



PROGRAMMATION POUR LA RECONSTRUCTION DU BATIMENT BOURGELAT

PROGRAMME TECHNIQUE DETAILLE TOME 2 – EXIGENCES TECHNIQUES

Mai 2025



TABLE DES MATIERES

PRÉAMBULE	3
OBJET DU RAPPORT	3
CONTRAINTES ET ENJEUX	4
1. Contraintes spécifiques du site.....	4
1.1. Données d'urbanisme.....	4
1.2. Données géographiques et géo climatiques	4
2. Contraintes réglementaires	5
2.1. Classement du bâtiment	5
2.2. Contraintes réglementaires du bâtiment	5
3. Démarche environnementale	6
EXIGENCES.....	7
1. Objet	7
2. Exigences générales	7
2.1. Concevoir un projet fonctionnel et évolutif dans le temps	7
2.2. Garantir la fonctionnalité des locaux	8
2.3. Respecter les contraintes dimensionnelles	8
2.4. Sécurité contre l'incendie.....	9
2.5. Assurer l'accessibilité au public à mobilité réduite	9
2.6. Lumière naturelle et artificielle	10
2.7. Faciliter la maintenance et l'exploitation	11
2.8. Assurer le confort acoustique	11
2.9. Intégrer les contraintes de chantier.....	15
3. Exigences de qualité et de performance des ouvrages.....	16
3.1. Dispositions générales.....	16
3.2. Désamiantage – curage.....	16
3.3. Terrassement – VRD – aménagements extérieurs	17
3.4. Gros œuvre – structures – façades	18
3.5. Couverture et étanchéité	21
3.6. Menuiseries extérieures – vitrerie – protection solaire	22
3.7. Cloisons intérieures – doublage	25
3.8. Menuiseries intérieures.....	26
3.9. Revêtements de sols	28
3.10. Peinture, revêtements muraux	30
3.11. Plafonds et faux plafonds.....	32
3.12. Métallerie	32
3.13. Signalétique.....	33
3.14. Plomberie sanitaire – distribution de fluides	34
3.15. Electricité courants forts.....	38
3.16. Eclairage	42
3.17. Electricité courants faibles	45
3.18. Appareils élévateurs	50
3.19. Gestion technique centralisée	51
3.20. Chauffage, ventilation, climatisation	52

PRÉAMBULE

L'École nationale vétérinaire d'Alfort (EnvA) est un établissement d'enseignement supérieur et de recherche sous tutelle du ministère de l'Agriculture, de la Souveraineté Alimentaire et de la Forêt. Fondée en 1764, elle s'est installée sur son site actuel en 1766 et conserve son implantation originelle, ce qui lui confère une valeur patrimoniale reconnue par des protections au titre des monuments historiques. Sa parcelle foncière est ainsi protégée, tout comme plusieurs bâtiments. Ceci induit que tous les projets de travaux induisent des phases d'instruction par les services patrimoniaux.

OBJET DU RAPPORT

Le présent rapport correspond au Tome 1 du programme fonctionnel et technique détaillé du projet construction du bâtiment BOURGELAT sur le site de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort (EnvA).

Le programme est composé de 3 tomes :

- Tome 1 : Le programme fonctionnel ;
- Tome 2 : Les exigences techniques et générales, objet du présent document ;
- Tome 3 : Les fiches techniques par local.

CONTRAINTES ET ENJEUX

1. Contraintes spécifiques du site

1.1. Données d'urbanisme

La parcelle destinée à recevoir le bâtiment AGORA est située au cœur du site de l'EnvA, à Maisons-Alfort. Cette parcelle est située en zone « UV » du PLU approuvé le 8 octobre 2015.

Elle est en outre soumise à des contraintes particulières de préservation du patrimoine, du fait de l'inscription du sol de la parcelle et de certains bâtiments voisins au titre des monuments Historiques

1.2. Données géographiques et géo climatiques

1.2.1. Données géologiques

La maîtrise d'ouvrage fournira aux titulaires une étude géologique de la parcelle d'implantation. Cette étude devra fournir, entres autres, les informations suivantes :

- Nature du sol.
- Nature du sous-sol.
- Présence ou non de nappes phréatiques.
- Présence ou non de carrières et autres particularités.
- Plan d'implantation et essais de sol.
- Hydrologie.
- Niveau des plus hautes eaux.

1.2.2. Données climatiques

Le site est situé en zone climatique H1a :

- Hiver -5°C 90%HR
- Été +31°C 40%HR

La station météorologique la plus proche est celle de Paris 12ème.

1.2.3. Réseaux existants

Le bâtiment existant est raccordé aux réseaux du campus. Sauf parti pris architectural le nécessitant, le projet ne devrait pas faire modifier de manière conséquente les connexions aux réseaux existants :

- Cable d'alimentation électrique général venant du bâtiment BRESSOU (et son transformateur)

- Réseaux d'adduction d'eau potable
- Réseaux d'évacuations des eaux usées
- Arrivée d'une source gaz pour le chauffage
- Réseau fibre de l'école.

Par ailleurs, des réflexions sur le projet devront être portées pour :

- Une potentielle réutilisation du bâtiment des eaux pluviales
- Une faisabilité sur la création d'antenne du réseau de chauffage urbain en géothermie déployé sur site.
- Une faisabilité sur l'installation de panneaux photovoltaïques en toiture terrasse.

2. Contraintes règlementaires

2.1. Classement du bâtiment

Les discussions seront menées avec le contrôleur technique pour confirmer le classement du bâtiment. En premières hypothèses, le bâtiment sera classé établissement recevant du public type R, 2e catégorie (effectif entre 300 et 700 personnes), avec des activités de type L pour les locaux concernés (événementiel, conférence, associations).

2.2. Contraintes règlementaires du bâtiment

Le projet du présent programme devra être conforme à la réglementation en vigueur sans dérogation particulière. Le Titulaire devra s'assurer du respect de la législation en vigueur au moment de la réalisation du projet. Liste non exhaustive de la réglementation de référence :

- Code du Travail
- Code de la Santé Publique
- Code Civil
- Code de l'Urbanisme
- Code de l'Environnement
- Code de la construction et de l'habitation
- Ensemble des DTU
- CCAG, et CCAP concernés,
- ...

3. Démarche environnementale

Le projet ne vise pas de label environnemental particulier. Cependant, la maîtrise d'ouvrage souhaite inscrire l'opération dans une démarche de développement durable et de qualité environnementale.

Pour répondre à ces préoccupations, une attention particulière sera portée dans la conception générale du projet aux points suivants :

- Maîtriser les consommations énergétiques du bâtiment tout en garantissant des conditions de confort optimum pour les utilisateurs :
 - o En limitant les besoins énergétiques du bâtiment par une organisation spatiale et des dispositifs passifs (isolation, orientation, protections solaires, utilisation du réseau de chaleur présent sur le site...),
 - o En proposant des équipements économes en énergie, adaptés aux usages et correctement dimensionnés,
 - o En proposant une gestion intelligente du bâtiment, en fonction des usages et des secteurs ;
- Limiter les consommations en eau du bâtiment :
 - o Avec des équipements hydro-économes adaptés aux usages ;
- Prévoir les évolutions ultérieures du bâtiment :
 - o Des espaces évolutifs qui doivent pouvoir être adaptés aux évolutions de la réglementation et des usages ;
- Assurer la santé des travailleurs et des usagers :
 - o Utilisation de produits et procédés ne relâchant pas de polluants dans l'air intérieur ;
 - o Conception de la ventilation adaptée aux usages pour garantir un bon renouvellement de l'air intérieur ;
- Proposer des conditions de confort optimum.

Notamment, conformément à son plan de sobriété énergétique, l'EnvA souhaite n'installer de l'Eau Chaude Sanitaire que dans le local ménage du bâtiment. Les sanitaires n'en proposeront pas.

Comme évoqué précédemment, l'EnvA souhaite que le projet questionne la faisabilité des systèmes suivants :

- La récupération au moins partielle d'eaux pluviales pour réutilisation non potable ;
- L'installation de panneaux photovoltaïques ;
- La création d'une antenne du réseau de chaleur urbain existant sur le campus pour alimenter le bâtiment ;

EXIGENCES

1. Objet

Le présent chapitre énumère les exigences relatives à la conception et à la définition du projet.

Les choix définitifs seront gérés par le Maître d'Ouvrage et le Titulaire au fur et à mesure de l'avancement de l'étude de projet (Avant-Projet Sommaire, Avant-Projet Définitif), et ce dans le cadre de l'enveloppe prévisionnelle de travaux et dans le respect du marché.

Ce chapitre comprend :

- Les exigences générales,
- Les exigences de qualité et de performance des ouvrages,
- Les exigences spécifiques liées à l'activité,
- Les exigences par local.

2. Exigences générales

2.1. Concevoir un projet fonctionnel et évolutif dans le temps

DOMAINES	PRECONISATIONS
Choix fonctionnels d'ensemble	<ul style="list-style-type: none"> - Localisation et assemblage des entités fonctionnelles : respect des proximités identifiées au programme. - Circuits et flux : innervation hiérarchisée, circulations principales / circulations secondaires, respect des contraintes de flux spécifiques, optimisation des circuits (logistique, personnel, étudiants, public extérieur...) - Standardisation et modularité des espaces dans le but de favoriser l'adaptabilité et la flexibilité.
Organisation des secteurs fonctionnels	<ul style="list-style-type: none"> - Facilité d'accès aux secteurs. - Respect des proximités identifiées au programme. - Conformité au programme : nature et nombre de locaux, surfaces. - Lisibilité de l'organisation des locaux d'usage commun ; - Lisibilité de l'ouverture des différents secteurs aux différents publics accueillis : espace publics, espaces d'enseignement, espaces administratifs... - Respect des contraintes de flux spécifiques aux secteurs, évidence et lisibilité des flux par nature, optimisation des distances. - Prise en compte de la vie au quotidien : accueil, surveillance et sécurité, éclairage naturel, confort thermique, géométrie des locaux / habitabilité, vue et vis à vis, agrément.

2.2. Garantir la fonctionnalité des locaux

DOMAINES	PRECONISATIONS
Respecter les processus de fonctionnement	<ul style="list-style-type: none"> - Des logiques de fonctionnalité sont requises dans un certain nombre de secteur pour garantir la fonctionnalité des espaces : proximité, gestion de la confidentialité, gestion des visiteurs extérieurs... - L'entretien des équipements techniques devra s'effectuer sans gêner le fonctionnement des locaux.
Respecter les principes d'hygiène	<p>Les prescriptions relatives à l'hygiène sont essentiellement celles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - qui résultent de la nature et de la définition des locaux (suivant programme des besoins) ; - qui sont induites par les pratiques usuelles de nettoyage et de décontamination des locaux et des installations <p>Les matériaux utilisés devront limiter la présence de joints. D'une façon générale, on distingue :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les locaux où les activités pratiquées imposent une propreté rigoureuse. Ces locaux nécessitent un traitement spécifique de certaines parois : sol continu, parois murales lisses.
Sécurité des personnes	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle d'accès à certains secteurs sensibles. - Contrôle de circulation dans certains secteurs.
Mettre en œuvre les principes sécuritaires	<ul style="list-style-type: none"> - Au niveau des équipements techniques des contraintes réglementaires sont à respecter et des exigences sont formulées par le maître d'ouvrage - Maîtriser la qualité des fluides (eaux, air, ...) qui sont distribués dans ces secteurs.
Protéger l'environnement	Tous les rejets dans l'environnement (air, liquides, solides) doivent être maîtrisés.

2.3. Respecter les contraintes dimensionnelles

VALEUR EN METRE	HAUTEURS ET NIVEAUX
1,00	Allège de fenêtre des locaux tertiaires, garde-corps.
1,20	Allège pleine des cloisons vitrées, allège des fenêtres des bureaux / locaux d'enseignement.
2.00	Hauteur minimum libre d'accès aux galeries techniques (hors passage réseau).
2,40	Hauteur minimum sous luminaires (en général).
2,50	Hauteur minimum sous plafond ou faux plafond
3,00	Hauteur minimum dans les locaux techniques principaux recevant des matériels encombrants (TGBT, etc....).

2.4. Securite contre l'incendie

2.4.1. Confinement

Devront être isolées, les parois entre :

- niveaux du bâtiment,
- locaux à risque et locaux techniques.

Les niveaux de confinement seront caractérisés par les critères suivants :

- Isolement coupe-feu 2h avec porte CF 2h pour les locaux à risques importants.
- Isolement coupe-feu 1h avec porte CF 1h pour les locaux à risques moyens (archives, ...).
- Détection Incendie.

2.4.2. Désenfumage

Les installations répondront aux exigences réglementaires relatives au désenfumage : escaliers, locaux de travail et locaux ERP.

2.4.3. Alarme

Ce bâtiment sera classé ERP, de type R (Établissement d'enseignement et de formation), de 2ème catégorie (sans locaux de sommeil), avec des activités de type L. Le titulaire devra prévoir l'équipement suivant la réglementation.

2.4.4. Extinction

Le titulaire devra prévoir l'implantation d'extincteurs portatifs.

2.5. Assurer l'accessibilité au public à mobilité réduite

Conformément à la réglementation en vigueur, et en tenant compte des effectifs tant en ERP qu'en Code du Travail, tous les niveaux seront considérés comme accessibles aux personnes handicapées, quel que soit leur handicap.

Une attention particulière sera portée notamment sur les ascenseurs et les sanitaires. Il est par ailleurs rappelé l'importance de :

- la facilité de franchissement des accès au site, aux bâtiments et locaux,
- la signalétique et l'usage de la couleur
- le recours à des traitements de sols différenciés

2.6. Lumière naturelle et artificielle

2.6.1. Objectifs

La lumière naturelle doit être :

- utilisée pour révéler l'architecture (souligner des formes par exemple) et pour signaler (incitation à prendre un cheminement par exemple).
- dosée pour ne pas éblouir et gêner,
- maîtrisée pour ne pas produire des apports thermiques conséquents,

Cependant, même si la pénétration de la lumière naturelle est bien étudiée, la lumière artificielle est nécessaire et doit être également étudiée en fonction des activités et des objectifs de réduction des consommations, dans une démarche de développement durable.

2.6.2. Préconisations

DOMAINES	PRECONISATIONS
La conception du (des) bâtiment(s)	<ul style="list-style-type: none">- Créer une morphologie compatible avec le climat (situation géographique, données climatiques, usages locaux, etc.)- Respecter les contraintes qu'exige le programme en termes de qualité de lumière naturelle, regrouper les locaux de même nature et de même besoin,- Concevoir des systèmes d'éclairage artificiel adaptés aux usages et permettant de limiter les consommations d'énergie.
Les besoins de lumière naturelle	<ul style="list-style-type: none">- <u>Locaux où la lumière naturelle est obligatoire.</u> Tous les locaux de vie et d'activité où la présence du personnel et des étudiants est continue, pour autant que l'activité qui s'y déroule n'impose pas l'absence de lumière naturelle.- <u>Locaux où la lumière peut être en second jour.</u> Tous les locaux de vie et d'activité où la présence du personnel et des étudiants est discontinue au cours de la journée.- <u>Locaux sans exigences particulières</u> Tous les locaux de vie et d'activité où la présence du personnel et des étudiants est ponctuelle, ainsi que ceux pour lesquels l'activité qui s'y déroule impose l'absence de lumière naturelle.

La protection contre le rayonnement direct du soleil, pour le confort thermique et visuel, doit être réalisée, par des installations fixes efficaces, éventuellement doublées d'installations mobiles fiables.

2.7. Faciliter la maintenance et l'exploitation

DOMAINES	PRECONISATIONS
Bâtiment	<ul style="list-style-type: none">- Concevoir et choisir des matériaux qui permettent d'obtenir les garanties suivantes :<ul style="list-style-type: none">o 30 ans pour le bâtiment (dans les conditions normales d'usage),o 15 ans pour la couverture (et son étanchéité) et les revêtements extérieurs.- Le Titulaire s'attachera à mettre en œuvre un bâtiment où les différentes zones techniques, fonctionnelles, sécuritaires se recoupent autant que possible.- Les locaux techniques seront regroupés dans la mesure du possible.- L'accès aux équipements techniques sera facile et protégé (cheminement spécifique, gardes corps en terrasse, points d'accrochages pour le nettoyage des façades, remplacement aisé des luminaires...)- Toutes les installations techniques seront en local couvert et fermé
Réseaux	<p>Concevoir le tracé des réseaux afin que ceux-ci soient :</p> <ul style="list-style-type: none">• visitables et accessibles sur tout leur parcours, notamment à tous les changements de direction• démontables et remplaçables.
Maintenance et conduite des installations	<p>L'accès aux cheminements des réseaux doit se faire à partir de zones publiques,</p>
Matériel	<p>Le choix des matériels portera sur des produits spécifiques pour les collectivités (robustesse, simplicité, utilisation intensive).</p>

2.8. Assurer le confort acoustique

2.8.1. Confort acoustique

Les traitements acoustiques devront être particulièrement soignés :

- Pour les locaux pouvant être la source de nuisances sonores,
- Pour les locaux destinés à recevoir un nombre important de personnes,

Le traitement acoustique intégrera les aspects d'isolement et de correction acoustique.

Toutes dispositions techniques et architecturales seront prises pour que le niveau d'ambiance et les bruits perturbateurs (bruits des équipements, bruits extérieurs) en provenance des sources extérieures ou intérieures au local considéré, permettent :

- la compréhension de la parole,

- l'attention, la réflexion et la parole dans les zones de travail,
- le repos dans les zones de détente.

Une attention particulière sera portée à la qualité acoustique de l'amphithéâtre, afin de garantir une bonne ambiance sonore de cet espace et de permettre une bonne compréhension de la parole dans l'ensemble du local.

Le regroupement des locaux ayant les mêmes caractéristiques pour la création d'un zonage acoustique sera à rechercher. Les locaux recevant des équipements producteurs de nuisances sonores sont entourés de parois possédant l'affaiblissement acoustique nécessaire et traités pour éviter les phénomènes de résonance.

Toutes les précautions doivent être prises pour éviter la transmission à distance des bruits et vibrations audibles par la structure du bâtiment, les parois, gaines, canalisations, etc.

2.8.2. Isolement aux bruits aériens, $D_{nT,A}$:

Les valeurs d'isolement données ci-dessous s'entendent toutes parois comprises (portes, cloisons...). Il s'agit des isolements acoustiques standardisés pondérés aux bruits aériens $D_{nT,A}$, exprimé en dB, à obtenir in situ, pour un bruit rose à l'émission, dans les intervalles d'octave centrés sur les fréquences comprises entre 125 et 4 000 Hz, et pour un temps de réverbération de référence de 0,8s.

Les valeurs exprimées sont les minima à obtenir. De manière générale (valeurs minimales):

Entre locaux superposés	Entre locaux mitoyens	Entre locaux et circulation
42 dB(A)	42 dB(A)	30 à 40 dB(A)

Et, plus spécifiquement, pour les locaux suivants :

Local de réception	Local d'émission				
	Local d'enseignement, administration	Salle de réunion, sanitaires	Cage d'escalier	Circulation horizontale, verticale fermée	Salle polyvalente
Local d'enseignement, d'activité, salle de réunion	43 (1) dB(A)	50 dB(A)	43 dB(A)	30 dB(A)	53 dB(A)
Salle polyvalente	40 dB(A)	50 dB(A)	43 dB(A)	30 dB(A)	50 dB(A)

(1) Un isolement de 40dB est admis en présence d'une ou plusieurs portes de communication

2.8.3. Niveau de transmission de bruit de choc

$$L'_{nT,w} \leq 60 \text{ dB}$$

2.8.4. Niveau de bruit des équipements :

Dans le cas des bruits d'équipement, les performances requises correspondant au niveau maximum à ne pas dépasser dans le local de réception (niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT}) pour un temps de réverbération normalisée de 0,8 s, ne devront pas dépasser :

Locaux	Équipements	
	Fonctionnement continue (ventilation, chaufferie, cuisine)	Fonctionnement intermittent (chasses d'eau, robinetterie, ascenseur)
Tous les locaux	$L_{nAT} < 38\text{dB(A)}$	$L_{nAT} < 43\text{ dB(A)}$

Tous les appareils seront sélectionnés et dimensionnés pour réduire au mieux la production des bruits. Ils seront installés de manière à ne pas mettre en vibration les structures, les parois, les tuyauteries et les gaines (blocs isolants, manchons, colliers anti-vibratiles, etc.).

Les matériaux des tuyauteries et des gaines, les différentes vitesses d'écoulement et les sections seront choisis en tenant compte de ces impératifs. Un renforcement local des qualités d'isolement acoustique des parois sera prévu au droit des locaux techniques.

2.8.5. Durées de réverbération en fonction du volume

Volume	$\leq 80\text{m}^3$	Entre 80 et 250 m^3	Entre 250 et 500 m^3
Tr (s)*	<0,7 s	Entre 0,4 et 0,8 s	Entre 0,6 et 1,2 s

**La moyenne des durées de réverbération sur les octaves centrées sur 500, 1000 et 2000 Hz dans les locaux normalement meublés et non occupés*

Par ailleurs, l'aire d'absorption équivalente présente dans les circulations communes intérieures doit représenter au moins le tiers de la surface au sol de ces circulations.

En cas d'utilisation de carrelage en circulations, la correction acoustique aux transmissions de bruits par le sol sera augmentée telle que définie dans la réglementation.

Certaines précautions élémentaires seront prises. En effet, il faudra :

- Concevoir les espaces en évitant de placer un local bruyant au centre d'une zone calme,
- Prévoir une bonne isolation acoustique avec les locaux bruyants voisins,
- Adopter des dispositions permettant d'éviter la diffusion intérieure des bruits,
- Aménager les communications éventuelles par des sas revêtus de matériaux absorbants,
- Mettre en place des vitrages épais lorsque les surfaces vitrées sont situées à proximité de locaux silencieux.

Il sera choisi une technique d'isolement acoustique qui amènera une inertie faible.

Les matériaux tendant à assurer la correction acoustique des locaux devront présenter une garantie

suffisante au feu et ne devront pas être susceptibles de se désagréger ou de permettre l'accumulation microbienne.

2.8.6. Bruits extérieurs

L'isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur des locaux (DnTA, tr) exposés au bruit direct des transports terrestres doit être égal au moins à 30 dB (A) pour un niveau acoustique à 2 m en avant de la façade la plus bruyante.

2.8.7. Bruits dus aux agents atmosphériques

Toutes mesures seront prises pour éviter la gêne causée par la pluie (bruits d'impact) et le vent (sifflements, vibrations). Le titulaire évitera tout système de fenêtres, volets rideaux, bruyants lorsqu'il y a du vent.

2.8.8. Protection du voisinage vis-à-vis des bruits des installations techniques du projet

Les émissions sonores en provenance des équipements et installations du projet devront engendrer une émergence inférieure à 3 dB(A) en période nocturne et 5 dB(A) en période diurne (par bande d'octave de 250 à 4000 Hz).

2.9. Intégrer les contraintes de chantier

DOMAINES	PRECONISATIONS
Installations de chantier	<ul style="list-style-type: none"> • Délimiter matériellement la zone de chantier et en limiter l'accès ; assurer la sécurité des personnes. • Gérer les flux : horaires de rotation, accès, limitation des déplacements pour minimiser les bruits. • Permettre l'accès permanent : coordinateur SPS et véhicules de pompier. • Support de communication : prévoir le panneau de chantier 3 m x 3 m couleur avec logo, ville, Moe, corps d'états... à maintenir pendant la durée du chantier ; la signalétique pour la circulation du chantier et du personnel. • Pour le chantier, le titulaire prévoira de se raccorder sur les réseaux des différents concessionnaires, et une fosse septique provisoire pour l'assainissement de ses locaux. • Assurer la protection des éléments de décor conservés du bâtiment Brion.
Continuité de service	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer par tous les moyens l'alimentation en fluides et énergies des zones proches maintenues en activité. • Informer les Services Techniques et les utilisateurs dans un délai d'au moins 3 jours ouvrés afin que les dispositions adéquates soient prises en cas d'intervention ou de livraison impactant les activités du campus.
En phase chantier	<ul style="list-style-type: none"> • Réduire au minimum les bruits, poussières, trafics lourds et nuisances de toutes sortes en étanchant la zone chantier si une zone d'activité est contiguë. • Adapter le calendrier d'exécution aux contraintes induites par les activités du site (ex. : nuisances sonores de travaux, approvisionnement de chantier, horaires spécifiques) à l'aide d'un phasage provisoire. • Assurer les éliminations des déchets suivant les filières réglementaires.

3. Exigences de qualité et de performance des ouvrages

3.1. Dispositions générales

Ce chapitre précise, à l'intention des titulaires, le niveau de qualité et de performance que le Maître d'Ouvrage désire obtenir pour le projet. Le contenu de ce document est à préciser et à développer avec le Titulaire pendant la période de mise au point de l'Avant-Projet Sommaire.

La conception du projet doit :

- prendre en compte les besoins liés à la spécificité du projet ;
- s'appuyer sur les données exposées précédemment et tenir compte des sujétions liées à l'environnement ;
- respecter l'ensemble des contraintes techniques, administratives et réglementaires ;
- respecter le niveau de qualité et les performances souhaitées par le Maître d'Ouvrage exprimés dans le présent document ;
- tenir compte des sujétions d'implantation et de raccordement des équipements qui permettent aux espaces d'assurer la fonction qui leur est attribuée.

3.2. Désamiantage – curage

3.2.1. Etendue des prestations

Les études et les prestations porteront notamment sur :

- Le désamiantage du bâtiment BOURGELAT
- La déconstruction avec tri réglementaire du bâtiment BOURGELAT selon le projet de reconstruction

3.2.2. Désamiantage

Le titulaire devra identifier les éventuels travaux de désamiantage à effectuer, sur la base des DTA (à transmettre par l'EnvA) et des Diagnostics Avant Travaux à effectuer avant toute démolition. Les éventuels travaux de désamiantage comprendront :

- Des travaux préparatoires afin d'isoler la zone de travail et de la confiner. L'objectif étant d'éviter toute contamination vers l'extérieur.
- Des tests et des contrôles pour vérifier le confinement de la zone.
- L'évacuation des déchets avec traçabilité après conditionnement dans des emballages réglementés.
- Le nettoyage de fin d'opération et le repli de matériels.

3.2.3. Curage

Le titulaire devra identifier les procédures de tri sélectif des matériaux à curer lors de la déconstruction du bâtiment BOURGELAT, sur la base du diagnostic PEMD (à transmettre par l'EnvA).

Les travaux comprendront :

- l'inventaire complet de tous les branchements existants et plus particulièrement dans la zone concernée, et leur dévoiement éventuel ;
- la déconstruction des ouvrages avec tri ;
- les ouvrages de protections nécessaires à la parfaite sauvegarde des parties de bâtiments restant après démolition, en attente des reprises. Toutes les précautions seront prises pour conserver une assise et une stabilité des murs ne pouvant pas nuire à leur solidité et ne présentant pas de danger ;
- tous remblaiements nécessaires à la livraison des plateformes pouvant recevoir la construction d'extension ou l'aménagement des abords ;
- L'évacuation de tous déblais ou matériaux, vers les filières de traitements des déchets agréées.

3.3. Terrassement – VRD – aménagements extérieurs

3.3.1. Etendue des prestations

Sont *notamment* à prendre en compte ici :

- Les terrassements, déblais et remblais de toutes natures nécessaires pour le projet, les ouvrages de maintien des terres, les nivellements et modelages,
- La démolition des bâtiments existants sur l'emprise du projet,
- Les accès depuis les voies publiques, les raccordements à ces voies, les voiries et parkings, les ouvrages de contournement ou de passage spécifique, la signalisation routière conventionnelle, les cheminements piétonniers,
- Tous les réseaux desservant le projet (alimentations, rejets) depuis les points de livraison existants, les ouvrages annexes de branchements ou de traitements, les travaux éventuels sur la voirie du site, y compris notamment les adaptations et la protection des réseaux existants maintenus ;
- L'éclairage extérieur à proximité directe du bâtiment ;
- L'éventuel abattage et le dessouchage des arbres non conservés ;
- L'aménagement des espaces extérieurs directement en lien avec le bâtiment.

3.3.2. Prescriptions générales

Les réseaux seront conçus en respectant les prescriptions spécifiques édictées par les services techniques. Ils devront pouvoir s'intégrer sur le réseau existant du site. Dans tous les cas, ils comprendront au minimum :

- Réseau eau potable,
- Réseau eaux pluviales,
- Réseau eaux usées (réseau séparatif),
- Réseau téléphone/informatique (VDI),
- Réseau électricité,
- Réseau de chauffage du site.

A partir des installations techniques du site, des réseaux enterrés pourront être prévus pour :

- L'éclairage extérieur,
- L'arrosage, ...

3.4. Gros œuvre – structures – façades

3.4.1. Etendue des prestations

L'EnvA n'envisage pas de bouleverser le fonctionnement du bâtiment existant et considère donc que la structure du bâtiment doit être réutilisable. Néanmoins, si des adaptations et des nouveaux éléments structurels sont nécessaires (notamment pour des circulations verticales), le titulaire veillera à respecter les dispositions de ce chapitre.

Les études et les prestations porteront notamment sur :

- les connaissances complémentaires de sol,
- les fondations normales ou spéciales le cas échéant,
- la protection d'ouvrages et des locaux totalement ou partiellement enterrés contre les venues d'eau et l'apparition d'humidité,
- la structure, les planchers, les dallages, suivant nature,
- les escaliers, les gaines verticales, les cages d'ascenseurs,
- les ouvrages auxiliaires (galeries, caniveaux, fosses, regards, trémies et réservations, prises d'air, rampes d'accès, etc.),
- l'isolation thermique des dallages et planchers,
- les ouvrages de maçonnerie (murs, chapes et enduits),
- les façades suivant nature.

3.4.2. Fondations

Le titulaire mènera une étude structurelle concernant l'existant et son adaptation au projet rénové. Il donnera à la maîtrise d'ouvrage tous les éléments nécessaires pour lancer toutes les études géotechniques ou de reconnaissance qui seraient nécessaires à la complétude de la connaissance de l'existant ; voire son adaptation au projet.

3.4.3. Planchers

Le mode de réalisation des planchers et leur traitement de surface (au-dessus et en dessous du plancher) seront déterminés en tenant compte :

- des portées requises au niveau de l'utilisation des espaces,
- du mode de réalisation des ouvrages et des tolérances admissibles et pour permettre la bonne exécution des ouvrages attenants (au-dessus du plancher et en dessous),
- de l'encombrement des réseaux à mettre en place,
- de la nature des revêtements et de leur mode de pose agréé,
- des contraintes dues à l'isolement phonique requis,
- de la nécessité de fixer en plafond de certains locaux des équipements et de pouvoir réaliser des percements de planchers après coup (évolution des techniques, flexibilité des espaces),
- des possibilités de redistribution aisée des locaux (flexibilité).

Tous les systèmes de planchers seront admis sous réserve :

- de satisfaire aux conditions générales de stabilité, de durabilité, d'isolation thermique,
- de tenir compte du maillage de l'ossature et des fondations,
- d'avoir une résistance et une stabilité au feu répondant à la réglementation en vigueur, avec ou sans protection associée,
- d'être calculés suivant les règles en vigueur,
- de répondre au niveau d'isolation phonique (bruits aériens, bruits d'impact) exigé pour chaque type de local, compte tenu des revêtements et des protections éventuellement associées,
- de répondre au niveau d'isolation acoustique relatif aux bruits extérieurs notamment par le plancher haut de niveau supérieur (voir prescriptions du bureau de contrôle),
- de réserver les gaines et trémies nécessaires aux équipements.

3.4.4. Isolations

Isolation thermique

Les dallages, les planchers sur vide sanitaire et les planchers dont la sous-face est extérieure au bâtiment recevront une isolation dont les caractéristiques sont déterminées pour le respect des calculs thermiques de la réglementation thermique en vigueur.

Isolation acoustique

L'isolation des planchers, y compris les revêtements de sols, doit respecter les exigences relatives à l'acoustique.

3.4.5. Façades

La nature des façades est laissée à l'initiative des titulaires qui intégreront dans leur projet, le traitement de l'ensemble des façades et pignons. L'isolation thermique est souhaitée a priori par l'extérieur pour éviter les ponts thermiques.

Les parois extérieures doivent répondre aux prescriptions minimales suivantes :

- Correspondre aux caractéristiques définies pour les calculs thermiques réglementaires et éviter les condensations superficielles, et cela en fonction des conditions climatiques de la zone et du traitement d'air retenu par le projet,
- Respecter des règles de qualité essentielles d'étanchéité, de durabilité, d'aspect et d'entretien,
- Avoir une durabilité de 10 ans minimum (ouvrages soumis à garantie décennale) pour toutes les façades et leurs composants. A ce titre, elles doivent avoir une bonne résistance au choc, grêle, manutention et autres et à l'abrasion, être étanches à l'eau et à la vapeur, être inaltérables,
- Être conformes à la réglementation de sécurité incendie,
- Respecter l'isolement acoustique par rapport à l'extérieur suivant les "Exigences Acoustiques". Les façades et leurs composants ne généreront pas de bruit lorsqu'ils seront soumis à des sollicitations extérieures,
- Pouvoir être nettoyables, au moins pour les parties vitrées, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur par des moyens appropriés à prévoir dans le cadre du projet.

3.4.6. Cloisons maçonnées

Dans un souci de flexibilité et de rapidité de mise en œuvre, les cloisons maçonnées de parpaings pleins ou creux, seront limitées.

3.5. Couverture et étanchéité

3.5.1. Prescriptions techniques

Toutes les conceptions sont admises sous réserve :

- de satisfaire aux conditions d'isolement des parois requises,
- de répondre aux « exigences acoustiques » (pour la toiture avec les verrières et lanterneaux éventuels),
- de satisfaire aux exigences architecturales de respect de l'ensemble bâti du site, ainsi qu'aux exigences spécifiques de la DRAC et du conservateur des Monuments Historiques, le cas échéant,
- de résister aux chocs,
- de ne pas engendrer de bruits parasites sous l'effet d'agents extérieurs,
- d'avoir une durabilité importante et un excellent comportement au vieillissement.
- de permettre nettoyage et maintenance avec facilité et sans mise en difficulté du personnel.

Couvertures et supports

Tous les matériaux utilisés seront protégés en usine contre la corrosion et les éléments organiques (galvanisation, laquage, traitement fongicide et insecticide, autres). L'utilisation de matériaux translucides doit respecter les contraintes liées à la sécurité contre l'incendie et à la sécurité des personnes.

Étanchéité des toitures et des terrasses

Les étanchéités seront du type multicouche avec pare-vapeur, isolant thermique, étanchéité et protections permettant le respect des coefficients utilisés pour obtenir les caractéristiques thermiques requises.

Les procédés d'étanchéité doivent répondre aux prescriptions des avis techniques. Sont également à prévoir :

- les dallages sur plots pour la protection des terrasses accessibles, le cas échéant,
- les cheminements et balisages pour les circulations d'entretien technique,
- les lanterneaux et autres systèmes d'éclairage, ou de désenfumage,
- les souches et édicules,
- les évacuations des eaux,
- les dispositifs de sécurité pour la protection des personnes,
- les protections spécifiques pour la réalisation de terrasses plantées, le cas échéant.

Toitures terrasses

Les terrasses accessibles, même pour entretien, doivent être munies des protections nécessaires pour éviter les chutes des personnes.

Cependant, dans le cas où des équipements seront implantés en toiture, il sera nécessaire de prévoir des accès permanents aux toitures pour le personnel de maintenance. Ces accès doivent se faire par escalier et/ou monte-charge. Le monte-charge n'est à prévoir que si les équipements s'y trouvant nécessitent de la maintenance technique lourde, exemple : CTA, machinerie ascenseur...

3.5.2. Etanchéité du bâtiment

Toutes les dispositions sont à prendre pour protéger les bâtiments :

- pour les parties extérieures, en évitant les remontées d'eau et les pénétrations,
- en façade, en mettant en place des produits agréés,
- en infrastructure, pour éviter les remontées d'eau, lorsque le cas le nécessite.

3.6. Menuiseries extérieures – vitrerie – protection solaire

3.6.1. Etendue des prestations

Ce sont notamment :

- l'ensemble des menuiseries extérieures (ensembles menuisés formant sas, châssis, murs rideaux, verrières, autres),
- la vitrerie extérieure tant transparente que translucide ou opaque,
- les ensembles vitrés et sas d'accès,
- les volets roulants, coffres de volets,
- les dispositifs de protection solaire fixes et/ou mobiles.
- les grilles de ventilation nécessaires encastrées en menuiserie incorporées dans d'autres ouvrages,
- les calfeutrements, les couvre-joints,
- les habillages rendus nécessaires par l'architecture retenue.

3.6.2. Caractéristiques techniques générales

Classe d'exposition

Les critères retenus pour le classement des fenêtres hors point ponctuel, sont au minimum ceux définis par les textes réglementaires et compatibles avec les exigences acoustiques. Les baies extérieures devront être conçues pour éviter les ponts thermiques.

Eclairage naturel

Le projet doit être conçu et réalisé de manière à ce que la lumière naturelle soit utilisée pour l'éclairage des locaux affectés au travail ou à une présence quasi permanente.

Matériaux et types d'ouvrages

Fenêtres et portes

Les menuiseries extérieures seront selon la norme NFP 34-351 :

- en aluminium anodisé (anodisation minimale classe AA20 ou plus suivant exposition) ou aluminium laqué, à rupture de pont thermique. Les fenêtres pourront être en PVC.
- les accès principaux des personnes seront traités entièrement en volume vitré,
- les accès logistiques seront métalliques avec peinture cuite au four.

Les différents types d'ouvrages devront avoir un agrément pour le mode d'ouvrant retenu, les dimensions, et le type d'insertion dans la façade. Les différents systèmes d'ouvrants sont à déterminer en fonction :

- de l'utilisation des locaux,
- de la limitation de l'encombrement des locaux à l'ouverture,
- de la sécurité des personnes à l'intérieur des locaux,
- des performances satisfaisantes contre les risques d'effraction,
- de l'adaptation des dispositifs de protection solaire et d'occultation sans gêne pour la manœuvre des ouvrants,
- de la nécessité d'assurer le nettoyage complet des vitres depuis l'intérieur des locaux,
- des impératifs liés à la sécurité incendie,
- des impératifs liés aux classes de confinement des locaux.

D'une manière générale, les menuiseries extérieures seront robustes, étanches à l'eau et à l'air et adaptées à leur fonction.

Un système oscillo-battant ou d'entrebâilleur sera mis en place pour permettre un renouvellement d'air facile sans avoir à ouvrir complètement les fenêtres.

Vitrages

Les ouvrages (fenêtres et portes) sont équipés de vitrages isolants dont les caractéristiques sont à déterminer en fonction :

- de l'isolement thermique recherché,
- de l'apport solaire maximum,

- de l'isolement acoustique aux bruits extérieurs (double ou triple vitrage),
- de la protection contre l'intrusion (éventuellement),
- de la préservation de l'intimité (éventuellement),
- de la sécurité des personnes.

Protections solaires – occultation

Les façades vitrées devront être équipées de protections solaires. Les dispositifs utilisés devront :

- être compatibles avec les types d'ouvrants choisis,
- participer à la diminution des apports thermiques, être relativement étanches à l'air et isoler du froid,
- être robustes (tenue dans le temps : 10 ans),
- se manœuvrer simplement, facilement et sans danger pour les utilisateurs,
- commande intérieure électrique,
- être silencieux sous l'effet des agents extérieurs,
- être conçus pour une maintenance aisée depuis l'intérieur du local et faciles d'entretien.

Serrurerie - quincaillerie

Tous les ouvrages sont équipés des ferrures et pièces de quincaillerie nécessaires à leur fonctionnement et notamment :

- de dispositifs permettant la rotation et/ou la traction des éléments les uns par rapport aux autres,
- de systèmes de commande et de maintien en position fermée ou position ouverte,
- de dispositifs de limitation de courses des parties mobiles,
- de systèmes de condamnation permanente,
- d'éventuels systèmes d'alarme.

Tous ces éléments seront simples, robustes, traités contre la corrosion et adaptés aux usages des ouvrages sur lesquels ils sont installés. Toutes les serrures seront sur cylindre européen. Toutes les serrures seront à prévoir selon un organigramme général du campus, à convenir avec le maître d'ouvrage.

3.6.3. Prescriptions particulières

Mesures de limitation des accès

Le volume global du bâtiment devra pouvoir être fermé de telle façon qu'un accès depuis l'extérieur ne puisse se faire sans autorisation, mais que les issues de secours puissent quand même être utilisées. D'une façon générale, tous les locaux doivent pouvoir être fermés mais cette disposition

doit laisser la possibilité d'utiliser les issues de secours. Certains locaux devront disposer de contrôle d'accès (Fiches de spécifications particulières détaillées). Une demande spécifique de recoupement du bâtiment selon les usages est exprimée dans le Tome 1.

Protection contre l'intrusion

La protection contre l'effraction devra être assurée par protection mécanique contre l'intrusion.

3.7. Cloisons intérieures – doublage

3.7.1. Etendue des prestations

Les ouvrages à réaliser comprennent notamment :

- Les cloisons intérieures de distribution,
- Les gaines techniques,
- Les doublages thermiques (façades),
- Les doublages acoustiques lorsque nécessaire.

3.7.2. Caractéristiques techniques générales

Résistance mécanique :

La fixation des équipements mobiliers (placards muraux) est réalisée par la mise en place de dispositifs spécifiques à prévoir à la construction.

Comportement à l'humidité :

Dans la partie basse des locaux humides et d'une façon générale dans tous les locaux à projection d'eau, les cloisons intérieures devront être insensibles à l'humidité et aux produits d'entretien et être protégées contre les remontées d'eau par capillarité.

Innocuité :

Les matériaux utilisés ne doivent pas perdre leur qualité dans le temps, propager le feu en cas d'incendie, dégager des vapeurs toxiques sous l'effet de variation de température au contact de produits de décontamination.

Plinthes :

Les plinthes seront définies en fonction du type de revêtement de sol proposé.

Partitions :

Les partitions sont destinées à découper les volumes :

- pour des nécessités techniques (protection, espace aux critères spécifiques, autres),
- pour le confort des utilisateurs (bruit, perception limitée des espaces).

Doublages de parois

L'ensemble cloison et isolation sera conçu conformément aux règles de mise en œuvre des parois extérieures notamment pour ce qui concerne les dispositions à respecter (hydrophilie des isolants) en fonction de l'exposition des façades, en respectant par ailleurs les exigences spécifiques aux parois verticales intérieures et les isollements acoustiques exigés pour les locaux.

3.7.3. Les différents types de cloisons

Locaux humides	Pour les sanitaires, local ménage, il sera fait usage de cloisons pour locaux humides toute hauteur.
Locaux à fort passage	Dans les zones où les équipements et chariots de manutention sont nombreux, il sera prévu des protections murales (type Acrovyn) et d'angles à la hauteur nécessaire.
Cloisons amovibles	Les éventuelles cloisons amovibles (coulissantes ou pivotantes) devront être <ul style="list-style-type: none">✓ facilement manœuvrables,✓ d'un affaiblissement acoustique identique aux cloisons fixes.

3.7.4. Flexibilité des espaces

Un certain nombre de secteurs fonctionnels devront présenter un caractère de flexibilité dans le temps : la conception de la distribution des fluides et énergies, le type et la mise en œuvre des cloisons utilisées pour ces locaux, seront étudiés en conséquence.

3.8. Menuiseries intérieures

3.8.1. Etendue des prestations

Sont notamment à prendre en compte ici :

- les blocs portes et les bâtis de baie libre,
- les placards intégrés à la construction,
- les châssis vitrés,
- les lisses de protection et mains courantes,
- les ouvrages annexes,
- les banques d'accueil,
- les aménagements des sas.

3.8.2. Caractéristiques techniques générales

Matériaux

Les matériaux utilisés seront solides et imputrescibles ; leur finition sera lisse, non poreuse, résistante aux agents chimiques, nettoyable et étanche pour les locaux humides. Tous les bois utilisés devront être traités de façon efficace : stabilisation de l'humidité, traitement fongicide et insecticide (anti-termites).

Blocs portes

Les huisseries éventuellement métalliques seront et revêtues en usine d'une protection anticorrosion et mises à la Terre de manière réglementaire.

En fonction de leur implantation et des exigences acoustiques, les huisseries seront du type :

- traditionnelle ou à simple feuillure (pour les locaux sans exigence particulière),
- isophonique ou à simple feuillure avec joint (cas général pour une isolation normale),
- à double feuillure avec joint (isolation renforcée).

Les portes seront, en fonction de leur implantation et des exigences acoustiques et sécurité incendie :

- à âme pleine (cas général) ;
- à âme pleine, feuillure et joint à lèvres en partie basse (isolation phonique renforcée);
- équipées d'un oculus de nature et de dimensions conformes aux exigences de sécurité suivant les besoins de communication entre les locaux.

Les portes seront du type prépeintes en usine et à peindre sur site ; certaines seront en plus protégées contre les chocs, sur leurs deux faces (portes des locaux logistiques, portes de recoupement de circulations générales, ...).

Pour tous les vantaux, des butées de sol ou de mur suivant le cas, seront prévues.

Les dimensions de passage libre dépendent de l'utilisation des locaux. Les valeurs minimales suivantes sont à adopter :

- 1,20 m à 1,40 m pour les circulations,
- 0,90 m pour les autres locaux,
- 0,70 m pour les placards, gaines techniques, ...

Ferrures, quincaillerie et serrurerie

Tous ces éléments sont simples, robustes, traités contre la corrosion et adaptés aux usages des ouvrages sur lesquels ils sont installés. La quincaillerie portera le label de qualité SNFQ (NF). Les

serrures porteront l'estampille de qualité A2P suivi de l'indice de classement.

Toutes les poignées de portes seront posées par fixation traversante des portes.

Châssis vitrés

La conception des châssis vitrés dépendra de leur implantation. On distingue :

- les châssis avec simple vitrage en glace claire (cas général) ou glace avec dépoli partiel, glace de sécurité suivant implantation,
- les châssis avec double vitrage en glace claire et espace d'air avec store d'occultation. Une face doit être facilement démontable pour accéder au store au titre de la maintenance.

Mesures de limitation des accès

L'organigramme des clés sera étudié par les titulaires avec les utilisateurs pour tous les locaux comportant des serrures. D'une façon générale, tous les locaux doivent pouvoir être fermés individuellement ou par groupe suivant les dispositions retenues.

Lisses de protection

Les parois et angles de toutes les circulations et celles d'un certain nombre de locaux devront être protégées contre les chocs de manutention sur une hauteur comprise entre 0,40 et 0,70 m. Cette protection peut être réalisée par des éléments préfabriqués adaptés à cet usage (type protection Acrovyn et cornière d'angle) ou par la mise en place de matériaux résistants aux chocs.

Ouvrages annexes

Ce sont notamment :

- les trappes d'accès aux gaines techniques qui doivent toutes être accessibles ;
- les coffres et caches de tuyauterie, qui doivent comporter au moins une plaque amovible ;
- les habillages divers menuisés ;
- les aménagements menuisés des locaux ;
- et tout élément nécessaire de finition.

3.9. Revêtements de sols

3.9.1. Etendue des prestations

Sont compris ici :

- La préparation des supports,

- L'ensemble des revêtements de sols scellés, coulés ou collés,
- L'ensemble des plinthes en rapport avec les différents revêtements,
- Les accessoires.

3.9.2. Caractéristiques techniques générales

Revêtements de sols souples

Les revêtements de sol à privilégier sont de type PVC homogène en lés soudés ou linoleum, avec remontée de plinthes dans les locaux non tertiaires (pièces techniques...) spécifiés dans les fiches techniques. Les autres locaux disposeront de plinthes bois.

L'étanchéité et le traitement de ces revêtements et de ces plinthes devront être particulièrement soignés. Sur le support de revêtement, il sera prévu si nécessaire un enduit de lissage.

Matériaux recommandés

Le classement U.P.E.C. (pour Usure – Poinçonnement – Résistance à l'Eau – Résistance aux agents chimiques) requis pour les revêtements de sol sera au minimum le suivant :

LIEUX	TYPE DE MATERIAU	CLASSEMENT
Hall d'accueil	Carrelage décoratif	U4P3E2C2
Circulations	Type PVC en lés soudés	U4P3E2C2
Salle de réunion	Type PVC en lés soudés	U3P3E1C1
Local informatique	Type PVC en lés soudés	U3P3E1C0
Sanitaires, local ménage	Carrelage	U4P3E3C2
Salles d'enseignement n'ouvrant pas sur l'extérieur	Type PVC en lés soudés	U4P3E1C0
Salles d'enseignement ouvrant sur l'extérieur	Type PVC en lés soudés	U4P3E2C0
Locaux techniques, escaliers, atelier de maintenance	Béton + peinture de sol	

Innocuité

Les matériaux utilisés ne doivent pas, lors de leur mise en œuvre ou de leur reprise au cours de restructuration, libérer de composants nocifs pour les travailleurs.

Coloris

Le titulaire réalisera une étude d'ensemble des matériaux et des couleurs.

Les coloris seront soumis à l'accord du Maître d'Ouvrage et seront choisis en tenant compte des

tâches produites par l'activité.

Siphon de sol

Les siphons de sol seront limités aux seuls locaux avec risque d'inondation (notamment local ménage, locaux techniques avec équipements hydrauliques). Ils seront réalisés en inox et positionnés dans une forme de pente favorisant l'écoulement.

Traitement préalable des sols

En fonction du choix du titulaire sur la structure du bâtiment, il sera éventuellement nécessaire de prévoir des dispositions complémentaires pour éviter le risque de migration de l'humidité du sol vers le revêtement.

Accessoires

Les nez-de-marche des escaliers sont équipés d'un système antidérapant.

Les joints de dilatation au sol seront intégrés au support afin qu'il n'y ait aucun ressaut et qu'ils affleurent avec le niveau fini du sol.

3.10. Peinture, revêtements muraux

3.10.1. Etendue des prestations

Sont compris ici :

- les peintures intérieures sur tous les supports des locaux du projet,
- les peintures sur les ouvrages extérieurs prévus par le projet,
- revêtements muraux.

3.10.2. Prescriptions techniques

Peintures extérieures

Les peintures extérieures présenteront les garanties suivantes :

- adhérence,
- étanchéité à l'eau,
- perméabilité à la vapeur d'eau,
- résistance aux salissures avec surfaces autolavables,
- conservation d'aspect,
- durabilité (la garantie décennale sera fournie ainsi que l'attestation d'assurance)

Pour les éléments en bois, le système utilisé permettra d'obtenir des surfaces étanches à l'eau et résistantes aux rayons ultraviolets.

Peintures intérieures

Les surfaces intérieures peintes réalisées satisferont aux tests imposés par le titulaire. Ces tests seront effectués dans les conditions définies par le Cahier du CSTB. Ils porteront sur :

- tests de chocs,
- tests de frottement, abrasion,
- tests de susceptibilité à l'eau,
- tests de susceptibilité aux salissures.

Revêtements souples

Les éventuels revêtements muraux souples seront en PVC compact d'une épaisseur de 1.5 mm minimum, revêtu d'une couche d'usure transparente et d'un traitement de surface facilitant le nettoyage. Les joints seront soudés à chaud.

Types de matériaux

Les prescriptions minimales suivantes sont à respecter :

LOCAUX	TYPES DE MATERIAUX
Dans les circulations de façon générale	Revêtement soigné et lavable
Dans les locaux d'enseignement	Revêtement soigné et lavable
Locaux techniques et logistiques	Peinture de type industriel
Locaux à projection d'eau	Peinture lessivable et faïence au droit des points d'eau OU Revêtements muraux souples

3.10.3. Niveau de finition

La préparation des supports et l'application des couches de peinture devront correspondre au moins à un revêtement de finition satinée, qualité très soignée. Pour certains locaux (locaux techniques par exemple), et en fonction de la préparation du support il sera possible d'avoir un revêtement mat.

Dans le cas d'utilisation de toile de verre, la qualité des toiles utilisées sera de 120g/m² minimum et de type pré-enduite.

Les joints de dilatation verticaux seront cachés par des couvre-joints.

3.11. Plafonds et faux plafonds

3.11.1. Etendue des prestations

Cela concerne les plafonds et faux plafonds de toute nature et les ouvrages techniques qui y sont incorporés.

3.11.2. Faux plafonds

Dans les locaux humides, les faux plafonds, s'ils sont employés, doivent être résistants à l'humidité.

Les faux plafonds intégreront notamment les appareils d'éclairage, les bouches de ventilation, les appareillages et accessoires de courants forts et courants faibles ainsi que les trappes de visite pour la maintenance. Les plénums auront une hauteur suffisante pour toute manipulation ou réparation qui seraient nécessaires en maintenance.

Les plénums intégreront les cloisons coupe-feu toute hauteur répondant aux prescriptions de sécurité incendie ainsi qu'aux exigences acoustiques.

3.11.3. Exigences spécifiques

Les matériaux utilisés et leur mise en œuvre devront être compatibles avec les objectifs déjà fixés (notamment : flexibilité, maintenance, acoustique) et avec l'utilisation du local. Leur comportement au feu et leur innocuité seront conformes à la réglementation en vigueur. Le plénum devra permettre le passage des réseaux techniques. Les plénums sont ventilés au minimum au 1/100 de la surface lorsqu'ils contiennent des réseaux de fluides spéciaux comburants.

3.12. Métallerie

3.12.1. Etendue des prestations

Est à prévoir, l'ensemble des ouvrages métalliques qui font partie du bâtiment et qui peuvent relever de la formation de différents corps d'état.

Ce sont essentiellement des ouvrages :

- de fermeture et de passage d'air,
- de protection,
- divers nécessaires au bon achèvement.

3.12.2. Prescriptions générales

Tous les ouvrages seront protégés au moins contre la corrosion, qu'ils soient réalisés en matériaux non oxydables, ou en matériaux à traiter contre la corrosion. Cette protection doit correspondre :

- aux conditions climatiques dans lesquelles les ouvrages sont utilisés,
- aux caractéristiques d'ambiance des locaux dans lesquels les ouvrages vont fonctionner.

La conception des ouvrages doit tenir compte de leur degré d'exposition dans leur utilisation qu'il s'agisse de leur exposition aux moyens de manutention ou de la nature de leur destination.

En ce qui concerne les fermetures et passages d'air, les grilles de ventilation sont anti-vandalismes, ne permettant pas le passage de petits animaux et assurant la section nette de passage d'air requis.

3.13. Signalétique

La conception de la signalétique est à intégrer à la partie générale de décoration de l'ensemble des locaux. Elle sera étudiée en concertation avec le Maître d'Ouvrage et en cohérence avec les signalétiques présentes dans les autres bâtiments du campus.

Les fonctions d'identification, d'orientation et d'information seront à prendre en compte.

La signalétique doit s'adresser aux personnes valides et aux personnes handicapées, notamment sur le secteur accueillant du public.

La signalétique concernera :

- L'orientation générale,
- Les tableaux de renseignements, à prévoir notamment à chaque sortie d'ascenseur,
- La désignation de tous les locaux,
- Les panneaux de consigne de sécurité incendie,
- Les organes cachés (vannes, etc...). Ils seront repérables sans démontage des faux plafonds. Le sens des fluides sera indiqué. Dans les chambres de tirage, seront indiquées la nature, la provenance et la destination des câbles.
- Le marquage au sol : places de stationnements handicapés, autres stationnements, circulation piétons,
- Les panneaux de circulation identifiant les accès public, personnel, étudiant...

3.14. Plomberie sanitaire – distribution de fluides

3.14.1. Etendue des prestations

Sont notamment à prévoir :

- les branchements, comptages et isollements (eau),
- les raccordements sur le(s) réseau(x) existant(s), comptages et isollements,
- les ensembles de production et de stockage,
- les ensembles de traitement d'eau,
- les organes de sécurité et de sous-comptage,
- la distribution primaire et secondaire, la surpression,
- les appareils terminaux et leurs accessoires spécifiques,
- la collecte des rejets et des évacuations,
- les traitements des rejets.

3.14.2. Principes sécuritaires à adopter

Les principes fondamentaux à mettre en place sont à minima les suivants :

- La continuité de service et le raccordement,
- La filtration,
- La qualité des eaux d'alimentation et de rejet et les traitements,
- Les commandes des robinetteries.

3.14.3. Production et traitement

Bases de calcul et détermination des besoins

Les bases de calcul des débits sont définies par les textes réglementaires. La consommation journalière probable doit faire l'objet d'une simulation horaire des débits par activité.

Traitement d'eau

L'alimentation en eau se fait à partir du réseau de production sur une déviation particulière pour le bâtiment avec les organes de protection et de comptage nécessaires. L'eau distribuée devra être potable : ses caractéristiques physico-chimiques seront fournies par le Maître d'ouvrage.

Production d'eau chaude sanitaire (ECS)

Le système de production d'ECS sera de préférence de type localisé et ne concernera que le local ménage.

3.14.4. Distribution – prescriptions générales

Eau froide

La pression minimale sur le point de puisage le plus éloigné ne peut être inférieure à 1 bar sans excéder 3 bars.

Les vitesses maximales d'écoulement seront de 1,50 m/s dans les réseaux généraux, de 1,25 m/s dans les colonnes montantes et de 1,00 m/s dans les branchements d'appareils.

L'alimentation du réseau sera calorifugée.

Les points hauts des colonnes montantes seront dotés de système casse vide (pour faciliter la vidange) et purge d'air. Des purges et vannes d'isolement seront prévues à chaque pied de colonne.

Des systèmes hydro-économiques tels que des limiteurs de pression, des réservoirs de sanitaires à faible contenance, robinets à détection de présence, ... pourront être installés dans le cadre d'une démarche environnementale.

Eau chaude

La distribution d'eau chaude se fera à température quasi constante (écart maximum autorisé 5°C). Le réseau sera calorifugé. La conception de la distribution d'ECS permettra de faire circuler de l'eau à 60 °C dans tout le réseau sans risque pour les utilisateurs. La pression d'eau et les vitesses d'écoulement seront les mêmes que précédemment : 1,00 m/s sur le réseau de bouclage.

Le réseau sera bouclé et prévu pour être décontaminé avec possibilité d'injection en circuit fermé d'un produit de décontamination. Le principe de bouclage sera particulièrement étudié afin de limiter le nombre de puisage et permettre ainsi les opérations de maintenance sans coupure totale du réseau.

3.14.5. Evacuation

Evacuation des eaux pluviales

Les eaux pluviales s'évacueront séparément des eaux usées, des eaux vannes et des eaux de ruissellement de voiries jusqu'au branchement sur le réseau de collecte du site.

La pente d'écoulement des réseaux d'évacuation, en parcours horizontal ne devra pas être inférieure à 2%. Les réseaux devront pouvoir être visitables et accessibles.

Dans le cadre de la démarche environnementale, la récupération de l'eau de pluie pour les sanitaires du bâtiment ou l'arrosage des espaces verts pourra être réalisée par un réservoir d'eau de pluie

couplé à une pompe immergée.

Evacuation des eaux usées et des eaux vannes

Le réseau sera séparatif. Il sera raccordé aux attentes prévues à proximité de l'emprise du projet. La pente d'écoulement des réseaux d'évacuation, en parcours horizontal, dans l'emprise du bâtiment, ne devra pas être inférieure à 2 %. Les réseaux doivent pouvoir être visitables et accessibles.

Canalisations

Les matériaux utilisés devront :

- être compatibles avec le liquide transporté, même si celui-ci a été traité,
- être compatibles entre eux, aux raccords, ou utiliser les moyens de les rendre compatibles,
- favoriser soit par leur nature, soit par leur mise en œuvre, les caractéristiques d'isolation phonique recherchée,
- restituer après leur mise en place les caractéristiques des parois au regard des textes réglementaires, notamment de la sécurité incendie.
- être parfaitement repérés par des indications claires précisant la nature et le sens du liquide transporté.

On pourra retenir les matériaux suivants :

- Alimentations d'eau : cuivre, polyéthylène haute densité, PVC, polyéthylène multi couche.
- Evacuations : PVC, fonte, polyéthylène haute densité.

3.14.6. Prescriptions d'installation

Comptages

Il sera prévu des compteurs sur les réseaux d'eau froide. Les compteurs sont à raccorder sur la G.T.C.

Traitement des rejets

La qualité des eaux usées du site devra correspondre à celle d'eaux usées domestiques. On distingue pour les eaux de pluie (se référer au PLU) :

- un réseau collectant les eaux de pluie provenant des toitures,
- un réseau collecteur des eaux de ruissellement de voirie avec séparateurs d'hydrocarbures.

Les séparateurs seront dimensionnés pour traiter, de manière instantanée, 20% des précipitations maximales retenues.

Ces appareils seront équipés d'un bypass (déversoir d'orages). Les surfaces prises en compte pour le calcul seront celles considérées comme étanches (voiries + parking).

L'ensemble des réseaux d'évacuation sera muni de tous systèmes :

- permettant le bon écoulement et la ventilation sans désamorcer les siphons des appareils,
- assurant la facilité d'entretien à chaque niveau,
- prenant en compte des températures minimales d'hiver.

Réseaux et cheminements

La conception générale de distribution et d'évacuation doit favoriser les principes suivants :

- distribution principale et collecte générale dans les circulations,
- cheminements verticaux en gaines techniques visitables ou coffres accessibles depuis les circulations,
- cheminements horizontaux réduits et aucun cheminement directement dans les locaux
- « aseptiques » ou « propres ».
- calorifugeage de l'ensemble des réseaux.

3.14.7. Appareils terminaux

Robinetterie

Elle devra être de première qualité et garantie 5 ans. Les équipements sanitaires seront équipés de robinetteries de gamme hospitalière. Aucun appareil ne sera sur pile.

Appareils

- Tous les appareils installés et les attentes d'équipement devront pouvoir être isolés individuellement, donc être munis de vannes d'isolement ou de robinets.
- Les attentes destinées aux équipements seront identifiées de façon précise (alimentation sur vannes d'arrêt et évacuation sur attentes siphonnées).
- Le raccordement aux paillasse et appareils se fera par flexibles avec vannes d'arrêt sur les alimentations et siphons sur l'évacuation.

3.15. Electricité courants forts

3.15.1. Etendue des prestations

Ce sont :

- le raccordement du réseau haute tension sur le réseau existant,
- l'équipement de transformation en HT/BT,
- l'équipement du Tableau Général de Basse Tension (T.G.B.T.),
- la distribution de courant vers les puissances spécifiques et vers les armoires divisionnaires,
- les armoires divisionnaires
- les dispositifs de protection contre les surintensités,
- les systèmes de comptage principaux et secondaires, raccordés à la G.T.C.,
- les petits appareillages,
- les appareils d'éclairage intérieur, l'éclairage de sécurité, l'éclairage extérieur,
- les appareils spécifiques,
- la protection contre la foudre – effets directs et indirects,
- la mise à la terre.

3.15.2. Principes sécuritaires à appliquer

Les principes fondamentaux à mettre en place sont à minima les suivants :

- La protection des circuits, régime du neutre ;
- La sûreté électrique : production, transformation, distribution ;
- Les circuits d'éclairage.

Les cheminements de câbles canalisant les courants forts seront distants d'au moins 25 centimètres de ceux canalisant les courants faibles.

3.15.3. Origine des installations, Transformation

Le projet sera alimenté à partir du réseau du site.

3.15.4. Alimentation Sans Interruption (ASI)

Le courant ondulé nécessaire pour la distribution spécifique sera produit par un ou plusieurs onduleurs. Le ou les onduleurs garantiront une alimentation sans interruption pour tous les équipements informatiques et audiovisuels internes au bâtiment. Une solution d'un onduleur général ou un onduleur par baie dépendra des besoins finaux et des coûts globaux (installation + maintenance).

L'autonomie du ou des onduleurs sera d'une autonomie conforme aux règles augmentées de 20%. Les onduleurs serviront à garantir en permanence un signal électrique de qualité (fonctionnement on line) avec un report d'alarme quand passage en by-pass.

L'ensemble des alarmes devra être reporté à la GTC.

3.15.5. Protection contre la foudre

Elle devra être assurée pour l'ensemble des installations. Elle concerne :

- la protection contre les coups de foudre directs (IPF), capture + descentes + terre,
- la protection contre les effets indirects de la foudre ; réseaux électriques tous niveaux, informatique, etc.

3.15.6. Distribution

L'organisation générale des installations électriques devra être réalisée d'une façon logique autant d'un point de vue fonctionnel, que géographique, et dans le but de faciliter la maintenance. Les armoires seront regroupées suivant les besoins fonctionnels du bâtiment avec création de colonnes montantes qui alimentent des armoires par niveau.

La conception des réseaux électriques devra tenir compte de l'objectif d'adaptabilité des espaces. Des accès seront ménagés chaque fois que nécessaire pour accéder aux organes de commande. Ces derniers devront être rendus accessibles de façon aisée, chaque fois que possible.

La distribution sera séparée entre force et éclairage avec compteurs d'énergie au niveau du bâtiment.

Circuit de terre

Un réseau de terre par câble cuivre assurera l'équipotentialité de l'ensemble des installations.

Tableaux Généraux Basse Tension T.G.B.T

Ils seront du type préfabriqué et équipés de tiroirs débrochables.

Chaque câble issu du poste est à poser d'un seul tenant jusqu'à son point de distribution terminale ; les dérivations intermédiaires étant réalisées sans coupure de câbles.

Chaque câble sera protégé en départ au moyen d'un disjoncteur omnipolaire débrochable.

Les colonnes montantes et réseaux de distribution sont à prévoir pour :

- éclairage (prise de courant et alimentations électriques de 3 KW maximum),
- force pour les gros consommateurs (traitement d'air, production d'eau, ...). Il sera prévu une

capacité d'extension de 25 % à 30%.

Tableaux divisionnaires

Les tableaux devront être de taille standard avec équipement modulaire. Afin de respecter une certaine homogénéité de la distribution, un tableau divisionnaire ne devra pas alimenter deux niveaux distincts. Ces tableaux seront prévus avec une réserve de 30% minimum en espace et en puissance. Ils seront prévus avec jeux de barres. Le courant ondulé sera identifié en rouge.

Distributions secondaires

Les distributions secondaires sont toutes issues des tableaux divisionnaires. Elles seront réalisées en câbles multiconducteurs ou uni conducteurs placés sous fourreau protecteur. Dans tous les cas, elles seront soit encastrées dans les murs, et planchers haut des niveaux sous fourreaux, soit dissimulées dans les faux plafonds. L'ensemble des chemins de câbles, à tête perforée, devra être posé dans les circulations.

Les prises de courant d'usage domestique seront implantées de préférence sur les parois qui ne participent pas au concept de flexibilité.

Pour les grands espaces ouverts, il sera nécessaire d'avoir une alimentation par colonne (1 pour 50 m²) avec love de câble (3 m) en faux plafond (La mise à la terre des équipements fixes et mobiles doit pouvoir se faire notamment par la trame technique).

La distribution sur les postes de travail se fera suivant une trame technique :

- avec des chemins de câbles dédiés (avec réserve de capacité 30%),
- avec des coffrets ou boîtiers de branchement de capacité suffisante pour irriguer les différents secteurs.

Prise en compte des exigences d'isolation acoustique

Toute traversée d'espace sensible acoustiquement comporte un risque du point de vue de l'isolation acoustique : les choix de tracés de cheminements, des ponts de traversées, ainsi que les performances des fourreaux utilisés seront donc étudiés très attentivement.

Séparation vis à vis des autres fluides

Pour éviter tout risque d'interférences et de parasitages, une distance minimale devra être respectée entre les circuits courants forts et faibles (25 cm). Il est également conseillé d'éloigner les circuits courants faibles des canalisations et des circulations verticales mécanisées éventuelles, et de tout

appareil consommant des puissances importantes. Cet aspect devra être justifié plus particulièrement dans la phase de synthèse des études.

Circuits prises de courant et alimentations

On distinguera les circuits « prises de courant » et alimentations suivants :

- Prises de courant de service : à usage du personnel d'entretien ;
 - o positionnées dans les circulations et locaux, généralement sous les commandes d'allumage,
 - o distribuées sur des lignes spécifiques.
- Prises de courant normal et ondulées : à usage du personnel et des étudiants
 - o distribuées dans les bureaux et locaux d'enseignement.
- Prises de courant ou alimentation dédiée :
 - o liées à la présence d'appareils spécifiques protégés de façon indépendante.

Nota : L'implantation des prises de courant à proximité des points d'eau (paillasse, lavabo, douches, etc.) sera soumise aux prescriptions de la norme NFC 15100.

Sauf spécifications particulières, le nombre de prises par circuit n'excédera pas 6 pour les circuits normaux, 3 pour les circuits ondulés.

Le nombre indicatif de prises de courants est précisé dans les fiches espaces ; les principes généraux sont présentés ci-dessous. La densité d'implantation des prises de courant (PC) indiquée par mètre linéaire de mur périphérique n'est cependant pas à comprendre comme une prescription strictement spatiale d'implantation : Elle a pour but de renseigner sur le nombre total de prises requis pour un espace donné, et sur l'exigence d'accessibilité de ces dernières (pour des questions d'entretien du bâtiment notamment). La répartition définitive pourra être ajustée en fonction des contraintes de distribution et de géométrie de l'espace.

Répartition générale des prises de courant	
SALLES DE COURS	Répartis en périphérie : - 1 PC pour 4 places Au poste enseignant : - 3 PC - 2 RJ 45 - Connexions HDMI
AMPHITHEATRES	Répartis dans les gradins : - 1 PC pour 3 places Sur la scène : - 4 PC - 2 RJ 45 - Connexions HDMI
AUTRES PIECES	Spécifications définies dans les fiches par local en fonction des besoins et équipements
CIRCULATION	- 1 PC de service tous les 10 m minimum - 1 RJ 45 pour wifi réparties selon étude de couverture.
CAGES D'ESCALIERS ET PRES DE TOUS LES ACCES EXTERIEURS	1 PC et 1 RJ45 en hauteur avec branchement de matériel de sécurité ou de diffusion

3.16. Eclairage

3.16.1. Circuits d'éclairage

On distinguera les circuits d'éclairage suivants :

- Eclairage normal : mise en place en majeure partie de luminaires type LED,
- Eclairage de sécurité : mise en place suivant la réglementation et le classement du bâtiment. Le règlement minimum sera l'arrêté du 26 février 2003. Le déclenchement devra se faire par niveau dans les circulations et dans les locaux concernés par l'éclairage de sécurité. L'éclairage de sécurité sera réalisé sur source centrale.

3.16.2. Niveau d'éclairement

Les niveaux d'éclairement devront respecter la réglementation (en particulier la loi de 2005 pour l'égalité des chances et le Code du travail), ainsi que la norme NF 12464-1 « Lumière et éclairage – Eclairage des lieux de travail ».

L'éclairage normal des locaux assurera (après dépréciation de 25 %) une valeur minimale d'éclairement mesurée à 0,80 m du sol sur les plans de travail, définie ci-après :

Activité	Niveau d'éclairage en lux sur le plan de travail
HALL D'ENTREE	300
AMPHITHEATRE	500 – modulable en fonction des besoins Gradation séparée pour zone près du tableau pour luminosité plus faible 750 uniquement sur orateur (spot)
SALLE DE COURS	500 (réglable) Gradation séparée pour zone près du tableau pour luminosité plus faible
BUREAUX ET ESPACES DE TRAVAIL TERTIAIRES	300 à 500 lux sur plan de travail (modulable par l'utilisateur) 200 lux dans les zones de circulation
SANITAIRES, CIRCULATION, SAS	200
LOCAUX DE STOCKAGE	200
CIRCULATIONS EXTERIEURES	20
PARVIS	200

En tout état de cause, le niveau d'éclairage devra être conforme au code du travail.

L'éclairage devra être uniforme >0,80.

3.16.3. Luminaires

Les luminaires seront choisis dans la gamme d'un ou de plusieurs fabricants connus en fonction :

- de l'éclairage requis,
- de l'activité pratiquée dans le local,
- de l'implantation (plafonnière ou murale),
- des conditions d'installation (indice I.P.E, risques de bris, zone à risque),
- de leur rendement énergétique (> 0,60),
- du critère architectural et esthétique,
- basse ou très basse luminance.

Les LEDs auront une durée de vie minimale de 50 000 h.

Tous les appareils seront encastrés en général, mais pourront être apparents dans les locaux techniques. Les luminaires à lampe halogène et à incandescence seront interdits dans l'ensemble du bâtiment. L'indice du rendu des couleurs des tubes et lampes sera supérieur à 85. Seront distingués :

- Luminaire – Eclairage intérieur :
 - o les plafonniers à grille,
 - o les plafonniers étanches pour tous les locaux à risque de projection d'eau ou de vapeur d'eau.
- Luminaires – Eclairage extérieur :
 - o Assurer l'éclairage des accès (entrées et sorties), des cheminements et des éventuels postes de travail extérieurs,
 - o Faciliter la surveillance du site,
 - o Valoriser le parti architectural du projet,
 - o Assurer l'éclairage des zones techniques extérieures (terrasses techniques...).
- Les blocs d'éclairage de sécurité
 - o Petit appareillage
 - o Les appareillages de commande seront du type lumineux dans les locaux aveugles.
 - o Tous les appareillages seront de type vissé.

3.16.4. Gestion de l'éclairage

Un soin particulier sera porté à la gestion de l'éclairage artificiel, afin de garantir le confort des utilisateurs et de réduire les consommations d'énergies :

- Choix du mode de gestion adapté aux usages du local (détection de présence dans les locaux à présence intermittente, gestion individuelle de l'éclairage dans les bureaux partagés),
- Choix de mode de gestion et des zones de contrôle de l'éclairage permettant de réduire les consommations (avec par exemple détecteur de présence, extinction sur détection d'absence, choix pertinent des zones de détection et d'éclairage, extinction générale à la fermeture du bâtiment...)
- Capacité à moduler la luminosité dans toutes les salles de cours (Amphithéâtre et TD) pour que la zone de projection soit suffisamment dans l'obscurité pour assurer une bonne qualité de visionnage (contraste) de la projection tout en maintenant un éclairage optimal pour le public.

La gestion de l'éclairage pourra être réalisée par la GTC en fonction de l'utilisation des locaux.

3.17. Electricité courants faibles

3.17.1. Etendue des prestations

Mise en œuvre des systèmes :

- du réseau voix données image (VDI),
- de sécurité incendie (SSI) et asservissements,
- de contrôle d'accès,
- de détection intrusion - surveillance.

3.17.2. Réseau VDI

Le système consiste à favoriser la mise en relation de l'ensemble des utilisateurs potentiels par l'organisation des liaisons internes et externes et la mise en place d'un précâblage du bâtiment de type banalisé en étoile, permettant aussi bien la desserte téléphonique, que la transmission de données informatiques, d'images numériques ou d'informations diverses (voix sur IP possible).

3.17.3. Les composants du réseau VDI

Il s'agit de prévoir et de mettre en place une architecture unifiée comprenant notamment des serveurs spécifiques à chaque besoin :

- voix,
- un réseau de transport banalisé ;

Chacun de ces éléments se connecte au réseau par un point d'accès banalisé type RJ 45.

Précâblage

Il doit être certifié de catégorie 6 conforme aux "nouvelles normes" (zéro halogène, faible émission électromagnétique, débit 250 Mb/s minimum, etc.). L'impédance sera de 100 Ohms. Le câble de distribution sera de catégorie 6 (4 paires monobrins FTP) du standard EIA/TIA 568.

Le passage en câble de catégorie supérieure suivant normalisation à venir et/ou usage spécifique sera à définir durant l'exécution du projet.

Chaque système de précâblage installé devra permettre l'adjonction de 30 % de prises supplémentaires.

Le type de câblage (Avec ou sans blindage) sera choisi avec le titulaire en fonction de son parti architectural et technique.

Prises RJ 45

Les prises « utilisateur » sont du type RJ 45 ou équivalent, catégorie 6 à 9 contacts, avec connecteur blindé 360°C, éventuellement positionnées dans des boîtiers modulaires d'électricité.

Réseau sans fil

Le titulaire prévoira des prises électriques en faux plafonds pour la pose et le raccordement au réseau filaire des matériels « sans fils » (« bornes sans fils »).

L'installation de ces bornes devra permettre une couverture réseaux de l'ensemble du bâtiment.

Le réseau devra être très performant, pour permettre de nombreuses connexions en simultanée (présence de groupes d'étudiants), à haut débit (visualisation de vidéo...). Par exemple, le hall d'accueil doit autoriser jusqu'à 200 connexions en simultané sans diminution du débit.

Interphonie / Réseau ordre

Une installation d'interphonie / réseau ordre sera prévue, conformément aux performances requises, local par local, dans les fiches d'espaces.

L'infrastructure du réseau

Toutes les prises seront reliées à une armoire de brassage : En fonction des distances à parcourir, et selon le projet architectural et technique, des armoires intermédiaires (locales) seront installées si nécessaire. Elles devront être climatisées.

Une liaison équipotentielle des masses métalliques (Huisseries, canalisation, appareillages...) sera réalisée pour la protection des réseaux informatiques contre les perturbations électromagnétiques.

Locaux techniques d'étage et de zones

L'implantation des locaux informatiques et sous répartiteurs sera définie en fonction de l'organisation générale du bâtiment et répartie de manière à optimiser la longueur des câbles entre sous répartiteur d'étage et les équipements (max : 80 m ; longueur maximale recommandée pour les réseaux cuivre = 40 m) dans des locaux ou plafonds techniques indépendants.

Les liaisons entre baies seront réalisées de préférence, par fibres optiques multimodes.

Tous les équipements nécessaires au fonctionnement du réseau sont inclus dans la mission du titulaire. La seule exception est les éléments actifs qui restent à la charge de la MOA.

Chemins de câbles

Les câbles sont disposés sur des chemins de câbles. Ils doivent être aisément accessibles sur toute

leur longueur. La pose et la dépose d'un câble doivent se faire sans manipuler les autres câbles (du même système ou d'un autre).

Une réserve de place de 30 % sera à prévoir pour le dimensionnement des chemins de câbles. La conception et la position des chemins de câbles tiendront compte des contraintes de proximité à respecter entre les réseaux de natures différentes et de la distance entre certains équipements susceptibles d'apporter des perturbations (exemple : avec courants forts, starters des éclairages fluorescents, sources de chaleur, champs électromagnétiques, ...).

Contraintes techniques de mise en œuvre

Le respect des distances techniques maximales des conduites depuis le local de réparation (80m maxi, 40m de longueur moyenne recommandée pour les réseaux cuivre) devra être assuré. On veillera également à respecter le croisement à angle droit entre les courants forts et les courants faibles, que ce soit dans les goulottes plinthes techniques ou chemins de câbles.

Une liaison équipotentielle des masses métalliques (huisseries, canalisations, appareillages, ...) sera réalisée pour la protection des réseaux informatiques contre les perturbations électromagnétiques.

Repérages

Le repérage doit être spatial, basé sur des éléments fixes (exemple : trame de structure, baies en façade) qui ne sont pas susceptibles d'être modifiés dans le temps (comme le seraient les cloisons).

Il devra faire apparaître notamment :

- la référence du bâtiment,
- le niveau,
- la position en coordonnées "x" et "y" dans le niveau.

Le repérage doit identifier les points (numéro de prise, type, rang), les câbles (tenant et aboutissant), les composants des locaux techniques, les locaux techniques.

Recette des prises

L'ensemble des installations de câblage et de prises fera l'objet, lors de la réception, d'un contrôle individuel prise par prise permettant de vérifier la conformité aux spécifications techniques.

3.17.4. Couverture son vidéo

Chaque salle concernée devra être équipée de dispositifs de projection fixes, soit en plafond sur

perche fixe ou pantographe motorisé.

Les sources vidéo et audio projetées seront les suivantes : PC résidents, PC portables.

Un écran de projection (Motorisé à commande électrique pour les amphithéâtres et autres locaux, ...) ou une surface d'un blanc adapté sera prévu.

L'amphithéâtre pourra être équipé pour la visioconférence. Des caméras (Motorisées pour l'amphithéâtre) permettra de diffuser, soit en visioconférence, soit d'une salle à l'autre (et vers les salles externes) si le besoin s'en fait sentir. Ainsi les vidéo projecteurs seront reliés en audio et en vidéo pour être utilisés lors des vidéo conférences.

Amphithéâtre

Dans l'amphithéâtre, les vidéo projecteurs et automates seront reliés au réseau ce qui permettra la supervision des salles à distance. L'automate de la salle devra piloter les sources projetées, les zones de lumière, les rideaux, les volets, les écrans... Les lumières devront éviter l'écran de projection.

Des écrans de rappel devront être prévus et connectés sur le réseau en fond de salle.

Pour l'audio et pour chaque salle, une console de mixage audio avec minimum 10 entrées sera reliée à un amplificateur audio de puissance adapté à chaque salle. Ces amplificateurs audio alimenteront un ensemble de haut-parleurs adaptés à chaque salle.

- Il sera nécessaire de prévoir ad minima, pour les amphithéâtres :
- 4 prises réseau pour le pupitre
- 1 prise réseau pour tout équipement technique installé y compris dans le local VDI (PC, automate, etc.)
- Des alimentations électriques pour les PC portables des auditeurs (1 pour 3 places)

Dans chaque salle, tous les éléments techniques se trouveront dans un rack situé à proximité du pupitre. Le pupitre sera équipé d'un moniteur LCD de contrôle et de prévisualisation.

La connectique à prévoir sera : Audio, Vidéo, IP, Prise série, ...

Il est rappelé que l'enregistrement et la diffusion en visioconférence d'animations diverses pouvant se dérouler dans les amphithéâtres pourront être envisagés, à la fois pour une retransmission dans d'autres salles du campus, mais également dans d'autres espaces de diffusion externe. La présence de plusieurs caméras autorisera le streaming, la visio-conférence ou le passage d'un amphithéâtre à l'autre, ou d'une salle à l'autre.

Une prise réseau sur le vidéo projecteur permettra sa supervision.

Sonorisation

Une installation de sonorisation sera prévue, conformément aux performances requises local par local, dans les fiches d'espaces. Une sonorisation générale est également à mettre en place pour l'ensemble des espaces publics (Message de sécurité, fermeture, événements). Compte tenu des caractéristiques spatiales des lieux, une exigence d'intelligibilité sera prise en compte pour la localisation des points d'émission.

3.17.5. Détection et alarme incendie, asservissements

Le système

L'établissement sera équipé d'un équipement d'alarme conforme à la réglementation. L'installation aura pour fonctions essentielles :

- le déclenchement d'alarme manuelle en cas d'incendie ;
- la mise en sécurité de l'établissement : diffusion de l'alarme générale dans l'ensemble du bâtiment, déverrouillage des issues de secours.

Le report

Un renvoi d'alarme sera effectué au poste de sécurité du site de manière filaire.

3.17.6. Contrôle d'accès

Les différents systèmes de contrôle d'accès à prévoir sont définis comme suit :

Accès au bâtiment	Accès libre aux zones publiques 8h00-22h00 puis accès par badge ; possibilité de modifier la plage horaire d'accès libre en fonction des événements hébergés. Au-delà de l'accueil et de la zone publique, accès sécurisé par lecteur de badge. Les issues de secours donnant sur l'extérieur sont munies d'un verrouillage asservi à la détection incendie permettant l'accès depuis l'extérieur : <ul style="list-style-type: none">- soit par clef pour les locaux de service,- soit par lecteur de carte, pour le personnel.
Accès aux secteurs d'enseignement	Accès libre 8h00-19h00 puis accès par badge.
Accès aux locaux techniques	Les accès de ces locaux seront contrôlés : <ul style="list-style-type: none">- Par lecteur de badges,- Par clé sur organigramme du campus.

Les locaux qui devront bénéficier du contrôle d'accès sont précisés dans les fiches techniques (Tome 3).

Le contrôle d'accès par badge sera raccordé sur le système général de l'EnvA et devra être secouru.

3.18. Appareils élévateurs

3.18.1. Principes

Les appareils élévateurs permettront de gérer les flux personnel dans le bâtiment.

Le fonctionnement des appareils élévateurs respectera le principe de contrôle d'accès avec passage obligatoire par l'accès principal du bâtiment.

3.18.2. Etendue des prestations

- Fourniture et mise en œuvre des cabines, des machineries et des ouvrages auxiliaires,
- Raccordements en énergie, systèmes de sécurité et d'alarmes, liaisons phoniques,
- Systèmes de ventilation et de désenfumage requis,
- Ventilations de cabine, habillage des baies, voyants de signalisation.

3.18.3. Base de calcul, détermination des services

Le nombre d'appareils sera calculé de manière à permettre un trafic rapide, sans attentes anormales.

Les caractéristiques d'implantation et de fonctionnement des appareils tiendront compte des particularités du bâtiment.

Les machineries en gaine seront privilégiées.

3.18.4. Type d'équipements

Ascenseur 630 kg minimum :

- Charge utile : 630 kg ou 8 personnes.
- Entraînement électrique avec machinerie intégrée dans la gaine (au dernier niveau).
- Vitesse 1 m/s avec iso nivelage automatique (précision < à 2 cm).
- Nombre de niveaux desservis : Tous (hors terrasse et sous-sol technique).
- 1 face de service par niveau.
- Manœuvre collective complète montée et descente accessible aux PMR et déficient visuel.
- La conformité de l'installation aux normes en vigueur.

3.19. Gestion technique centralisée

3.19.1. Principe général

Les outils de la Gestion Technique du Bâtiment auront quatre objectifs :

- Gestion des alarmes (hors sécurité incendie),
- Gestion du confort et de la conduite des locaux,
- Gestion économique du bâtiment,
- Gestion des blocs de secours adressables.

3.19.2. Etendue des prestations

Le système doit notamment comprendre :

- les automates programmables avec capteurs et actionneurs associés, y compris liaisons fil à fil,
- le poste central avec le système de gestion des données avec imprimantes et modem,
- le bus de communication entre les automates et le poste central.

4 postes en local :

- Électricité / Sécurité.
- Gestions des consommations (énergétique et eau).
- Gestion alarmes techniques, intégration de systèmes hétérogènes (contrôles d'accès...).
- Gestion des températures.

La gestion des alarmes est envisagée comme un système autoalimenté sur batteries.

3.19.3. Concept d'ensemble

Ce système sera constitué autour du concept d'ouverture et d'interopérabilité multimarques.

3.19.4. Programmation

Les programmes installés dans le système seront des programmes créés pour la fonction demandée. En aucun cas il ne sera fait usage de programmes "du commerce" adaptés.

La programmation devra permettre des niveaux d'accès différents (avec mot de passe pour chaque niveau) suivant la qualification des utilisateurs.

Un PC dédié assurera l'interface « homme-machine » de façon conviviale au travers d'images représentant l'installation.

Le logiciel de la GTC devra être accessible par le maître d'ouvrage et compatible avec le système en cours de mise en place sur le site de l'EnvA.

3.20. Chauffage, ventilation, climatisation

3.20.1. Etendue des prestations

L'installation comprend notamment :

- la production primaire d'eau glacée,
- la mise en place d'une sous station raccordée au réseau de géothermie de la CMGMA (le titulaire vérifiera l'adéquation entre les besoins du bâtiment et la puissance disponible).
- les organes de sécurité et de comptage, sous-station, locaux techniques,
- la production et le stockage d'eau chaude sanitaire,
- les raccordements d'énergies, les comptages, le stockage,
- la distribution des fluides primaires, leur utilisation pour les centrales de traitement d'air,
- la distribution secondaire des fluides (eau, air), les régulations, les traitements spécifiques, les filtrations et autres,
- la mise en place des appareils terminaux de diffusion, les accessoires d'induction d'air, les équipements spécifiques d'humidification, les filtres et autres,
- la mise en place des appareils terminaux de reprise, de transfert et d'extraction d'air,
- les dispositifs assurant le désenfumage et les organes rendus nécessaires par l'application du règlement de sécurité,
- les dispositifs de récupération d'énergie,
- les moyens de mesurer les consommations d'énergie.

3.20.2. Principes sécuritaires à appliquer

Les principes fondamentaux à mettre en place sont à minima les suivants :

- les renouvellements d'air minimaux à mettre en œuvre,
- les conditions de confort minimal à retenir.

3.20.3. Données de base

Caractéristiques thermiques

L'ensemble du bâtiment sera conçu en respectant les recommandations de toutes les réglementations thermiques en vigueur.

Nature des parois

Les parois opaques et translucides devront avoir des performances thermiques satisfaisantes au regard de ces réglementations.

Pour le confort thermique d'été, les facteurs solaires des parois extérieures opaques et translucides

devront permettre d'obtenir les valeurs des températures maximales admises pour les taux de renouvellement d'air indiqués.

Apports

Doivent être pris en compte dans le calcul des apports ceux dus :

- à la configuration, à l'orientation et à la nature des parois du bâtiment,
- à l'occupation des locaux,
- à l'éclairage,
- à tout équipement spécifique des locaux dissipant une charge thermique (ordinateurs, automates, ...).

Règles de calculs

Le bilan thermique du bâtiment sera réalisé en globalité et local par local. Chaque émetteur ou émission terminale sera dimensionné sur la base du calcul réalisé pour la période annuelle la plus défavorable dans son cas précis (en été pour les charges thermiques – en hiver pour les déperditions thermiques).

Les émetteurs, batteries et producteurs seront sélectionnés avec une surpuissance de 10 % en refroidissement.

Hygrométrie

Certains locaux nécessitent un environnement à humidité relative spécifique ; ces indications sont reportées dans les fiches par local

Renouvellement d'air

La pollution de l'air par les occupants d'un local nécessite son renouvellement (maintien de la teneur en oxygène, limitation de la concentration de gaz carbonique, limitation de la concentration de COV, élimination des odeurs et fumées).

Ce renouvellement ne pourra en aucune façon être inférieur aux valeurs indiquées dans les textes réglementaires (Code du travail ou Règlement Sanitaire Départemental).

Tout recyclage partiel de l'air vicié dans le circuit d'air neuf est interdit. Par contre, la nature de certains locaux (à pollution non spécifique) autorise le recyclage d'air.

3.20.4. Principes de conception des installations

Locaux chauffés et ventilés

D'une façon générale tous les locaux doivent être maintenus à une température supérieure ou égale

à 15°C qu'il y ait une activité humaine permanente, temporaire ou occasionnelle.

Les réseaux d'eau chaude chauffage régulés seront étudiés en fonction de l'orientation des locaux concernés.

Locaux rafraîchis

Ce sont les locaux dans lesquels la température de soufflage et/ou la température du local sont contrôlées dans une plage de tolérance. Généralement, il s'agit d'une diminution d'environ 5°C par rapport à la température ambiante avec une température maximum de 28°C pendant 98% du temps d'occupation.

Locaux climatisés

Ce sont les locaux dans lesquels la température est contrôlée et garantie dans une plage de tolérance donnée. La régulation de température est indépendante pour chaque local concerné.

Circulations

Toutes les circulations seront ventilées avec arrivée d'air et extraction, indépendamment des systèmes retenus pour les services et locaux qu'elles desservent.

3.20.5. Caractéristiques des installations

Distribution eau chaude

A partir de l'unité de production créée (sous-station de chauffage sur le réseau de chaleur du site), des circuits indépendants seront créés pour les réseaux de chauffage statique et pour les centrales de traitement d'air et les ventilo-convecteurs.

Des vannes d'isolement et d'équilibrage seront implantées au départ de chaque antenne ainsi qu'au raccordement de chaque émetteur, batterie, échangeur, etc.

Prévoir pompe à débit ou pression variable en remplacement et circuit avec régulation vanne 2 voies et vanne d'équilibrage type régulateur de pression différentielle.

Chaque circuit sera équipé d'un compteur de calories raccordé à la Gestion Technique Centralisée.

Production / Distribution eau glacée

La production frigorifique sera du type production d'eau glacée. Les générateurs seront équipés de condenseurs refroidis par air. En aucun cas, il ne sera utilisé d'aéroréfrigérant (refroidissement avec évaporation) ni de refroidissement par eau perdue. Prévoir un groupe à variation de puissance.

A partir de l'unité de production de froid, des circuits indépendants seront créés pour les centrales de traitement d'air et les ventilo-convecteurs.

Prévoir pompe à débit ou pression variable en remplacement et circuit avec régulation vanne 2 voies et vanne d'équilibrage type régulateur de pression différentielle.

Chaque circuit sera équipé d'un compteur de calories raccordé à la Gestion Technique Centralisée.

Des vannes d'isolement et d'équilibrage seront implantées au départ de chaque antenne ainsi qu'au raccordement de chaque émetteur, batterie, échangeur, etc.

Centrales d'air et extracteurs

Les centrales d'air seront de type modulaire. Leur classe d'étanchéité sera adaptée en fonction des besoins et au minimum de classe B.

Humidificateur

Les humidificateurs seront du type à production de vapeur autonome.

Réseaux aérauliques

Les réseaux aérauliques seront réalisés en tôle acier galvanisé dégraissé (circulaire spiralée et/ou rectangulaire agrafée avec liaisons. Leur classe d'étanchéité sera B dans les zones standards. Les réseaux aérauliques seront calorifugés afin de supprimer tout risque de condensation et éviter toute déperdition calorifique.

Les réseaux de gaines seront conçus de façon sectorielle avec le plus d'indépendance possible. Sur les réseaux de gaines, des moyens d'accès à l'intérieur des gaines seront prévus au plus tous les 15 mètres, à chaque changement de direction et en amont/aval de chaque organe de réglage.

Les filtres seront placés de façon accessible.

Conception des réseaux

La dissociation des installations de traitement d'air sera fonction des critères suivants :

- type de locaux traités ;
- plages horaires de fonctionnement ;
- mise en place du concept de flexibilité.

Récupération d'énergie

Dans le cadre d'une démarche environnementale, il sera préférable d'installer une ventilation double

flux ou équipée d'un système de récupération avec une variation du débit en fonction des charges ou demandes.

Ces dispositifs ne devront permettre en aucune manière le moindre contact entre air vicié et air hygiénique.

Plan de comptage

Un plan de comptage sera mis en place conformément aux prescriptions réglementaires pour :

- déterminer les consommations globales, par type d'énergie, par type de tarification,
- enregistrer les consommations divisionnaires,
- évaluer les besoins et les coûts.

Les compteurs sont à raccorder sur la G.T.C.

Corps de chauffe et émetteurs terminaux

Pour les locaux non traités de façon globale par les installations de traitement d'air, des corps de chauffe seront mis en place et adaptés au volume des locaux (radiateurs, ventilo- convecteurs, aérothermes...).

Pour les locaux rafraîchis, l'usage de terminaux sera défini pour permettre suivant les orientations du bâtiment, de chauffer et rafraîchir simultanément.

Les radiateurs seront choisis de façon à pouvoir être nettoyés facilement, en particulier, ils seront sans ailette. Les robinets thermostatiques seront fournis avec une bague d'inviolabilité.

Autres équipements

Tout le matériel à entretenir (pompes, filtres, etc.) devra être installé avec des raccords unions ou des brides.

Diffuseurs, grilles et bouches

Les diffuseurs et grilles seront réalisés en aluminium. Les bouches VMC seront réalisées en PVC. Aucune vis de fixation ne sera apparente.

Désenfumage

Le désenfumage des circulations et locaux devra être conforme aux prescriptions :

- du règlement de sécurité incendie,
- du code du travail,
- de la commission de sécurité.