	LED
COMMANDE	Local + (*)		PARTICULARITES	Note : éclairage tableau à commande indépendante : 600 lux			
TEMP. DE BASE	19°C		CONTROLE HYGRO	Non			
VENTILATION (DEBIT)	18 m³/h/pers		PARTICULARITES	RE applicable			
ISO. ACOUST./ S. VOISINE	43 (43) dB		CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)	
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)		TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03	
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03)						
SOL (TYPE-UPEC)	SM U4P3E2C0 + attention acoustique / résistant / antistatique						
MURS	MPS acoustique / décoration / lessivable						
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration						
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV						
PRISES 16A + T	Notes (1) + (2) + (3)		PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	Notes (1) + (2) + (3)	
PARTICULARITES	Note (1) : 0,5 PC / place + 1 PC ménage / 8 ml + WIFI Note (2) : poste enseignant : 3 PC + 2 RJ45 + HDMI pour vidéoprojecteur Note (3) : attente vidéoprojecteur dans FP : 1 PC + 1 RJ45 Distribution par point et/ou plinthe multi-compartiments (courant fort / courant faible)						
EAU FROIDE	-	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	-	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRI ME	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

SALLES INFORMATIQUES TD ET TP							F 011
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Enseignement – Salles informatiques			Localisation (bât/niv) :		RdC / Etage
SUN	Salle informatique TD : 70 m² x4 Salle informatique TP : 35 m² x8	EFFECTIF	28 x4 14 x8	SURCH. EXPL.	3,5 kN/m²	HAUTEUR LIBRE	2,8m
ACCES DIRECT EXTERIEUR :		Non		PORTES :		Réglementation ERP	
CONTROLE D'ACCES :		Serrure / Badge		PROTECTION EFFRACTION :		Mesures passives (étude de risque globale)	
DETECTION INTRUSION :		Détection volumétrique		RELATIONS FONCTIONNELLES :		Accès aisés depuis circulations 3 salles TD contigües avec impostes vitrées entre les salles	
AUTRES INFORMATIONS : -							
EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)				EQUIPEMENTS MOBILIERS			
Tableau triptyque blanc servant de support de vidéoprojection				Equipements numériques dont postes informatiques et vidéoprojecteur Tables + chaises Bureau enseignant			
ECLAIRAGE NATUREL	EN	ORIENTATION	Eviter ensoleillement excessif		CONTROLE ECLAIREMENT	Oui : Projection / Informatique	
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)		ECLAIRAGE ARTIFICIEL	400 lux + Note	NATURE	LED	
COMMANDE	Local + (*)		PARTICULARITES	Note : éclairage tableau à commande indépendante : 600 lux			
TEMP. DE BASE	19°C		CONTROLE HYGRO	Non			
VENTILATION (DEBIT)	18 m³/h/pers		PARTICULARITES	RE applicable			
ISO. ACOUST./ S. VOISINE	43 (43) dB		CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)	
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)		TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03	
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03)						
SOL (TYPE-UPEC)	SM U4P3E2C0 + attention acoustique / résistant / antistatique						
MURS	MPS acoustique / décoration / lessivable						
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration						
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV						
PRISES 16A + T	Notes (1) + (2) + (3)		PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	Notes (1) + (2) + (3)	
PARTICULARITES	Note (1) : 3 PC + 2 RJ45 / place + 1 PC ménage / 8 ml + WIFI Note (2) : poste enseignant : 3 PC + 2 RJ45 + HDMI pour vidéoprojecteur Note (3) : attente vidéoprojecteur dans FP : 1 PC + 1 RJ45 Distribution par point et/ou plinthe multi-compartiments (courant fort / courant faible)						
EAU FROIDE	-	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	-	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRI ME	Oui	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	Air comprimé pour entretien des équipements						

FAB LAB						F 021	
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Enseignement – Salles TP			Localisation (bât/niv) :		RdC / Etage

SUN	60 m²	EFFECTIF	14	SURCH. EXPL.	6 / (*) kN/m²	HAUTEUR LIBRE	2,8 m + (*)
------------	-------	-----------------	----	---------------------	---------------	----------------------	-------------

ACCES DIRECT EXTERIEUR :	Non	PORTES :	Réglementation ERP
CONTROLE D'ACCES :	Serrure / Badge	PROTECTION EFFRACTION :	Mesures passives (étude de risque globale)
DETECTION INTRUSION :	Etude de risque globale	RELATIONS FONCTIONNELLES :	Accès aisés depuis circulations Zone propre du Fab Lab à proximité immédiate de la salle Techno / Méca
AUTRES INFORMATIONS : -			

EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)		EQUIPEMENTS MOBILIERS	
Tableau triptyque blanc servant de support de vidéoprojection		Equipements : imprimantes 3D (filament & résine), CNC, faiseuse, combiné bois, découpeuse laser... Etablis Tables + chaises	

ECLAIRAGE NATUREL	EN	ORIENTATION	Eviter ensoleillement excessif	CONTROLE ECLAIREMENT	Oui : Projection
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)		ECLAIRAGE ARTIFICIEL	450 lux	NATURE LED
COMMANDE	Local + (*)		PARTICULARITES		

TEMP. DE BASE	19°C	CONTROLE HYGRO	Non
VENTILATION (DEBIT)	18 m³/h/pers	PARTICULARITES	RE applicable / Extraction d'air spécifique pour découpeuse laser

ISO. ACOUST. / S. VOISINE	43 (43) dB	CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)	TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03)				

SOL (TYPE-UPEC)	SI U4P3E2C1 + attention acoustique / résistant / antistatique
MURS	MPS acoustique / décoration / lessivable
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV

PRISES 16A + T	Notes (1) + (2) + (3)	PRISES 32A + T	Note (4)	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	Notes (1) + (2) + (3)
PARTICULARITES	Note (1) : 2 PC + 1 RJ45 / équipement (à confirmer par utilisateurs) Note (2) : bloc 4 PC + 2 RJ45 / établi + PC enrouleur en plafond Note (3) : attente vidéoprojecteur dans FP : 1 PC + 1 RJ45 Note (4) : prévoir attente pour prises triphasées Distribution par point et/ou plinthe multi-compartiments (courant fort / courant faible)				

EAU FROIDE	Oui	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	Oui	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRI ME	Oui	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	Point d'eau dans zone sale uniquement						

SALLE TECHNO - MECA / SALLE TP MECANIQUE							F 022
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Enseignement – Salles TP			Localisation (bât/niv) :		RdC / Etage

SUN	Salle Techno / Méca : 45 m ² Salle TP mécanique : 45 m ²	EFFECTIF	14	SURCH. EXPL.	4 kN/m ²	HAUTEUR LIBRE	2,8 m
-----	---	----------	----	--------------	---------------------	---------------	-------

ACCES DIRECT EXTERIEUR :	Non	PORTES :	Réglementation ERP				
CONTROLE D'ACCES :	Serrure / Badge (*)	PROTECTION EFFRACTION :	Mesures passives (étude de risque globale)				
DETECTION INTRUSION :	Détection volumétrique	RELATIONS FONCTIONNELLES :	Accès aisés depuis circulations				
AUTRES INFORMATIONS : -							

EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)		EQUIPEMENTS MOBILIERS	
Tableau triptyque blanc servant de support de vidéoprojection Salle TP mécanique : paillasse doubles revêtement lisse avec bandeau de distribution électrique x7		Equipements numériques dont postes informatiques et vidéoprojecteur Tables + chaises ou tabourets Bureau enseignant	

ECLAIRAGE NATUREL	EN	ORIENTATION	Eviter ensoleillement excessif	CONTROLE ECLAIREMENT	Oui : Projection / Informatique	
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)		ECLAIRAGE ARTIFICIEL	400 lux + Note	NATURE	LED
COMMANDE	Local + (*)		PARTICULARITES	Note : éclairage tableau à commande indépendante : 600 lux		

TEMP. DE BASE	19°C	CONTROLE HYGRO	Non
VENTILATION (DEBIT)	VMC double flux : (*)	PARTICULARITES	RE applicable

ISO. ACOUST./ S. VOISINE	43 (43) dB	CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)	TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03)				

SOL (TYPE-UPEC)	SM U4P3E2C0 + attention acoustique / résistant / antistatique				
MURS	MPS acoustique / décoration / lessivable				
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration				
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV				

PRISES 16A + T	Notes (1) + (2) + (3)	PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	Notes (1) + (2) + (3)
PARTICULARITES	Note (1) : Salle TP mécanique : 6 PC + 1 RJ45 / paillasse + 1 PC ménage / 8 ml + WIFI Salle Techno / Méca : 3 PC + 2 RJ45 / place + 1 PC ménage / 8 ml + WIFI Note (2) : poste enseignant : 3 PC + 2 RJ45 + HDMI pour vidéoprojecteur Note (3) : attente vidéoprojecteur dans FP : 1 PC + 1 RJ45 Distribution par point et/ou plinthe multi-compartiments (courant fort / courant faible)				

EAU FROIDE	-	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	-	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRI ME	Oui	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	Air comprimé pour entretien des équipements						

SALLES IPS / ENSIM ELEC / VA / C&I / RV / ASTRE							F 031
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Enseignement – Salles projet			Localisation (bât/niv) :		Etage
SUN	IPS : 50 m² ENSIM Elec : 50 m² Vibro-Acoustique : 50 m² x2 VA – Perception : 50 m² Capteurs et Instrumentation : 50 m² Réalité Virtuelle : 90 m² ASTRE : 50 m²		EFFECTIF	14	SURCH. EXPL.	3,5 kN/m²	HAUTEUR LIBRE 2,8 m + (*)
ACCES DIRECT EXTERIEUR :		Non		PORTES :		Réglementation ERP	
CONTROLE D'ACCES :		Serrure / Badge		PROTECTION EFFRACTION :		Mesures passives (étude de risque globale)	
DETECTION INTRUSION :		Etude de risque globale		RELATIONS FONCTIONNELLES :		Accès aisés depuis circulations ENSIM Elec : proximité avec pôle étudiant / secteur autonome	
AUTRES INFORMATIONS : -							
EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)				EQUIPEMENTS MOBILIERS			
Tableau triptyque blanc servant de support de vidéoprojection Paillasse doubles revêtement lisse avec bandeau de distribution électrique : – ENSIM Elec : x4 – Vibro-acoustique : x7 – Perception / C&I / ASTRE : x7 Salle RV : box vitré pour réunion				Equipements numériques dont postes informatiques et vidéoprojecteur Tables + chaises Salle IPS : armoire sécurisée Salle RV : casiers de rangement sécurisés + table (1,5m*1,8m)			
ECLAIRAGE NATUREL		EN	ORIENTATION	Eviter ensoleillement excessif		CONTROLE ECLAIREMENT	Oui : Projection / Informatique
PROTECTION SOLAIRE		Suivant orientation + (*)		ECLAIRAGE ARTIFICIEL	300 lux	NATURE	LED
COMMANDE		Local + (*)		PARTICULARITES	-		
TEMP. DE BASE		19°C		CONTROLE HYGRO	Non		
VENTILATION (DEBIT)		18 m³/h/pers		PARTICULARITES	RE applicable		
ISO. ACOUST./ S. VOISINE		43 (43) dB		CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)
BRUITS EQUIPEMENTS		38/43 dB(A)		TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03
PARTICULARITES		Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03) / Salle perception : temps de réverbération <0,4s					
SOL (TYPE-UPEC)		SM U4P3E2C0 + attention acoustique / résistant / antistatique					
MURS		MPS acoustique / décoration / lessivable					
PLAFOND		FP acoustique si nécessaire / décoration					
PARTICULARITES		Matériaux avec faible teneur en COV					
PRISES 16A + T		Notes (1) + (2) + (3)		PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	Notes (1) + (2) + (3)
PARTICULARITES		Note (1) : 6 PC + 1 RJ45 / paillasse ou îlot + prises de recharge USB + 1 PC ménage / 8 ml + WIFI Note (2) : PC enrouleur en plafond Note (3) : attente vidéoprojecteur dans FP : 1 PC + 1 RJ45 + HDMI pour vidéoprojecteur Note (4) : salle vibro-acoustique : PC triphasées en canalis Distribution par point et/ou plinthe multi-compartiments (courant fort / courant faible)					
EAU FROIDE		Oui	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	Oui	EAUX VANNES -
G. NATUREL		-	AIR COMPRISE	Oui	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL -
PARTICULARITES		Point d'eau dans salle Capteurs et Instrumentation uniquement					

SALLE PROJET AUTONOMIE / REUNION / SALLE DE TRAVAIL / CLUB ASTRO			F 032
ENSEMBLE FONCTIONNEL	Enseignement – Salles projet Personnel – Administration / Enseignants / Doctorants	Localisation (bât/niv) :	RdC / Etage

SUN	Salle projet autonomie : 25 m² x6 Réunion administrative : 20 m² Salle de réunion : 60 m² Salle de travail / réunion : 14 m² x3 Salle de réunion : 15 m² Club Astro : 24 m²	EFFECTIF	14 10 30 6 6	SURCH. EXPL.	3,5 à 4 kN/m²	HAUTEUR LIBRE	2,7 m
-----	--	----------	--------------------------	--------------	---------------	---------------	-------

ACCES DIRECT EXTERIEUR :	Non Club Astro : oui	PORTES :	Réglementation ERP – CdT
CONTROLE D'ACCES :	Serrure Club Astro : Badge	PROTECTION EFFRACTION :	Mesures passives (étude de risque globale)
DETECTION INTRUSION :	Etude de risque globale	RELATIONS FONCTIONNELLES :	Accès aisés depuis pôles associés Club Astro : accès autonome
AUTRES INFORMATIONS : -			

EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)	EQUIPEMENTS MOBILIERS
Tableau triptyque blanc servant de support de vidéoprojection	Equipements numériques dont vidéoprojecteur Tables + chaises

ECLAIRAGE NATUREL	EN	ORIENTATION	Eviter ensoleillement excessif		CONTROLE ECLAIREMENT		Oui : Projection
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)		ECLAIRAGE ARTIFICIEL	400 lux + Note		NATURE	LED
COMMANDE	Local + (*)		PARTICULARITES	Note : éclairage tableau à commande indépendante : 600 lux			

TEMP. DE BASE	19°C	CONTROLE HYGRO	Non
VENTILATION (DEBIT)	18 m³/h/pers	PARTICULARITES	RE applicable

ISO. ACOUST./ S. VOISINE	43 dB + Note	CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)	TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03) Note : 1 salle de travail / réunion : isolation / s. voisine : 50 dB (isolation acoustique renforcée)				

SOL (TYPE-UPEC)	SM U4P3E2C0 + attention acoustique / résistant / antistatique
MURS	MPS acoustique / décoration / lessivable
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV

PRISES 16A + T	Notes (1) + (2)	PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	Note (2)
PARTICULARITES	Note (1) : 0,5 PC / place + WIFI + HDMI pour vidéoprojecteur Note (2) : attente vidéoprojecteur dans FP : 1 PC + 1 RJ45 Distribution par point et/ou plinthe multi-compartiments (courant fort / courant faible)				

EAU FROIDE	-	EAU CHAUDE	-	Eaux USEES	-	Eaux VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRISE	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

SALLE TRAVAUX CONFIDENTIELS						F 101	
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Recherche – Vibro-acoustique			Localisation (bât/niv) :		RdC
SUN	20 m²	EFFECTIF	Variable	SURCH. EXPL.	4 kN/m²	HAUTEUR LIBRE	2,8 m
ACCES DIRECT EXTERIEUR :		Non		PORTES :		Réglementation ERP – CdT / passage via double porte	
CONTROLE D'ACCES :		Serrure / Badge		PROTECTION EFFRACTION :		Mesures passives (étude de risque globale)	
DETECTION INTRUSION :		Détection volumétrique		RELATIONS FONCTIONNELLES :		Accès unique depuis salle « GTV »	
AUTRES INFORMATIONS : -							
EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)				EQUIPEMENTS MOBILIERS			
Tableau triptyque blanc				Equipements numériques Tables + chaises			
ECLAIRAGE NATUREL	EN	ORIENTATION	Eviter ensoleillement excessif		CONTROLE ECLAIREMENT	Oui : Informatique	
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)		ECLAIRAGE ARTIFICIEL	400 lux	NATURE	LED	
COMMANDE	Local + (*)		PARTICULARITES	-			
TEMP. DE BASE	19°C		CONTROLE HYGRO	Non			
VENTILATION (DEBIT)	18 m³/h/pers		PARTICULARITES	RE applicable			
ISO. ACOUST./ S. VOISINE	43 (43) dB		CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)	
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)		TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03	
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03)						
SOL (TYPE-UPEC)	SM U4P3E2C0 + attention acoustique / résistant / antistatique						
MURS	MPS acoustique / décoration / lessivable						
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration						
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV						
PRISES 16A + T	6 PC + Note		PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	2 RJ45 + Note	
PARTICULARITES	Note : nombre de PC / RJ45 à adapter suivant équipements Distribution par point et/ou plinthe multi-compartiments (courant fort / courant faible)						
EAU FROIDE	-	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	-	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRISE	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

LABO DE PREPARATION						F 111	
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Recherche – Micro-technologie			Localisation (bât/niv) :		Etage
SUN	15 m²	EFFECTIF	Variable	SURCH. EXPL.	3,5 kN/m²	HAUTEUR LIBRE	2,7 m
ACCES DIRECT EXTERIEUR :		Non		PORTES :		Réglementation ERP – CdT	
CONTROLE D'ACCES :		Serrure / Badge		PROTECTION EFFRACTION :		Mesures passives (étude de risque globale)	
DETECTION INTRUSION :		Etude de risque globale		RELATIONS FONCTIONNELLES :		Proximité immédiate avec pôle micro-technologie (salle blanche)	
AUTRES INFORMATIONS : -							
EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)				EQUIPEMENTS MOBILIERS			
Sorbonne Armoire ventilée (produit chimique) Paillasse revêtement lisse sans joint avec point d'eau				Tabouret			
ECLAIRAGE NATUREL	EN	ORIENTATION	Eviter ensoleillement excessif		CONTROLE ECLAIREMENT	Non	
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)		ECLAIRAGE ARTIFICIEL	450 lux	NATURE	LED	
COMMANDE	Local + (*)		PARTICULARITES	-			
TEMP. DE BASE	19°C		CONTROLE HYGRO	Non			
VENTILATION (DEBIT)	18 m³/h/pers		PARTICULARITES	RE applicable / Extraction selon équipement			
ISO. ACOUST./ S. VOISINE	43 (43) dB		CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)	
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)		TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03	
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03)						
SOL (TYPE-UPEC)	SM / SC U4P3E3C3 + attention acoustique / résistant / antistatique						
MURS	MPS acoustique / décoration / lessivable						
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration						
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV						
PRISES 16A + T	1 PC / ml de paillasse + Note		PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	-	
PARTICULARITES	Note : PC pour alimentation équipement Distribution par point et/ou plinthe multi-compartiments (courant fort / courant faible)						
EAU FROIDE	Oui	EAU CHAUDE	Oui	EAUX USEES	Oui	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRISE	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

SALLE D'OPTIQUE						F 121	
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Recherche – Optique			Localisation (bât/niv) :		RdC

SUN	50 m²	EFFECTIF	Variable	SURCH. EXPL.	4 kN/m²	HAUTEUR LIBRE	2,8 m
-----	-------	----------	----------	--------------	---------	---------------	-------

ACCES DIRECT EXTERIEUR :	Non	PORTES :	Réglementation ERP – CdT				
CONTROLE D'ACCES :	Serrure / Badge	PROTECTION EFFRACTION :	Mesures passives (étude de risque globale)				
DETECTION INTRUSION :	Détection volumétrique	RELATIONS FONCTIONNELLES :	Proximité immédiate avec salles d'optiques E09				
AUTRES INFORMATIONS : -							

EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)		EQUIPEMENTS MOBILIERS	
Tableau triptyque blanc servant de support de vidéoprojection		Equipements spécifiques optique et numériques dont vidéoprojecteur Table + tabourets	

ECLAIRAGE NATUREL	EN	ORIENTATION	Eviter ensoleillement excessif	CONTROLE ECLAIREMENT	Oui, noir total
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)		ECLAIRAGE ARTIFICIEL	400 lux	NATURE LED
COMMANDE	Local + (*)		PARTICULARITES	-	

TEMP. DE BASE	19°C	CONTROLE HYGRO	Non
VENTILATION (DEBIT)	VMC double flux : (*)	PARTICULARITES	RE applicable / Local climatisé

ISO. ACOUST./ S. VOISINE	43 (43) dB	CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)	TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03)				

SOL (TYPE-UPEC)	SM / SC U4P3E2C0 + attention acoustique / résistant / antistatique				
MURS	MPS acoustique / décoration / lessivable				
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration				
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV / Equipements spécifiques en FP				

PRISES 16A + T	Note (1) + (2)	PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	Note (2)
PARTICULARITES	Note (1) : PC pour alimentation équipements Note (2) : attente vidéoprojecteur dans FP : 1 PC + 1 RJ45 Distribution par point et/ou plinthe multi-compartiments (courant fort / courant faible)				

EAU FROIDE	-	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	-	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRISE	Oui	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

SALLE OBJETS CONNECTES / SALLE RV							F 131
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Recherche – Informatique			Localisation (bât/niv) :		Etage

SUN	Salle Objets connectés : 30 m ² Salle RV : 60 m ²	EFFECTIF	Variable	SURCH. EXPL.	4 kN/m ²	HAUTEUR LIBRE	2,8 m
-----	--	----------	----------	--------------	---------------------	---------------	-------

ACCES DIRECT EXTERIEUR :	Non	PORTES :	Réglementation ERP – CdT
CONTROLE D'ACCES :	Serrure / Badge	PROTECTION EFFRACTION :	Mesures passives (étude de risque globale)
DETECTION INTRUSION :	Détection volumétrique	RELATIONS FONCTIONNELLES :	-
AUTRES INFORMATIONS : -			

EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)	EQUIPEMENTS MOBILIERS
Tableau triptyque blanc servant de support de vidéoprojection Box vitré pour réunion	Equipements numériques dont vidéoprojecteur Table + chaise Bureaux Casiers de rangement fermés à clé

ECLAIRAGE NATUREL	EN	ORIENTATION	Eviter ensoleillement excessif	CONTROLE ECLAIREMENT	Oui : Projection / Informatique
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)		ECLAIRAGE ARTIFICIEL	400 lux	NATURE
COMMANDE	Local + (*)		PARTICULARITES	-	

TEMP. DE BASE	19°C	CONTROLE HYGRO	Non
VENTILATION (DEBIT)	18 m ³ /h/pers	PARTICULARITES	RE applicable

ISO. ACOUST./ S. VOISINE	43 (43) dB	CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)	TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03)				

SOL (TYPE-UPEC)	SM U4P3E2C0 + attention acoustique / résistant / antistatique
MURS	MPS acoustique / décoration / lessivable
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV / Equipements spécifiques en FP

PRISES 16A + T	Note (1) + (2)	PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	Notes (1) + (2)
PARTICULARITES	Note (1) : 6 PC + 1 RJ45 / îlot de travail + prises de recharge USB + 1 PC ménage / 8 ml + WIFI Note (2) : attente vidéoprojecteur dans FP : 1 PC + 1 RJ45 Distribution par point et/ou plinthe multi-compartiments (courant fort / courant faible)				

EAU FROIDE	-	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	-	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRI ME	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

BUREAU D'ACCUEIL						F 201	
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Personnels – Administration			Localisation (bât/niv) :		RdC

SUN	22 m²	EFFECTIF	2	SURCH. EXPL.	4 kN/m²	HAUTEUR LIBRE	2,7 m
-----	-------	----------	---	--------------	---------	---------------	-------

ACCES DIRECT EXTERIEUR :	Non	PORTES :	Réglementation ERP				
CONTROLE D'ACCES :	Serrure	PROTECTION EFFRACTION :	Mesures passives (étude de risque globale)				
DETECTION INTRUSION :	Etude de risque globale	RELATIONS FONCTIONNELLES :	Facilement repérable depuis entrée principale				
AUTRES INFORMATIONS : -							

EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)				EQUIPEMENTS MOBILIERS			
Placard de rangement toute hauteur Tableau SSI Banque d'accueil				Bureau + chaise 2 meuble cases à correspondance (L120cm*P35cm) Badgeuse			

ECLAIRAGE NATUREL	EN	ORIENTATION	-	CONTROLE ECLAIREMENT	Informatique		
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)		ECLAIRAGE ARTIFICIEL	300 lux	NATURE	LED	
COMMANDE	Local		PARTICULARITES	-			

TEMP. DE BASE	19°C	CONTROLE HYGRO	Non				
VENTILATION (DEBIT)	18 m³/h/pers	PARTICULARITES	RE applicable				

ISO. ACOUST./ S. VOISINE	43 (43) dB	CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)		
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)	TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03		
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03)						

SOL (TYPE-UPEC)	SM U4P3E2C1 + attention acoustique / résistant / antistatique						
MURS	MPS acoustique / décoration / lessivable						
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration						
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV						

PRISES 16A + T	Note (1)	PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	Note (1°)		
PARTICULARITES	Note (1) : 3 PC + 2 RJ45 / poste de travail Distribution par point et/ou plinthe multi-compartiments (courant fort / courant faible)						

EAU FROIDE	-	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	-	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRI ME	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

REPROGRAPHIE / ARCHIVES / RANGEMENTS / RESERVE BAR / STOCKAGE MOBILIERS							F 202
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Personnel - Administration			Localisation (bât/niv) :		RdC / Etage
SUN	Reprographie : 5 m² Rangement fournitures : 15 m² Reprographie administrative : 10 m² Archives : 10 m² Rangement BDLC : 15 m² Réserve bar : 10 m² Rangement Informatique : 20 m² Stockage mobilier : 45 m²	EFFECTIF	Occ.	SURCH. EXPL.	4 kN/m² Archives : 8 kN/m²	HAUTEUR LIBRE	2,7 m
ACCES DIRECT EXTERIEUR :		Non	PORTES :		Réglementation ERP + Note		
CONTROLE D'ACCES :		Serrure	PROTECTION EFFRACTION :		Mesures passives (étude de risque globale)		
DETECTION INTRUSION :		Etude de risque globale	RELATIONS FONCTIONNELLES :		<u>Reprographie</u> : Liaison directe depuis bureau d'accueil <u>Repro Admin.</u> : localisation centrale dans pôle administratif <u>Rangements / Archives</u> : proximité avec pôles associés		
AUTRES INFORMATIONS : Note : rangement informatique : passage via double-porte							
EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)				EQUIPEMENTS MOBILIERS			
Rayonnage toute hauteur				<u>Reprographie</u> : - Photocopieurs, - Table de travail : relieuse, massicot - 3 casiers à reprographie (L120cm*P35cm*h180cm) <u>Archives</u> : coffre-fort			
ECLAIRAGE NATUREL	PA Archives : AV	ORIENTATION	-	CONTROLE ECLAIREMENT		-	
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)	ECLAIRAGE ARTIFICIEL	250 lux	NATURE	LED		
COMMANDE	Local + (*)	PARTICULARITES	-				
TEMP. DE BASE	16°C / Repro : 19 °C			CONTROLE HYGRO	Non		
VENTILATION (DEBIT)	1 vol.air/jour / Repro : 18 m³/h/pers			PARTICULARITES	RE applicable		
ISO. ACOUST./ S. VOISINE	-	CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)		
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)	TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03		
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03)						
SOL (TYPE-UPEC)	SM / SC / SX U4P3E2C1 / résistant						
MURS	MP entretien / durabilité						
PLAFOND	Durabilité / entretien / FP acoustique si nécessaire						
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV						
PRISES 16A + T	1 PC / Note (1)	PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)		Note (1)	
PARTICULARITES	Note (1) : PC + RJ45 pour alimentation des équipements Distribution par point et/ou plinthe multi-compartiments (courant fort / courant faible)						
EAU FROIDE	-	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	-	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRI ME	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

BUREAUX / OPEN SPACE				F 203			
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Personnel – Administration / Enseignants / Doctorants Logistique – Maintenance		Localisation (bât/niv) :		RdC / Etage	
SUN	Voir tableau 5.2	EFFECTIF	Voir tableau 5.2	SURCH. EXPL.	2,5 kN/m²	HAUTEUR LIBRE	2,7 m
ACCES DIRECT EXTERIEUR :		Non		PORTES :		Réglementation ERP – CdT	
CONTROLE D'ACCES :		Serrure		PROTECTION EFFRACTION :		Mesures passives (étude de risque globale)	
DETECTION INTRUSION :		Etude de risque globale		RELATIONS FONCTIONNELLES :		-	
AUTRES INFORMATIONS : -							
EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)				EQUIPEMENTS MOBILIERS			
Rangement intégré toute hauteur Tableau blanc				Bureau + siège Equipements numériques Bureau de passage : casiers de rangement			
ECLAIRAGE NATUREL	EN	ORIENTATION	Eviter ensoleillement excessif	CONTROLE ECLAIREMENT		Oui : Informatique	
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)		ECLAIRAGE ARTIFICIEL	300 lux + Note	NATURE	LED	
COMMANDE	Local + (*)		PARTICULARITES	Note : 500 lux au poste de travail			
TEMP. DE BASE	19 °C		CONTROLE HYGRO	Non			
VENTILATION (DEBIT)	25 m³/h/pers.		PARTICULARITES	RE applicable			
ISO. ACOUST./ S. VOISINE	43 dB		CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)	
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)		TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03	
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03)						
SOL (TYPE-UPEC)	SM U3P3E1C0 + attention acoustique / résistant / antistatique						
MURS	MPS acoustique / décoration / lessivable						
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration						
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV						
PRISES 16A + T	Notes (1) + (2)		PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	Note (1)	
PARTICULARITES	Note (1) : 3 PC + 2 RJ45 / poste de travail Note (2) : 1 PC ménage /8 ml Distribution par point et/ou plinthe multi-compartiments (courant fort / courant faible)						
EAU FROIDE	-	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	-	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRI ME	Note (1)	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	Note (1) : AC dans Open Space maintenance						

SALLE DE DETENTE / CAFETARIA / ESPACE DE CONVIVIALITE CALME			F 231
ENSEMBLE FONCTIONNEL	Personnel – Locaux communs Vie étudiante – Pause / Détente	Localisation (bât/niv) :	RdC / Etage

SUN	Salle de détente : 60 m ² Cafétaria : 100 m ² Espace convivialité calme : 20 m ²	EFFECTIF	30 50 10	SURCH. EXPL.	3,5 kN/m ²	HAUTEUR LIBRE	2,7 m + (*)
-----	---	----------	----------------	--------------	-----------------------	---------------	-------------

ACCES DIRECT EXTERIEUR :	Oui	PORTES :	Réglementation ERP – CdT
CONTROLE D'ACCES :	Serrure / Badge	PROTECTION EFFRACTION :	Mesures passives (étude de risque globale)
DETECTION INTRUSION :	Etude de risque globale	RELATIONS FONCTIONNELLES :	Cafétaria / Espace calme : accès secteur autonome Salle de détente : centralisé entre pôle administratif, enseignants et doctorants
AUTRES INFORMATIONS : -			

EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)	EQUIPEMENTS MOBILIERS
Salle de détente : kitchenette avec point d'eau, rangements, emplacement frigo + plan de travail Cafétaria : bar-comptoir avec point d'eau + rayonnage + plan de travail pour poser équipements	Tables, chaises, mange debout... Canapés, poufs... Panneaux d'affichages Equipements : micro-ondes, réfrigérateurs...

ECLAIRAGE NATUREL	EN	ORIENTATION	Eviter ensoleillement excessif	CONTROLE ECLAIREMENT	-
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)	ECLAIRAGE ARTIFICIEL	300 lux	NATURE	LED
COMMANDE	Local + (*)	PARTICULARITES	-		

TEMP. DE BASE	19 °C	CONTROLE HYGRO	Non
VENTILATION (DEBIT)	18 m ³ /h/pers.	PARTICULARITES	RE applicable

ISO. ACOUST./ S. VOISINE	43 (43) dB	CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)	TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03) / Attention particulière si proximité avec locaux calmes (bureaux...)				

SOL (TYPE-UPEC)	SM / SC / SX U3P3E1C0 + attention acoustique / résistant / entretien
MURS	MPS acoustique / décoration / lessivable
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV

PRISES 16A + T	Notes (1) + (2)	PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	Note (1)
PARTICULARITES	Note (1) : 1 PC / 5ml + Alimentation équipements + WIFI Note (2) : 1 PC ménage / 8 ml Distribution par point (courant fort / courant faible)				

EAU FROIDE	Oui	EAU CHAUDE	Oui	EAUX USEES	Oui	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRIME	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

SALLE DE MUSIQUE						F 301	
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Vie étudiante – Associations			Localisation (bât/niv) :		RdC

SUN	20 m²	EFFECTIF	Variable	SURCH. EXPL.	2,5 kN/m²	HAUTEUR LIBRE	2,7 m
-----	-------	----------	----------	--------------	-----------	---------------	-------

ACCES DIRECT EXTERIEUR :	Non	PORTES :	Réglementation ERP – CdT				
CONTROLE D'ACCES :	Serrure / Badge	PROTECTION EFFRACTION :	Mesures passives (étude de risque globale)				
DETECTION INTRUSION :	Etude de risque globale	RELATIONS FONCTIONNELLES :	Accès secteur autonome				
AUTRES INFORMATIONS : -							

EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)		EQUIPEMENTS MOBILIERS	
		Chaises Armoires de rangement sous clé Instruments de musique	

ECLAIRAGE NATUREL	PA	ORIENTATION	-	CONTROLE ECLAIREMENT	-
PROTECTION SOLAIRE	-	ECLAIRAGE ARTIFICIEL	300 lux	NATURE	LED
COMMANDE	Local + (*)	PARTICULARITES	-		

TEMP. DE BASE	19 °C	CONTROLE HYGRO	Non
VENTILATION (DEBIT)	18 m³/h/pers.	PARTICULARITES	RE applicable

ISO. ACOUST./ S. VOISINE	(*)	CIRCULATIONS H/V	(*)	EXTERIEUR	(*)
BRUITS EQUIPEMENTS	(*)	TEMPS REVERBERATION	(*)	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03)				

SOL (TYPE-UPEC)	SM U3P3E1C0 + attention acoustique / résistant				
MURS	MPS acoustique / décoration / lessivable				
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration				
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV				

PRISES 16A + T	Notes (1) + (2) + (3)	PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	-
PARTICULARITES	Note (1) : 1 PC / 5ml + Alimentation équipements Note (2) : 1 PC ménage / 8 ml Note (3) : Alarme incendie visuelle (CCH123-13) Distribution par point (courant fort / courant faible)				

EAU FROIDE	-	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	-	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRIME	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

ATELIER PHOTO						F 302	
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Vie étudiante – Associations			Localisation (bât/niv) :		RdC

SUN	8 m²	EFFECTIF	Variable	SURCH. EXPL.	2,5 kN/m²	HAUTEUR LIBRE	2,7 m
-----	------	----------	----------	--------------	-----------	---------------	-------

ACCES DIRECT EXTERIEUR :	Non	PORTES :	Réglementation ERP – CdT				
CONTROLE D'ACCES :	Serrure / Badge	PROTECTION EFFRACTION :	Mesures passives (étude de risque globale)				
DETECTION INTRUSION :	Etude de risque globale	RELATIONS FONCTIONNELLES :	Accès secteur autonome				
AUTRES INFORMATIONS : -							

EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)		EQUIPEMENTS MOBILIERS	
Plan de travail avec point d'eau		Chaises Armoires	

ECLAIRAGE NATUREL	AV	ORIENTATION	-	CONTROLE ECLAIREMENT	-
PROTECTION SOLAIRE	-	ECLAIRAGE ARTIFICIEL	300 lux	NATURE	LED
COMMANDE	Local + (*)	PARTICULARITES	-		

TEMP. DE BASE	19 °C	CONTROLE HYGRO	Non
VENTILATION (DEBIT)	(*)	PARTICULARITES	RE applicable

ISO. ACOUST./ S. VOISINE	43 (43) dB	CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)	TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03)				

SOL (TYPE-UPEC)	SM / SC / SX U3P3E3C3 / résistant / entretien				
MURS	MP lessivable				
PLAFOND	FP entretien				
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV				

PRISES 16A + T	Notes (1) + (2)	PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	-
PARTICULARITES	Note (1) : 1 PC / ml de plan de travail + Alimentation équipements Note (2) : 1 PC ménage / 8 ml Distribution par point ou plinthe multi-compartment				

EAU FROIDE	Oui	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	Oui	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRI ME	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

BUREAU MAINTENANCE MECANIQUE / LOCAL METROLOGIE			F 401
ENSEMBLE FONCTIONNEL	Personnel – Locaux communs Vie étudiante – Pause / Détente	Localisation (bât/niv) :	RdC / Etage

SUN	Bureau maintenance : 20 m ² Métrologie : 10 m ²	EFFECTIF	1	SURCH. EXPL.	3 kN/m ²	HAUTEUR LIBRE	2,7 m + (*)
-----	--	----------	---	--------------	---------------------	---------------	-------------

ACCES DIRECT EXTERIEUR :	Non	PORTES :	Réglementation ERP – CdT / passage via double-porte
CONTROLE D'ACCES :	Serrure	PROTECTION EFFRACTION :	Mesures passives (étude de risque globale)
DETECTION INTRUSION :	Etude de risque globale	RELATIONS FONCTIONNELLES :	Liaison directe avec atelier de maintenance Local métrologie dans même volume que bureau
AUTRES INFORMATIONS : -			

EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)	EQUIPEMENTS MOBILIERS
	Bureau Etablis Local métrologie : Marbre (L2m x l1m x ep0,2m) avec bras robotisé

ECLAIRAGE NATUREL	EN	ORIENTATION	Eviter ensoleillement excessif	CONTROLE ECLAIREMENT	-
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)	ECLAIRAGE ARTIFICIEL	300 lux	NATURE	LED
COMMANDE	Local + (*)	PARTICULARITES	-		

TEMP. DE BASE	19 °C	CONTROLE HYGRO	Non
VENTILATION (DEBIT)	18 m ³ /h/pers.	PARTICULARITES	RE applicable

ISO. ACOUST./ S. VOISINE	43 (43) dB	CIRCULATIONS H/V	30/43 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)
BRUITS EQUIPEMENTS	38/43 dB(A)	TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03
PARTICULARITES	Réglementation (Article 7 Arr. du 25/04/03)				

SOL (TYPE-UPEC)	SC / SI U3P3E1C0 + attention acoustique / résistant / entretien
MURS	MP acoustique / lessivable
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration
PARTICULARITES	Matériaux avec faible teneur en COV

PRISES 16A + T	Notes (1) + (2)	PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)	Note (1)
PARTICULARITES	Note (1) : Note (1) : 3 PC + 2 RJ45 / poste de travail + 1 PC / 5ml + Alimentation équipements Note (2) : 1 PC ménage / 8 ml Distribution par point et/ou plinthe multi-compartiments (courant fort / courant faible)				

EAU FROIDE	-	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	-	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRISE	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

SANITAIRES							F 411
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Logistique – Sanitaire			Localisation (bât/niv) :		RdC / Etage
SUN	37 m² à répartir	EFFECTIF	Occ.	SURCH. EXPL.	2,5 kN/m²	HAUTEUR LIBRE	2,5 m
ACCES DIRECT EXTERIEUR :		Non		PORTES :		Réglementation ERP – CdT	
CONTROLE D'ACCES :		Serrure		PROTECTION EFFRACTION :		Mesures passives (étude de risque globale)	
DETECTION INTRUSION :		Etude de risque globale		RELATIONS FONCTIONNELLES :		1 bloc sanitaire accessible secteur autonome	
AUTRES INFORMATIONS : -							
EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)				EQUIPEMENTS MOBILIERS			
Distinction homme / femme Equipements sanitaires (1 à 2 WC / bloc donc au moins 1 PMR) + distributeurs de papier et de savons + patères + sèche main électrique							
ECLAIRAGE NATUREL	EN / PA	ORIENTATION	-	CONTROLE ECLAIREMENT		-	
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)	ECLAIRAGE ARTIFICIEL	200 lux	NATURE	LED		
COMMANDE	Local + (*)	PARTICULARITES	-				
TEMP. DE BASE	19 °C	CONTROLE HYGRO	Non				
VENTILATION (DEBIT)	VMC : (*)	PARTICULARITES	RE applicable				
ISO. ACOUST./ S. VOISINE	30 (50) dB	CIRCULATIONS H/V	30/30 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)		
BRUITS EQUIPEMENTS	-	TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03		
PARTICULARITES	Réglementation (Arrêté du 25/04/03)						
SOL (TYPE-UPEC)	SC U3P2E2C2 antidérapant / lessivable						
MURS	MF / Faïence toute hauteur / durabilité / entretien / lessivable						
PLAFOND	Durabilité / entretien / si FP, résistance à l'humidité						
PARTICULARITES	Prévoir plinthes à gorge						
PRISES 16A + T	Note	PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)		-	
PARTICULARITES	Note : 1 PC / sèche main + 1 PC ménage / 8 ml						
EAU FROIDE	Oui	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	Oui	EAUX VANNES	Oui
G. NATUREL	-	AIR COMPRISE	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	Alimentations et évacuations des équipements sanitaires						

LOCAL MENAGE							F 421
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Logistique – Entretien / Rangements			Localisation (bât/niv) :		RdC / Etage
SUN	Local ménage principal : 12 m ² Local ménage d'appoint : 4 m ²	EFFECTIF	Occ.	SURCH. EXPL.	2,5 kN/m ²	HAUTEUR LIBRE	2,5 m
ACCES DIRECT EXTERIEUR :		Non		PORTES :		Réglementation ERP – CdT	
CONTROLE D'ACCES :		Serrure		PROTECTION EFFRACTION :		Mesures passives (étude de risque globale)	
DETECTION INTRUSION :		Etude de risque globale		RELATIONS FONCTIONNELLES :		Local ménage principal : proximité avec aire de stockage extérieure des conteneurs et vestiaires personnels	
AUTRES INFORMATIONS : -							
EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)				EQUIPEMENTS MOBILIERS			
Equipement ergonomique de puisage et vidange avec grille porte-seau (robinet à hauteur de chariot)				Chariot de ménage Rayonnage de stockage du matériel et des produits de ménage			
ECLAIRAGE NATUREL	PA	ORIENTATION	-	CONTROLE ECLAIREMENT		-	
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)	ECLAIRAGE ARTIFICIEL	200 lux	NATURE	LED		
COMMANDE	Local + (*)	PARTICULARITES	-				
TEMP. DE BASE	16 °C + (*)	CONTROLE HYGRO	Non				
VENTILATION (DEBIT)	VMC : (*)	PARTICULARITES	RE applicable				
ISO. ACOUST./ S. VOISINE	30 dB	CIRCULATIONS H/V	30/30 dB	EXTERIEUR	30 dB + (*)		
BRUITS EQUIPEMENTS	-	TEMPS REVERBERATION	0,6±0,2s	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03		
PARTICULARITES	Réglementation (Arrêté du 25/04/03)						
SOL (TYPE-UPEC)	SC U1P2E1C2 antidérapant / lessivable						
MURS	Durabilité / entretien / lessivable + Faïence autour du point d'eau						
PLAFOND	Durabilité / entretien / si FP, résistance à l'humidité						
PARTICULARITES	Prévoir plinthes à gorge						
PRISES 16A + T	1 PC	PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)		-	
PARTICULARITES	-						
EAU FROIDE	Oui	EAU CHAUDE	Oui	EAUX USEES	Oui	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRISE	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

HALL / CIRCULATIONS						F CIRC	
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Circulation			Localisation (bât/niv) :		RdC / Etage
SUN	Hall : 70 m ² Circulations : % suivant typologie des locaux	EFFECTIF	Variable	SURCH. EXPL.	Pas moins que les locaux desservis	HAUTEUR LIBRE	2,7 m
ACCES DIRECT EXTERIEUR :		Oui		PORTES :		Réglementation ERP – CdT	
CONTROLE D'ACCES :		Serrure / Badge		PROTECTION EFFRACTION :		Mesures passives (étude de risque globale)	
DETECTION INTRUSION :		Etude de risque globale		RELATIONS FONCTIONNELLES :		-	
AUTRES INFORMATIONS : Couloirs suffisamment larges pour passage d'un grand nombre de personnes en simultanée							
EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)				EQUIPEMENTS MOBILIERS			
Grand(s) paillason(s) encastré(s) sur accès extérieurs Signalétique orientation et dénomination des locaux Par concepteur : sécurité incendie, en application du règlement de sécurité dans les ERP				Hall : panneaux d'affichage			
ECLAIRAGE NATUREL	EN / EZ / SJ	ORIENTATION	-	CONTROLE ECLAIREMENT		-	
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)	ECLAIRAGE ARTIFICIEL	200 lux	NATURE	LED		
COMMANDE	(*)	PARTICULARITES	-				
TEMP. DE BASE	19 °C	CONTROLE HYGRO	Non				
VENTILATION (DEBIT)	VMC : (*)	PARTICULARITES	RE applicable				
ISO. ACOUST./ S. VOISINE	-	CIRCULATIONS H/V	-	EXTERIEUR	30 dB + (*)		
BRUITS EQUIPEMENTS	-	TEMPS REVERBERATION	-	PAROIS HORIZONTALES	Art. 3 Arr du 25/04/03		
PARTICULARITES	Réglementation (Arrêté du 25/04/03)						
SOL (TYPE-UPEC)	SM / SX U4P3E2C1 résistant / entretien / antidérapant / antistatique						
MURS	MP Décoration / acoustique / entretien						
PLAFOND	FP acoustique si nécessaire / décoration						
PARTICULARITES	-						
PRISES 16A + T	Notes (1) + (2)	PRISES 32A + T	-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)		Note (2)	
PARTICULARITES	Note (1) : 1 PC pour ménage / 8 ml Note (2) : attente 1 PC + 1 RJ45 pour bornes WIFI Distribution par point						
EAU FROIDE	-	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	-	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRI ME	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

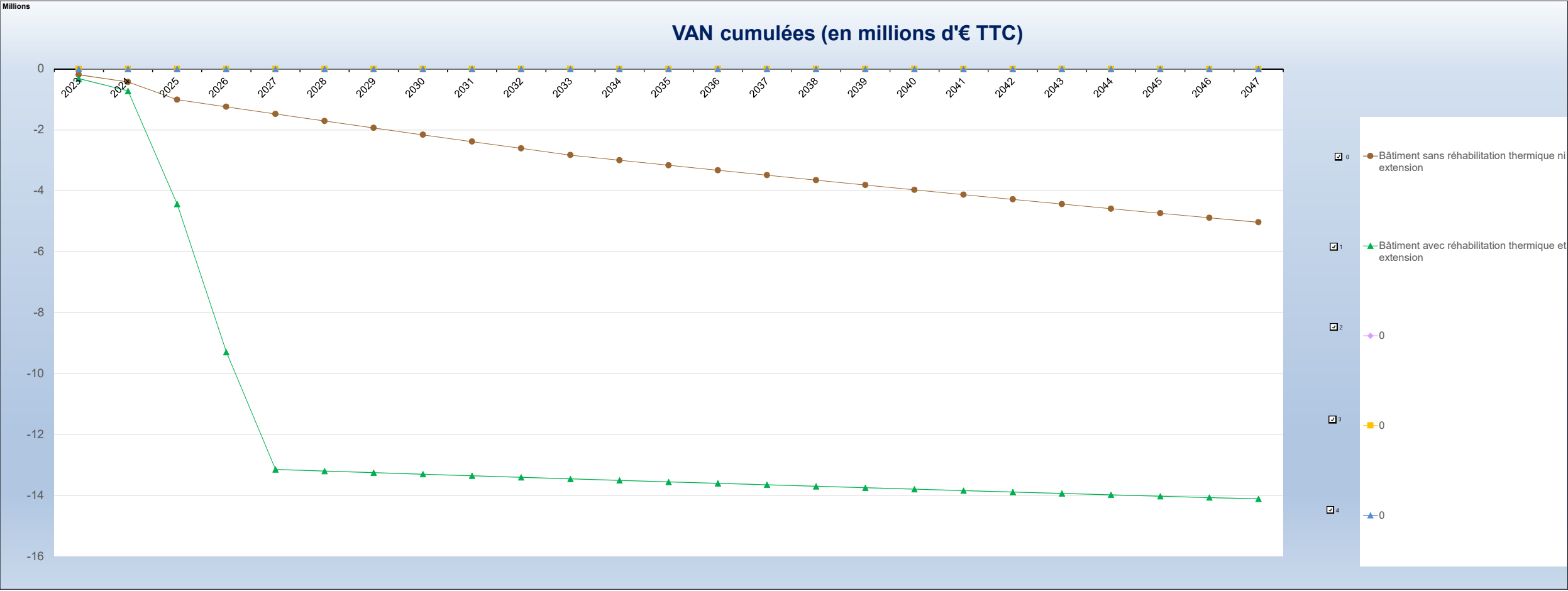
LOCAUX TECHNIQUES							F LT
ENSEMBLE FONCTIONNEL		Locaux techniques			Localisation (bât/niv) :		-
SUN	Variable selon local et projet	EFFECTIF	Occ.	SURCH. EXPL.	5 kN/m²	HAUTEUR LIBRE	2,8 m
ACCES DIRECT EXTERIEUR :		Oui		PORTES :		Réglementation ERP – CdT	
CONTROLE D'ACCES :		Serrure		PROTECTION EFFRACTION :		Mesures passives (étude de risque globale)	
DETECTION INTRUSION :		Etude de risque globale		RELATIONS FONCTIONNELLES :		Local serveur à proximité du pôle maintenance	
AUTRES INFORMATIONS : Possibilité d'intervenir sur 2 côtés de l'équipement CTA et 3 côtés de la baie informatique							
EQUIPEMENTS IMMOBILIERS (à fournir au titre du marché de maîtrise d'œuvre)					EQUIPEMENTS MOBILIERS		
Equipements techniques							
ECLAIRAGE NATUREL	EN / EZ / SJ	ORIENTATION		-	CONTROLE ECLAIREMENT		-
PROTECTION SOLAIRE	Suivant orientation + (*)	ECLAIRAGE ARTIFICIEL		150 lux	NATURE	LED	
COMMANDE	(*)	PARTICULARITES		-			
TEMP. DE BASE	Non chauffé		CONTROLE HYGRO		Non		
VENTILATION (DEBIT)	2 vol/h		PARTICULARITES		RE applicable		
ISO. ACOUST./ S. VOISINE	30 dB	CIRCULATIONS H/V		30/30 dB	EXTERIEUR		30 dB + (*)
BRUITS EQUIPEMENTS	-	TEMPS REVERBERATION		-	PAROIS HORIZONTALES		Art. 3 Arr du 25/04/03
PARTICULARITES	-						
SOL (TYPE-UPEC)	SI U4P3E2C2 résistant / entretien / antidérapant / antistatique						
MURS	MP entretien						
PLAFOND	Durabilité / entretien						
PARTICULARITES	-						
PRISES 16A + T	(*)	PRISES 32A + T		-	PRISES RESEAU (TEL - INF - VIDEO)		(*)
PARTICULARITES	Distribution par point						
EAU FROIDE	(*)	EAU CHAUDE	-	EAUX USEES	(*)	EAUX VANNES	-
G. NATUREL	-	AIR COMPRISE	-	GAZ SPECIAUX	-	VIDE INDUSTRIEL	-
PARTICULARITES	-						

CHAPITRE 6

6 PIECES JOINTES

PIECE JOINTE N°1 :	Plan du bâtiment (formats .dwg et .pdf) – NumériPlan – Avril 2023
PIECE JOINTE N°2 :	Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante – Veritas – Juin 2022
PIECE JOINTE N°3 :	Rapport Accessibilité Extérieur et Bâtiment – Socotec – Juin 2015
PIECE JOINTE N°4 :	Schéma Directeur de Mise en Sécurité – Veritas – Avril 2010
PIECE JOINTE N°5 :	Audit Technique et Energétique – Nergik – Mai 2023
PIECE JOINTE N°6 :	Diagnostic Structure – ECTS – Mai 2023
PIECE JOINTE N°7 :	Relevé topographique – LCF Détection – Avril 2023
PIECE JOINTE N°8 :	Relevé des réseaux extérieurs – LCF Détection – Avril 2023 et documents divers
PIECE JOINTE N°9 :	Plan Local d'Urbanisme Communautaire – Le Mans Métropole / Consultable en ligne : https://www.lemansmetropole.fr/attractif/le-territoire/le-plan-local-durbanisme/
PIECE JOINTE N°10 :	Référentiel Immobilier de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche – 2019 / Consultable en ligne : https://services.dgesip.fr/T976/S372/immobilier

APERÇU DES VAN DES SCÉNARIOS ÉTUDIÉS



DESCRIPTIF DES SCÉNARIOS

	<i>Descriptif</i>	<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
Bâtiment sans réhabilitation thermique ni extension	Bâtiment de 1997. Façades en simple vitrage. Faible isolation en toiture.		Bâtiment énergivore et présentant un très fort infort en toutes saisons. Il n'a fait l'objet d'aucune réhabilitation lourde. Surfaces devenues très insuffisantes compte tenu de l'accroissement constant des effectifs.
Bâtiment avec réhabilitation thermique et extension	Double vitrage et isolation des façades – changement du complexe d'étanchéité – VMC double flux – remplacement des éclairages – pilotage du chauffage/ventilation – réhabilitation et réaffectation de surfaces - extension de 1 800 m² SUB.	Décroissance énergétique telle que demandée par le décret tertiaire. -56% de consommation de chauffage.	Investissement pour les travaux.

PROJET DE

Restructuration et extension de l'ENSIM

Tous les montants sont TTC

Hypothèses générales			
Taux d'indexation des travaux	2,00%	Taux d'actualisation	3,00%
Taux d'indexation charges de fonctionnement	2,00%	Année de référence	2023
Taux d'indexat. valorisation, loyer, taxes, autres	1,50%		

DONNÉES DES SCÉNARIOS PAR BÂTIMENT	Bâtiment sans réhabilitation thermique ni extension	Bâtiment avec réhabilitation thermique et extension				COMMENTAIRES
TOTAL TOUS BÂTIMENTS CONCERNÉS PAR LE PROJET	Les cellules grisées sont remplies automatiquement avec les données rentrées par bâtiment (tableaux infra)					
Type d'occupation	recherche - enseignement					
Services occupants	MESIR					
Valeur domaniale avant travaux						
Surface et occupation						
SUB occupée par les services de l'État	4 920 m²SUB	6 719 m²SUB				
PdT	55 PdT	72 PdT				
SUB/PdT	89,1 m²SUB/PdT	93,3 m²SUB/PdT				
Investissement	903 833 €	13 240 000 €				
Charge foncière						
Conception/Construction toutes dépenses confondues		13 003 000 €				
Acquisition						
Autres (droits de mutation, frais de notaire...)		105 000 €				
Coût de déménagement		132 000 €				
Travaux d'aménagement et autres	903 833 €					
Cession						
Produits de cession (ou redevance Bail à Construction)						
Investissement net de cessions	903 833 €	13 240 000 €				
Fonctionnement						
Loyer bâtiment						
Charges locatives						
Ch. fonct°nemt (gest°, entretien, maintenance, fluides)	181 131 €/an	219 264 €/an				
Taxes (foncière, bureau, balayage...)						
Loyer parkings						
GER annualisé	5 719 €/an	7 810 €/an				
Volorisation des bâtiments possédés in fine par l'État						
Valeur marché des bâtiments domaniaux après travaux						
Décote pour obsolescence sur 25 ans						
Valeur in fine						
Coût complet 10 ans hors actualisation et hors val. in fine	- 2 961 k€	- 14 635 k€				
Coût complet 10 ans hors actualisation et hors val. in fine	- 5 523 k€	- 15 378 k€				
Coût complet 10 ans hors actualisation et hors val. in fine	- 6 968 k€	- 15 809 k€				
VAN 25 ans y compris valorisation in fine	- 5 034 k€	- 14 111 k€				

[illegible]

[illegible]

LE MANS UNIVERSITÉ

DIAGNOSTIC BÂTIMENTS

Hypothèse du nombre d'occupants du bâtiment : 500 personnes			Usage :	Mis à jour le :	Identifiant	LM_ENS_ENS
Campus	Secteur	Bâtiment	Cours	-	Année de construction :	1997
LE MANS	ENSIM	ENSIM	SUB : 4543 m²	SUN : 1243 m²	Année de rénovation :	-

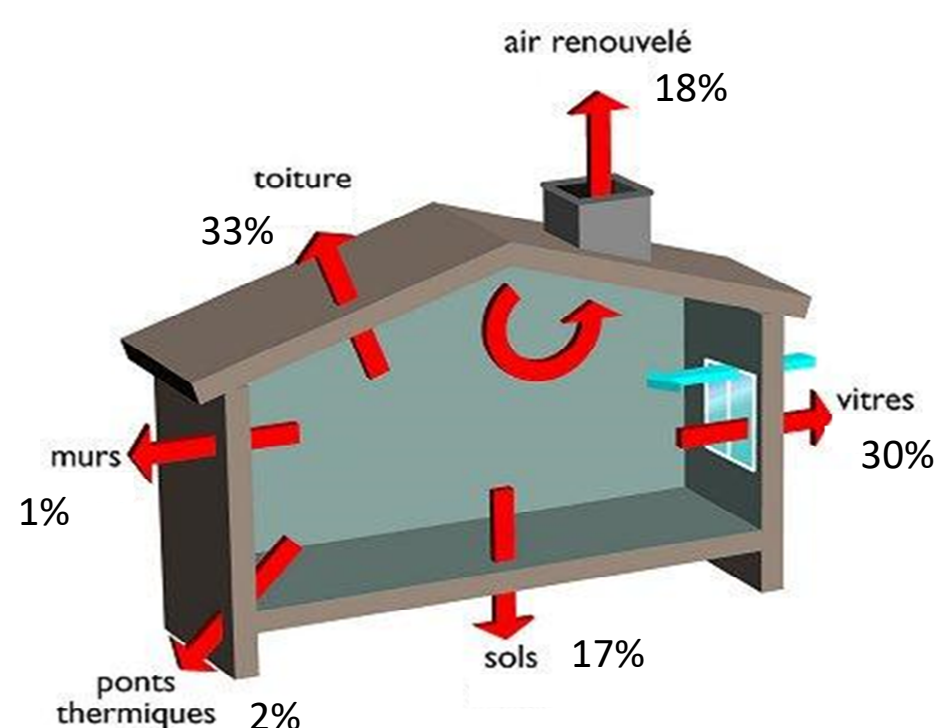
Etat de conservation			Opérations réalisables par agent(s) de maintenance	
1	Non correct ou non conforme - intervention urgente		Travaux d'entretien	Pour mémoire (trx < à 1000 €)
2	Interventions à programmer - fonction mal remplie			
3	A surveiller, interventions à prévoir, fonction correctement remplie			
4	Correct ou conforme, pas d'intervention à prévoir			

Valeurs d'entrée :	
Estimation de la valeur conventionnelle du bâtiment : 1 200 €HT/m² SHON	
SHON (m²) : 5 477 m²	
Date de visite : 08/07/2020	
Valeurs de sortie :	
Coût global des travaux / SHON : 333 €HT/m² SHON	
Ratio : coût de réhab. / valeur conventionnelle : 28%	
Estimation du coût du bâtiment à neuf : 6 572 400 €	

Totaux:		1 825 000 €
Proportions (%) :	100,00%	
Etat	Ratio (%) :	Totaux
1	90%	1 640 000 €
2	0%	- €
3	10%	185 000 €
4	0%	- €

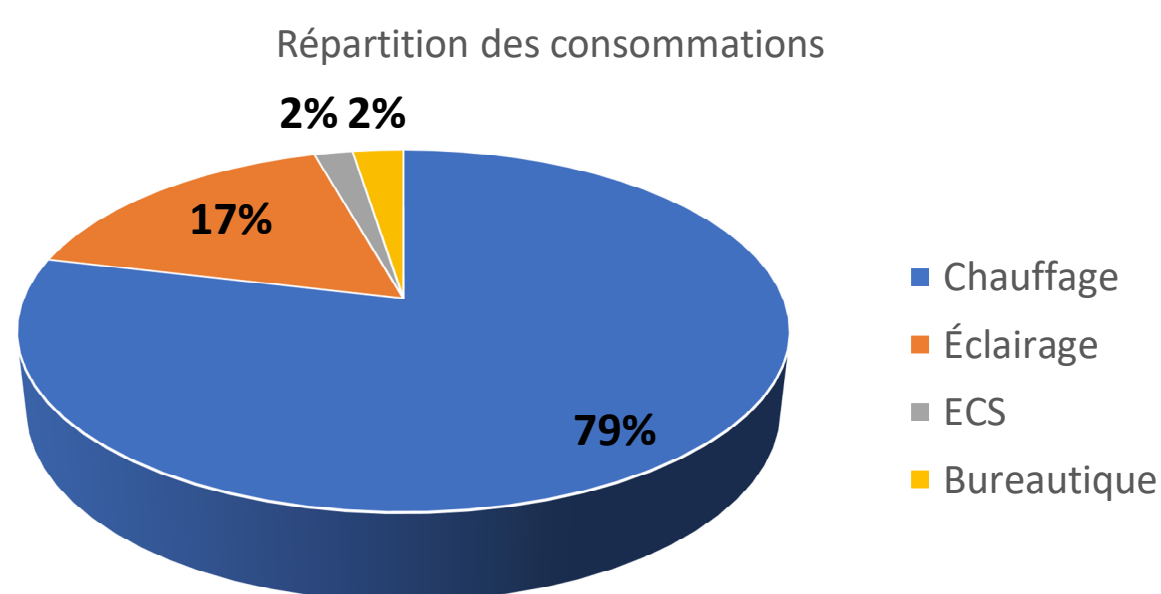
Récapitulatif du bâtiment

Performance des parois



Murs sur extérieur		
U =	0,60 W/(m².K)	Faible
Plancher haut		
U =	1,56 W/(m².K)	Insuffisante
Plancher bas		
U =	0,83 W/(m².K)	Faible
Menuiseries		
U =	4,00 W/(m².K)	Insuffisante
Ventilation hygiénique		
Echangeur =	NON	Insuffisant

Postes de consommation (en énergie primaire)



Chauffage			
CEP =	355 kWh/m².an	η = 0,81	Rendement faible
Éclairage			
CEP =	76 kWh/m².an	18 W/m²	Insatisfaisant
ECS			
CEP =	9 kWh/m².an	η = 0,95	Satisfaisant
Bureautique			
CEP =	11 kWh/m².an		

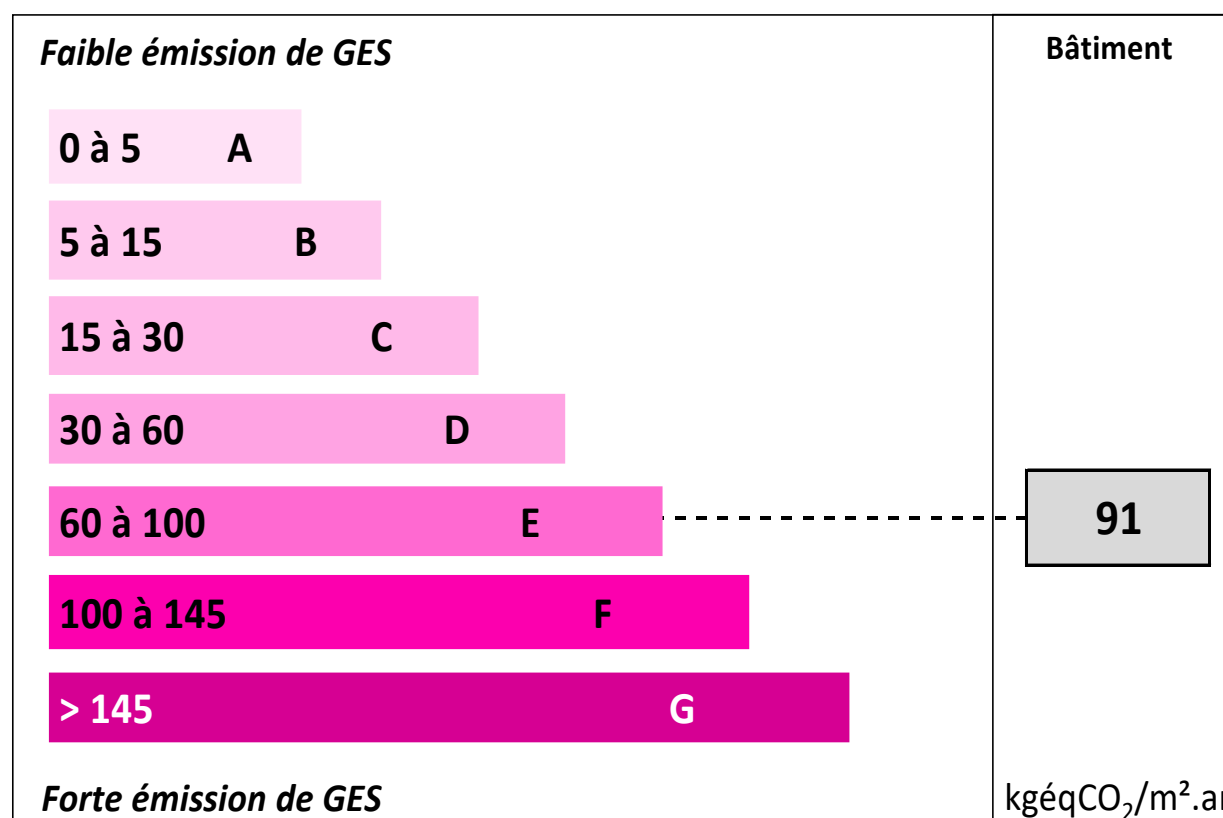
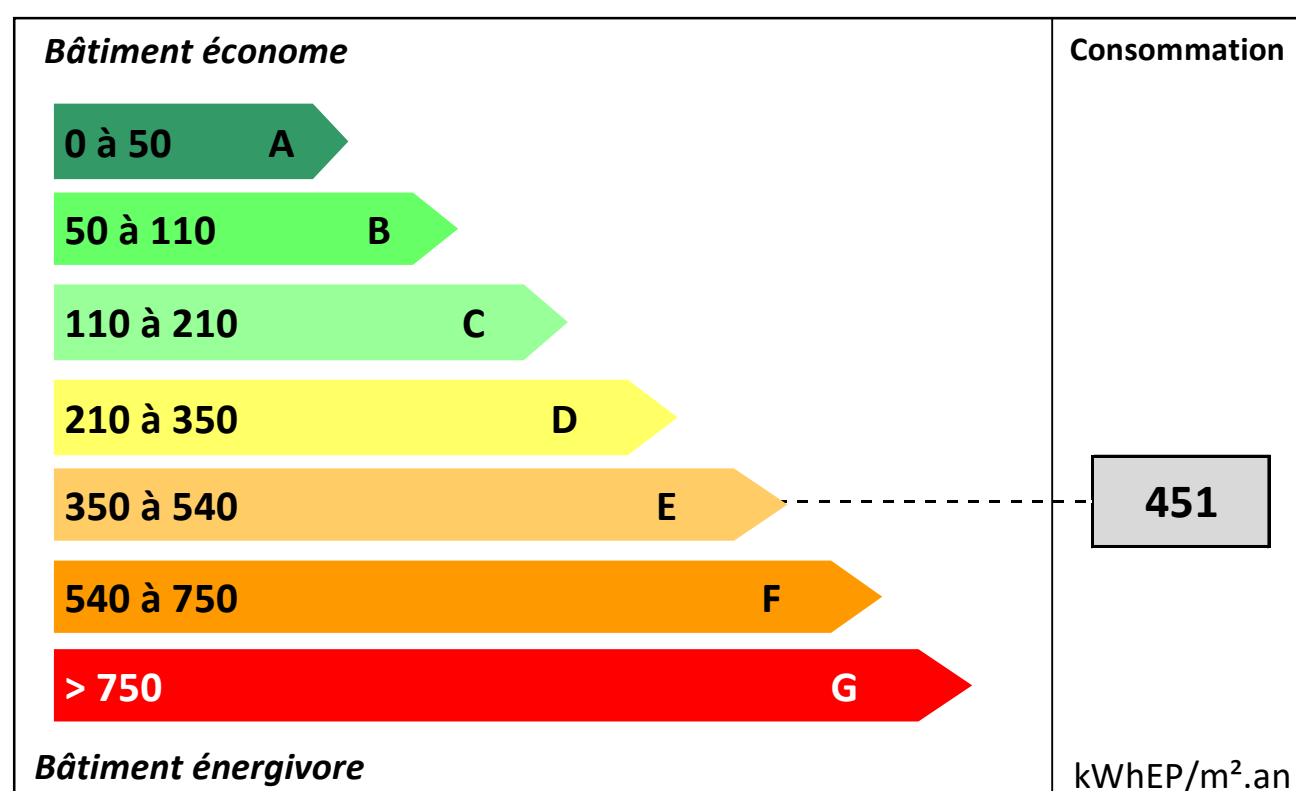
Bilan financier



Coût total TTC annuel du bâtiment en énergies =

Env. 117 900 €

Étiquettes Énergie et Climat



Informations quant à la conformité aux différentes normes en vigueur dans les bâtiments recevant du public							
Non conforme aux normes électriques			Non conforme aux normes PSH		Non conforme aux normes incendie		Présence d'amiante
Familles	Ensembles	Description succincte	Problèmes constatés	État	Poids relatifs en %	Opérations de maintenance à mettre en œuvre	Montants globaux (€uros HT)
Général				2,8	98%	1 825 000 €	
Structure / Clos-couvert	Structure / Clos-couvert			2	65,0%	1 650 000 €	
	Structure	Poteaux-poutres	RAS	4	20%	-	-
	Menuiseries extérieures	Menuiseries type murs rideaux avec baies horizontales orientables Simple vitrage	Aucune isolation ni étanchéité induisant un inconfort thermique en hiver et en été	1	20%	Remplacement de l'intégralité des façades vitrées	1 600 000 €
	Isolation		Aucune isolation ni étanchéité induisant un inconfort thermique en hiver et en été	1	10%	Mise en place d'isolation intérieure respectant la RT en vigueur	40 000 €
	Façades	Façades vitrées avec menuiseries orientables	Fermeture impossible des menuiseries créant des infiltrations d'air et d'eau	1	5%	Remplacement de l'intégralité des façades vitrées	cf. menuiseries ext
	Couverture	Toiture terrasse sans protection collective Bac acier à couverture bitumineuse	Absence de protection collective type garde-corps (en toiture)	3	10%	Mise en place de protections collectives type gardes corps	10 000 €
Equipement technique			Equipement technique	4	16,0%		175 000 €
	Plomberie sanitaire	Distribution et évacuation	RAS	4	4%	-	-
	Ascenseurs	Sans objet	-		-	-	-
	Courants forts	Interrupteurs, prises, luminaires, tableaux électriques	Luminaires type fluocompactes -> énergivore	3	4%	Réfection partielle ou complète en LED dans les règles de l'art et suivant normes en vigueur	40 000 €
	Courants faibles	-	RAS	4	3%	-	-
	Ventilation	Simple flux	RAS	4	4%	-	-
	Chauffage	Chauffage par panneaux rayonnants hydrauliques	Beaucoup de dysfonctionnements dans les équipements d'émission	3	1%	Maintenance des émetteurs et remplacement éventuel	135 000 €
Aménagement intérieur			Aménagement intérieur	4	13,0%		0 €
	Finition	Peintures,béton brut, revêtement de sol, PVC	RAS	4	2%	-	-
	Plafonds	Dalles 60x60 et plafonds non démontables en plaque de plâtre	RAS	4	2%	-	-
	Sols	-	RAS	4	3%	-	-
	Menuiseries intérieures	-	RAS	4	4%	-	-
	Distributions	Plaque de plâtre	RAS	4	2%	-	-
Aménagement extérieur			Aménagement extérieur	4	4,0%		0 €
	VRD	Abords engazonnés	RAS	4	4%	-	-