



**Université
de Limoges**

**RÈGLEMENT DE LA CONSULTATION
Phase OFFRE FINALE**

MARCHÉ PUBLIC GLOBAL DE PERFORMANCE

**Opération OMEGA HEALTH – Extension du CBRS
Université : Marché public global de performance
incluant la conception, la réalisation et des
prestations d'exploitation-maintenance
Marché n° 913 21 41**

REGLEMENT DE LA CONSULTATION

Annexe 01 - TOME 2 Programme Technique Détaillé

Version 10 du 29/05/24 PHASE DDOF

Université de Limoges
Pôle de la commande publique
33 rue François Mitterrand
87032 LIMOGES

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 - PREAMBULE	6
CHAPITRE 2 - PRESENTATION DE L'OPERATION	7
2.1. LA COMMUNE	7
2.2. IDENTIFICATION DES INTERLOCUTEURS	7
2.3. CONTEXTE	8
2.3.1. L'UNIVERSITE DE LIMOGES	8
2.3.2. LA STRATEGIE DU PORTEUR DE PROJET	9
2.3.3. LE PROJET OMEGA HEALTH	10
2.3.4. LES ENTITES DU PROJET OMEGA HEALTH	11
2.4. OBJECTIFS ET ENJEUX	11
CHAPITRE 3 - LES CONTRAINTES DU SITE	14
3.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE	14
3.1.1. LOCALISATION, ENVIRONNEMENT, DESSERTES	14
3.1.2. PARCELLES CADASTRALES	14
3.1.3. TOPOGRAPHIE	15
3.1.4. GEOTECHNIQUE	16
3.1.5. RESEAUX - CONCESSIONNAIRES	16
3.1.6. NUISANCES ACOUSTIQUES	16
3.1.7. CLIMATOLOGIE	17
3.2. REGLES D'URBANISME ET SERVITUDES	18
3.2.1. REGLEMENT D'URBANISME DE LA ZONE (SYNTHESE)	18
3.2.2. CONE D'ENVOL DE L'HELISTATION DU CHU	23
3.2.3. PERIMETRE DE PROTECTION DE MONUMENTS HISTORIQUES	24
3.2.4. LOI SUR L'EAU	28
3.3. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES	28
3.4. PROJET DU BHNS PAR LIMOGES METROPOLE	30
CHAPITRE 4 - PROGRAMMATION FONCTIONNELLE	32
CHAPITRE 5 - PROGRAMMATION TECHNIQUE : GENERALITES	32
5.1. INTRODUCTION	32
5.2. CLASSEMENT DE L'ENSEMBLE IMMOBILIER	32
5.2.1. CLASSEMENT ICPE	32
5.2.2. AUTRES PROCEDURES ET AGREMENTS	32
5.3. CADRE REGLEMENTAIRE	33
5.3.1. LISTE NON EXHAUSTIVE DES REGLEMENTATIONS A RESPECTER	33
5.4. CARACTERISATION TECHNIQUE DES ACCES	36
5.4.1. ACCES PRINCIPAUX	37
5.4.2. ACCES LOGISTIQUE	38
5.4.3. ACCES AUX PERSONNES EN SITUATION DE HANDICAP	38
5.4.4. SORTIE DE SECOURS	40
5.4.5. PARKING VEHICULES (USAGERS)	40
5.4.6. PARKINGS VELO ET DEUX ROUES MOTORISES	40
5.5. SURETE DU SITE : ACCES, CLOTURE ET SURVEILLANCE	41
5.5.1. ACCES AU SITE	41

5.5.2.	CLOTURE PHYSIQUE DE SITE – DE ZONE	41
5.5.3.	VANDALISME ET SURVEILLANCE	41
5.6.	PERFORMANCES	42
5.6.1.	EXIGENCES GENERALES	42
5.6.2.	PERFORMANCES DE L'ENVELOPPE	42
5.6.3.	ORIENTATION ET DISPOSITION DE L'ENSEMBLE IMMOBILIER	42
5.6.4.	ISOLATION	43
5.6.5.	PERMEABILITE A L'AIR	43
5.6.6.	INERTIE	43
5.6.7.	VALEURS CIBLES	43
5.6.8.	CONFORT VISUEL	44
5.6.9.	HAUTEUR UTILE SOUS PLAFOND – FAUX PLAFOND	49
5.6.10.	CONFORT HYGROTHERMIQUE	50
5.6.11.	ACOUSTIQUE	54
CHAPITRE 6 - PROGRAMMATION TECHNIQUE : EXTENSION		56
6.1.	EXIGENCES LIEES AUX EXTERIEURS	56
6.1.1.	TRAITEMENT DES ESPACES	56
6.2.	GESTION DES EAUX PLUVIALES ET EAUX D'EXHAURE	59
6.2.1.	COEFFICIENT D'IMPERMEABILISATION	60
6.2.2.	DEBIT DE FUITE	60
6.2.3.	TRAITEMENT DES EAUX DE RUISSELLEMENT	60
6.3.	TERRASSEMENT ET VRD	60
6.3.1.	TERRASSEMENTS	60
6.3.2.	VRD	61
6.4.	STRUCTURE	64
6.4.1.	EXIGENCES GENERALES	64
6.4.2.	SUPERSTRUCTURE	66
6.4.3.	SURCHARGES D'EXPLOITATION	66
6.5.	CLOS COUVERT	69
6.5.1.	ENVELOPPE	69
6.6.	AMENAGEMENTS INTERIEURS	73
6.6.1.	SEUILS	73
6.6.2.	MURS ET CLOISONNEMENT	74
6.6.3.	MENUISERIES INTERIEURES	76
6.6.4.	ELEMENTS IMMOBILIERS PAR DESTINATION	79
6.6.5.	REVETEMENTS DE SOL	80
6.6.6.	REVETEMENTS MURAUX	82
6.6.7.	FAUX-PLAFONDS	84
6.6.8.	METALLERIE-SERRURERIE	85
6.6.9.	EXIGENCES LIEES AU TRAITEMENT DECORATIF ET A LA SIGNALETIQUE	86
6.6.10.	SECURITE	88
6.7.	TRAITEMENT D'AIR	89
6.7.1.	GENERALITES	89
6.7.2.	CHAUFFAGE	91
6.7.3.	FROID BATIMENT	93
6.7.4.	VENTILATION	94
6.8.	COURANTS FORTS ET COURANTS FAIBLES	106
6.8.1.	COURANTS FORTS	106
6.8.2.	COURANT FAIBLES	110



6.9.	APPAREILS ELEVATEURS	117
6.9.1.	ASCENSEUR	117
6.9.2.	ASCENSEUR DE CHARGE (1200kg)	118
6.9.3.	NACELLE D'ENTRETIEN	119
6.10.	PLOMBERIE ET FLUIDES SPECIAUX	119
6.10.1.	DISTRIBUTION EN EAU CHAUDE SANITAIRE	119
6.10.2.	DISTRIBUTION EN EAU FROIDE	120
6.10.3.	PLOMBERIE	121
6.10.4.	ÉVACUATIONS EAUX USEES (EU) EAUX VANNES (EV) EAUX PLUVIALES (EP) EAUX USEES DES LABORATOIRES (EUL)	123
6.10.5.	GAZ SPECIAUX ET AUTRES GAZ	123
6.10.6.	FROID PROCESS	127
6.11.	EQUIPEMENTS DE LABORATOIRES	127
6.11.1.	PAILLASSE	127
6.11.2.	SORBONNES	129
6.11.3.	HOTTES D'EXTRACTION	132
6.11.4.	BRAS ET CONES ASPIRANTS	132
6.11.5.	MOBILIER DE LABORATOIRE	132
6.12.	EQUIPEMENTS PARTICULIERS	133
6.12.1.	AUTOCLAVES DE STERILISATION / DECONTAMINATION	133
6.12.2.	DECONTAMINATION D'EFFLUENTS BIOLOGIQUES DE TYPE L2	134
6.12.3.	DECONTAMINATION DES ESPACES PAR PEROXYDE D'HYDROGENE (H2O2)	135
6.12.4.	LAVEUR DE CAGES ET DE RACKS	136
6.12.5.	CABINE DE DESINFECTION (OU SAS CHIMIQUE)	137
6.12.6.	UNITE AUTOMATISEE DE TRAITEMENT DES BIBERONS	138
6.12.7.	PORTOIRS ANIMAUX	139
6.12.8.	HOTTE DE TRANSFERT / PSM AVEC SAS	140
6.12.9.	POSTE DE SECURITE MICROBIOLOGIQUE (PSM) I OU II	140
6.12.10.	HOTTE A FLUX LAMINAIRE	141
6.12.11.	HOTTE DE CHANGE	141
6.12.12.	PASSE-PLAT L1/L2 ANIMALERIES	142
6.12.13.	ARMOIRE DE PRODUITS CHIMIQUES	142
6.12.14.	EQUIPEMENTS DE SECURITE DES PERSONNES	143
6.13.	GESTION CENTRALISEE DU BATIMENT	144
6.13.1.	GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT (GTB)	144
6.13.2.	GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE (GTC)	144
6.14.	CONDITIONS DE LA MAINTENABILITE ET DE LA FIABILITE	145
6.14.1.	MAINTENABILITE	145
6.14.2.	FIABILITE ET DISPONIBILITE	145
6.15.	MAINTENABILITE ET EXPLOITATION	146
6.15.1.	LOCAUX TEMOINS	146
6.16.	NETTOYAGE ET ENTRETIEN	146
6.16.1.	NETTOYAGE FIN DE CHANTIER	147
6.17.	MISE A GRIS	147
6.18.	MISE A BLANC	148
6.19.	MARCHE A BLANC	148
6.20.	QUALIFICATION	148
6.21.	TRANSFERTS ET LOCAUX PROVISOIRES	148
CHAPITRE 7 -	PROGRAMMATION TECHNIQUE : RESTRUCTURATION CBRS	149

7.1. GENERALITES	149
7.2. TERRASSEMENT ET VRD	149
7.2.1. TERRASSEMENTS	149
7.2.2. VRD	149
7.3. STRUCTURE	149
7.4. CLOS COUVERT	149
7.4.1. ENVELOPPE	149
7.5. AMENAGEMENTS INTERIEURS	150
7.5.1. SEUILS	150
7.5.2. MURS ET CLOISONNEMENT	150
7.5.3. MENUISERIES INTERIEURES	152
7.5.4. ELEMENTS IMMOBILIERS PAR DESTINATION	154
7.5.5. REVETEMENTS DE SOL	155
7.5.6. REVETEMENTS MURAUX	157
7.5.7. FAUX-PLAFONDS	158
7.5.8. METALLERIE-SERRURERIE	159
7.5.9. EXIGENCES LIEES AU TRAITEMENT DECORATIF ET A LA SIGNALETIQUE	159
7.5.10. SECURITE	159
7.6. TRAITEMENT D'AIR	160
7.6.1. GENERALITES	160
7.6.2. CHAUFFAGE	160
7.6.3. FROID BATIMENT	160
7.6.4. VENTILATION	160
7.7. COURANTS FORTS ET COURANTS FAIBLES	160
7.7.1. COURANTS FORTS	160
7.7.2. COURANT FAIBLES	163
7.8. APPAREILS ELEVATEURS	166
7.9. PLOMBERIE ET FLUIDES SPECIAUX	166
7.9.1. DISTRIBUTION EN EAU CHAUDE SANITAIRE	166
7.9.2. DISTRIBUTION EN EAU FROIDE	166
7.9.3. PLOMBERIE	167
7.9.4. ÉVACUATIONS EAUX USEES (EU) EAUX VANNES (EV) EAUX PLUVIALES (EP) EAUX USEES DES LABORATOIRES (EUL)	168
7.9.5. GAZ SPECIAUX ET AUTRES GAZ	168
7.9.6. FROID PROCESS	168
7.10. EQUIPEMENTS DE LABORATOIRES	168
7.10.1. PAILLASSE	168
7.10.2. SORBONNES	170
7.10.3. HOTTES D'EXTRACTION	172
7.10.4. BRAS ET CONES ASPIRANTS	172
7.10.5. MOBILIER DE LABORATOIRE	172
7.11. EQUIPEMENTS PARTICULIERS	173
7.11.1. AUTOCLAVES DE STERILISATION / DECONTAMINATION	173
7.11.2. DECONTAMINATION D'EFFLUENTS BIOLOGIQUES DE TYPE L2	173
7.11.3. DECONTAMINATION DES ESPACES PAR PEROXYDE D'HYDROGENE (H2O2)	173
7.11.4. CABINE DE LAVAGE	173
7.11.5. CABINE DE DESINFECTION (OU SAS CHIMIQUE)	173
7.11.6. UNITE AUTOMATISEE DE TRAITEMENT DES BIBERONS	173
7.11.7. PORTOIRS ANIMAUX	173
7.11.8. HOTTE DE TRANSFERT / PSM AVEC SAS	173

7.11.9.	POSTE DE SECURITE MICROBIOLOGIQUE (PSM) I OU II	173
7.11.10.	HOTTE A FLUX LAMINAIRE	173
7.11.11.	HOTTE PCR / ARN DYNAMIQUE	173
7.11.12.	ROBOT DE REMPLISSAGE DES CAGES	173
7.11.13.	SYSTEME DE DISTRIBUTION CENTRALISEE DES LITIERES PROPRES	174
7.11.14.	HOTTE DE CHANGE	174
7.11.15.	ROBOT D'EVACUATION DE LITIERE	174
7.11.16.	SYSTEME D'ASPIRATION CENTRALISEE DES LITIERES SALES	174
7.11.17.	PASSE-PLAT L1/L2 ANIMALERIES	174
7.11.18.	ARMOIRE DE PRODUITS CHIMIQUES	174
7.11.19.	EQUIPEMENTS DE SECURITE DES PERSONNES	174
7.12.	GESTION CENTRALISEE DU BATIMENT	174
7.12.1.	GESTION TECHNIQUE DU BATIMENT (GTB)	174
7.12.2.	GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE (GTC)	175
7.13.	CONDITIONS DE LA MAINTENABILITE ET DE LA FIABILITE	175
7.13.1.	MAINTENABILITE	175
7.13.2.	FIABILITE ET DISPONIBILITE	175
7.14.	MAINTENABILITE ET EXPLOITATION	175
7.14.1.	LOCAUX TEMOINS	176
7.15.	NETTOYAGE ET ENTRETIEN	176
7.15.1.	NETTOYAGE FIN DE CHANTIER	176
7.16.	MISE A GRIS	176
7.17.	MISE A BLANC	176
7.18.	MARCHE A BLANC	177
7.19.	QUALIFICATION	177
7.20.	TRANSFERTS ET LOCAUX PROVISOIRES	177
CHAPITRE 8 - PROGRAMMATION TECHNIQUE : DIVERS		177
8.1.	PARTICULARITES PHASE TRAVAUX	177
8.1.1.	PHASAGE ET PARTICULARITE D'EXECUTION	177
8.1.2.	BASE VIE	177
CHAPITRE 9 - DOCUMENTS ANNEXES AU PROGRAMME		179

CHAPITRE 1 - PREAMBULE

Les besoins de l'université de Limoges sont retranscrits dans le présent programme de l'opération. Celui-ci comprend principalement :

-  L'expression des objectifs formulés par la Maîtrise d'Ouvrage
-  Le recueil des contraintes fixées par la réglementation.

Ce document est destiné aux candidats du marché global de performance afin de leur permettre une offre répondant au plus près des demandes de l'université

Les souhaits d'organisation et d'implantation des locaux exprimés dans ce document, par des schémas fonctionnels et des tableaux de surfaces, constituent des objectifs à atteindre par le groupement

Ce programme a été développé autour des chapitres suivants afin d'en faciliter la compréhension :

- 1- Préambule
- 2- Présentation de l'Opération

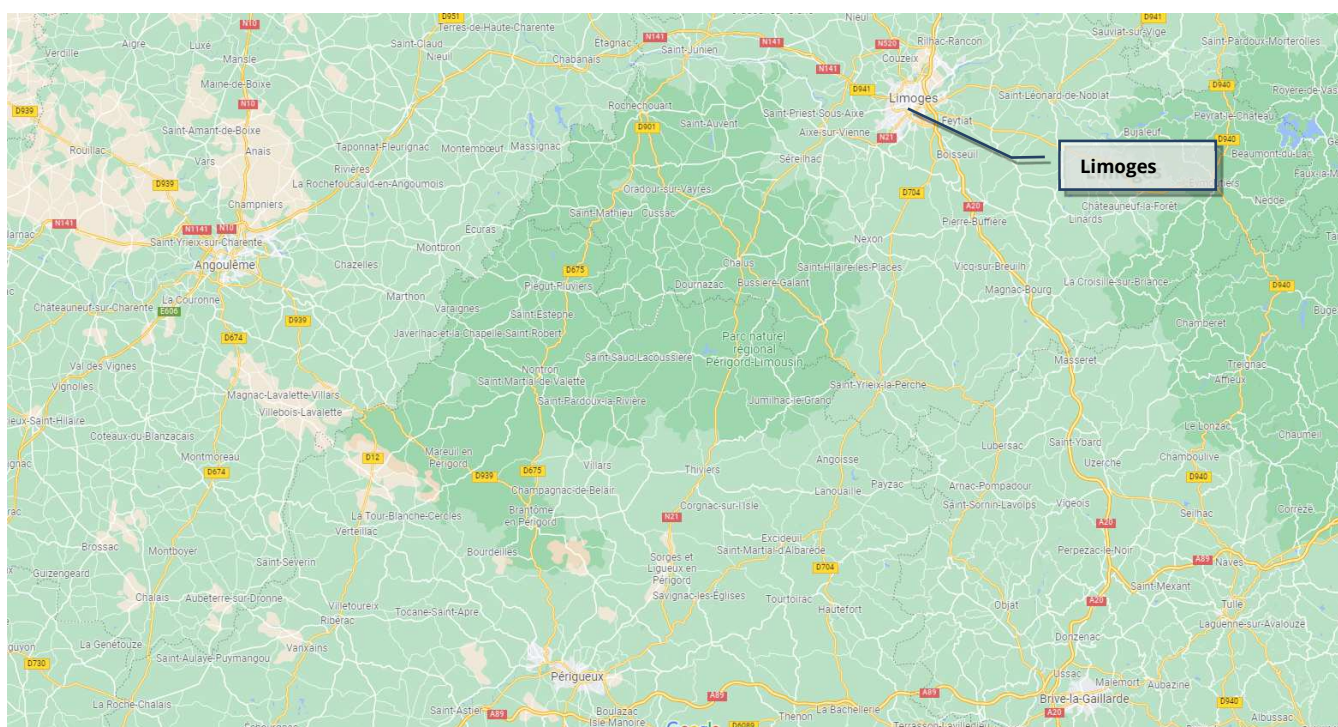
- 3- Contraintes du site
- 4- Programmation Fonctionnelle
- 5- Programmation Technique : Généralités
- 6- Programmation Technique : Extension
- 7- Programmation Technique : Restructuration CBRS
- 8- Programmation Technique : Divers
- 9- Documents annexes au programme

CHAPITRE 2 - PRESENTATION DE L'OPERATION

2.1. LA COMMUNE

Le projet OMEGA HEALTH concerné par la présente étude est localisé sur la commune de Limoges. Celle-ci est située dans le département de la Haute Vienne, en région Nouvelle Aquitaine.

La commune de Limoges recense environ 131 479 habitants et couvre une superficie d'environ 77.45 km².



Source : Google Maps

2.2. IDENTIFICATION DES INTERLOCUTEURS

Dans le cadre de cette opération, L'université de Limoges a missionné ACOPA, dont l'activité est d'assister les maîtres d'ouvrage publics dans la gestion technique, financière, économique, administrative et juridique de leurs projets d'équipements publics.

La mission confiée à la société ACOPA concerne :

- 🚧 Phase 1 : Programmation
- 🚧 Phase 2 : Conduite du dialogue compétitif
- 🚧 Phase 3 : Choix du groupement pour le marché global de performance
- 🚧 Phase 4 : Suivi des études de conception et de la réalisation
- 🚧 Phase 5 : GPA
- 🚧 Phase 6 : Audit d'exploitation

Maîtrise d'Ouvrage		
 Université de Limoges	UNILIM 33 rue François Mitterrand BP 23204 87032 Limoges - France	Catherine PARIS Conductrice d'opération Direction du Patrimoine Immobilier catherine.paris@unilim.fr Virginie Duquéroix Responsable Direction Patrimoine Immobilier virginie.duqueroix@unilim.fr Alain Grosdemouge Directeur Direction de la logistique alain.grosdemouge@unilim.fr
	SRIA 351 Cours de la Libération 33405 Talence	Nicolas FLAMENT nicolas.flament@sria.univbordeaux.fr
	ACOPA 1 le Colombier 79200 Saint Germain de LC Tel : 05 49 70 27 51	Jean Bregegière jean.bregegiere@acoba.eu Stève Rousseau steve.rousseau@acoba.eu
	INAUV 15, rue du Pré La reine 63100 CLERMONT-FERRAND	Guillaume BUSSON Guillaume.busson@inauv.com
	CABINET BERNARD Antenne Aquitaine : 23 rue Brulatour 33 800 Bordeaux	Jérôme REAUD jerome.reaud@cabinetbernard.fr
	ALPHA – i & co 1025 av. Henri Becquerel Parc club Millénaire 34 000 MONTPELLIER	Marie JOURNET mjournet@alphaieco.com

2.3. CONTEXTE

Le programme exprime les choix et contraintes techniques à intégrer dans le cadre du Marché Public Global de Performance (MPGP) pour la construction et l'exploitation du projet OMEGA HEALTH à Limoges. Il intègre l'ensemble des éléments nécessaires à la réalisation des travaux.

Les choix techniques inscrits dans le Programme proviennent des propositions des spécialistes du groupement d'AMO associé à l'Université de Limoges (UNILIM). Le Programme constitue l'engagement de la maîtrise d'ouvrage, à partir duquel le Groupement pourra s'engager sur les partis d'aménagement et architectural, sur les coûts, sur le phasage et sur les délais.

2.3.1. L'Université de Limoges

L'Université de Limoges, UNILIM, établissement de formation et de recherche pluridisciplinaire, compte 17.300 étudiants répartis sur 3 départements et 8 campus situés

- En Haute Vienne, à Limoges, sa localisation historique et principale avec 15 800 étudiants répartis sur 4 campus,
- En Creuse à Guéret avec 165 étudiants,

- En Corrèze sur un axe Brive la Gaillarde, Tulle et Egletons avec un total de 1 380 étudiants et de manière marginale à Meymac.



L'UNILIM en quelques chiffres

Environ **17 300 étudiants** sur l'année scolaire 2018 – 2019

Plus de **1 600 Enseignants, Enseignants – Chercheurs et doctorants**

Plus de **750 agents administratifs et techniques**

Un patrimoine représentant autour de **200 000 m² de surfaces bâties**,

Un foncier de près de **60 ha** dont 50 ha localisés à Limoges

2.3.2. La stratégie du porteur de projet

L'Université de Limoges a pris la décision de maintenir à Limoges des campus thématiques axés sur les 4 grands secteurs suivants : Droit-Economie-Gestion, Biologie-Santé, Sciences Appliquées, Sciences humaines et sociales.

Avec, pour chacun d'entre eux, une forte association Formation-Recherche mais avec des locaux spécifiques dédiés.

Cette démarche a commencé à être déployée dans le secteur Sciences Appliquées sur le Campus La Borie où des bâtiments ont été restructurés spécifiquement pour la Recherche (XLim, Grese) et pour l'enseignement (bâtiments M et E).

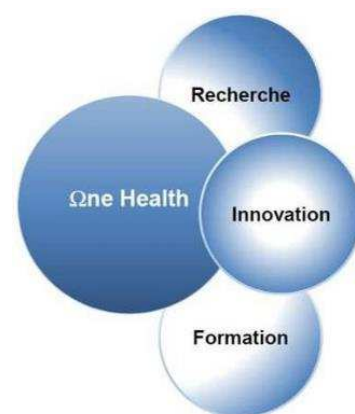
Le Campus Marcland est, pour sa part, dédié au secteur Biologie-Santé. Si toutes les ressources pédagogiques sont déjà situées sur ce campus (Facultés de Médecine et de Pharmacie) ou celui adjacent de Vanteaux (Ilfomer), les équipes de recherche qui y sont liées sont encore en partie sur un autre site (Campus La Borie) ou dans le bâtiment des Facultés de Médecine et de Pharmacie (bâtiment Marcland), au milieu des locaux dédiés à la pédagogie. Un premier regroupement des équipes de recherche avait été initié lors de la construction du CBRS en 2014. Afin de poursuivre cette stratégie, et de terminer le regroupement des équipes de recherche dans un même bâtiment, l'UNILIM souhaite aujourd'hui entreprendre l'extension du CBRS existant.

Le projet One-HEALTH

Le projet One-Health développé sur le campus Marcland de Limoges est construit sur le triptyque Recherche (projet Ω Health), Enseignement (formation initiale et formation continue) et Innovation/transfert (Omega Innov).

Il vise à rassembler sur un lieu unique l'ensemble des activités de recherche et de formation du domaine de la santé au sens large du terme (à la fois humaine, animale et environnementale) de l'Université de Limoges afin de renforcer leurs interactions et de créer ainsi une dynamique locale travaillant dans l'esprit One Health.

« One Health » fait référence à la poursuite d'une santé optimale pour l'homme, l'animal et leur environnement grâce à l'étude des interactions entre ces éléments et leur influence sur la santé.



La mise en pratique de « One-Health » à Limoges est unique sur la région Nouvelle Aquitaine. Ce projet se situe également dans les priorités nationales Santé et s'insère dans l'ensemble des ambitions du Schéma régional d'enseignement supérieur et d'innovation de la Nouvelle Aquitaine ainsi que du développement économique de l'agglomération de Limoges.

Le projet s'effectue naturellement en étroite partenariat avec le CHU.

2.3.3. Le projet Omega Health

Le travail conséquent de structuration au sein de l'institut de recherche GEIST effectué lors du contrat qui s'achève grâce au projet StructuRans a positionné le secteur Chimie-Biologie-Santé de l'Université de Limoges dans une dynamique de site. Cette dynamique de site au sein de l'institut GEIST s'est déjà traduite par l'obtention du double label INSERM, CNRS de la plateforme technologique BISCEM (effectif au 1er Janvier 2020). Afin de renforcer cette dynamique, l'Institut GEIST a redéfini sa stratégie scientifique de recherche et évolue vers l'institut Omega Health (Ω -Health), Institut de Recherche Interdisciplinaire et d'Innovation.

Le projet Ω Health propose ainsi de regrouper sur le site de Marcland, regroupant le CHU et les facultés de Médecine et Pharmacie, l'ensemble des équipes de recherche qui travaillent sur les questions de santé, qu'elles soient humaines, animales, végétales ou environnementales. Le projet Ω Health réunit en un même lieu 8 équipes de recherche de l'Institut GEIST dans les domaines de la Biologie, Santé, Chimie-Environnement, dont 4 UMR reconnues par le CNRS et l'INSERM ainsi que l'INRAE, une équipe en cours de structuration et une plateforme commune BISCEM.

Plus précisément le projet Ω Health consiste à :

- Regrouper les entités de l'Institut GEIST éclatées sur 2 campus (Marcland et La Borie) et 8 bâtiments ;
- Créer un centre de recherches interdisciplinaires, à moyen terme, en regroupant les 4 thématiques du projet Ω Health sur un unique campus, et en un unique bâtiment (CBRS Université et son extension) :
 - Axe Oncosphère ;
 - Axe Substances Naturelles Végétales et Innovations (SNVI) ;
 - Axe Mécanismes d'Adaptation, Variabilité des Cibles (MAVC) ;
 - Axe Environnement Santé Sociétés (ESS).
- Favoriser les échanges, les interactions et la mutualisation des équipements ;
- Regrouper la plateforme technologique BiSCeM aujourd'hui dispersée sur plusieurs plateaux et sites et plus particulièrement améliorer l'organisation des animaleries ;
- Créer un hôtel à projets et une cellule d'innovation pour favoriser les transferts (Omega Innov).

L'opération vise le réaménagement partiel du CBRS Université (891m² de surface de plancher) et la création de deux bâtiments (5 799m² SDO pour la phase 1 et 6 290m² pour la phase 2) SDO soit une extension de 12 089 m² (surface de plancher).

La surface totale du C.B.R.S. se portera au final à 16 869m² (extension + restructuration + locaux actuels non impactés par le projet)

2.3.4. Les entités du projet Omega Health

Le projet Ω Health réunit en un même lieu 8 équipes de recherche de l'Institut GEIST dans les domaines de la Biologie, Santé, Chimie-Environnement, dont 4 UMR reconnues par le CNRS et l'INSERM ainsi que l'INRAE résultant de la fusion depuis le 1er janvier 2020 d'une URA, l'IRSTEA et d'une USC, l'INRA.

Les entités composant le futur ensemble immobilier sont :

_ **CAPTUR** (Contrôle de l'Activation cellulaire, Progression Tumorale et Résistance thérapeutique EA 3842

_ **CRIBL** Contrôle de la réponse Immune B et Lymphoproliférations UMS CNRS 7276 – UMR INSERM

_ **HAVAE** Handicap, Activité, Vieillesse, Autonomie, Environnement EA 6310

_ **P&T** Unité INSERM 1248 (Pharmacologie et Transplantation)

_ **NEURIT** – Neuropathies et Innovations Thérapeutiques EA 6309

_ **LABCiS** – UR 22722 Laboratoire des Agroressources, Biomolécules et Chimie pour l'Innovation en Santé

_ **RESINFIT** : Anti-Infectieux : supports moléculaires des résistances et innovations thérapeutiques UMR Inserm 1092

_ **VIE SANTE**

_ **BISCEm**

2.4. OBJECTIFS ET ENJEUX

L'objet de cette opération est de regrouper sur le campus Marcland de l'UNILIM, l'ensemble des entités qui composent le projet Ω Health, décrites ci-avant, au sein du bâtiment CBRS existant et de son extension.

Le projet créé autour du bâtiment « CBRS Université » devra être mené suivant les objectifs suivants :

_ Concevoir deux bâtiments de qualité tout en affirmant sa fonction d'équipement public : Affirmer la visibilité de Ω Health ;

_ Favoriser l'émulation scientifique, renforcer les synergies entre les entités et avec les autres structures de recherche de l'Université, favoriser la dynamique de groupe, les collaborations ;

_ Evolutif fonctionnellement et techniquement pour assurer le déploiement des technologies à venir.

Réaménager partiellement et agrandir un bâtiment existant qui pourra répondre aux exigences fonctionnelles et techniques des futurs occupants :

_ Rationaliser et optimiser les espaces de travail, les équipements, les moyens communs

_Prévoir un contrôle d'accès renforcé permettant confidentialité, sûreté, autonomie, ... mais favorisant les échanges,

_Proposer des locaux fonctionnels, flexibles et adaptables aux contraintes des futurs occupants :

- Bâtiment classé en code du travail, avec accessibilité PMR (sauf paillasse),
- Contraintes techniques : accès techniques, gaines, besoins en fluides...
- Possibilité de recloisonnement interne du CBRS existant sans reprise lourde,
- Les éléments architecturaux ne devront pas perturber « l'efficacité » dans l'agencement des locaux,

_Accessibilité aux locaux partagés pour chaque entité,

_La conception, les matériaux choisis devront assurer la pérennité, solidité et facilité de maintenance des locaux.

Inscrire les bâtiments dans le campus Marcland et son environnement urbain :

_Visibilité des bâtiments depuis l'accès au Campus : les bâtiments devront être perçus comme un bâtiment universitaire dédié à la Recherche. Ils participeront à la mise en valeur du renouvellement du campus.

_Fonctionnalité des accès et des espaces de liaison avec l'espace public,

_Anticiper les évolutions futures en prenant en considération l'évolution possible de l'équipement dans sa conception,

Intégrer les contraintes opérationnelles et notamment la continuité d'activité des équipes de Recherche du CBRS existant, en garantissant un fonctionnement optimal du projet à chacune des étapes :

_Mesures de préservation et de protection contre les nuisances induites par les travaux et susceptibles d'impacter les activités de Recherche (exemple : Microscopie située au RDC, fenêtres des bureaux sur les niveaux R+1, R+2 et R+3...).

_Maintenir l'accès à l'aire logistique actuelle pour le bon fonctionnement du CHU et du CBRS existant.

_Réaliser les deux bâtiments d'extension avant les travaux de réaménagement de l'existant de manière à faciliter le redéploiement des équipes sans avoir à multiplier les opérations intermédiaires de déménagement et de transfert des équipements.

_Au terme de l'opération, proposer un bâtiment fonctionnel qui répondent aux exigences des pratiques mais également des impératifs de lisibilité et de regroupement géographique des équipes labellisées et celles en devenir.

Favoriser une architecture éco-responsable et économe en énergie

_Concevoir des bâtiments en conformité avec les réglementations à venir notamment RE2020.

_Concevoir des bâtiments sobres en énergie par leur enveloppe et la mise en place de système économes et performants (chauffage, ventilation, éclairage...) tout en garantissant un bon niveau de confort ;

_Limiter les coûts de fonctionnement et d'exploitation par la conception d'un équipement performant en matière d'énergie. Des objectifs de performance au niveau maintenance, durabilité et de coût global sont détaillés dans le Programme

Maîtriser le coût de l'opération dans le respect des conditions de qualité et de performance indiquées dans le Programme.

_Le coût du projet doit être maîtrisé tout au long de l'opération : le budget alloué au projet, dans un contexte où les collectivités et l'UNILIM n'ont pas de moyen de modifier ce budget, est à considérer comme une ressource non extensible.

CHAPITRE 3 - LES CONTRAINTES DU SITE

3.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DU SITE

3.1.1. Localisation, environnement, dessertes



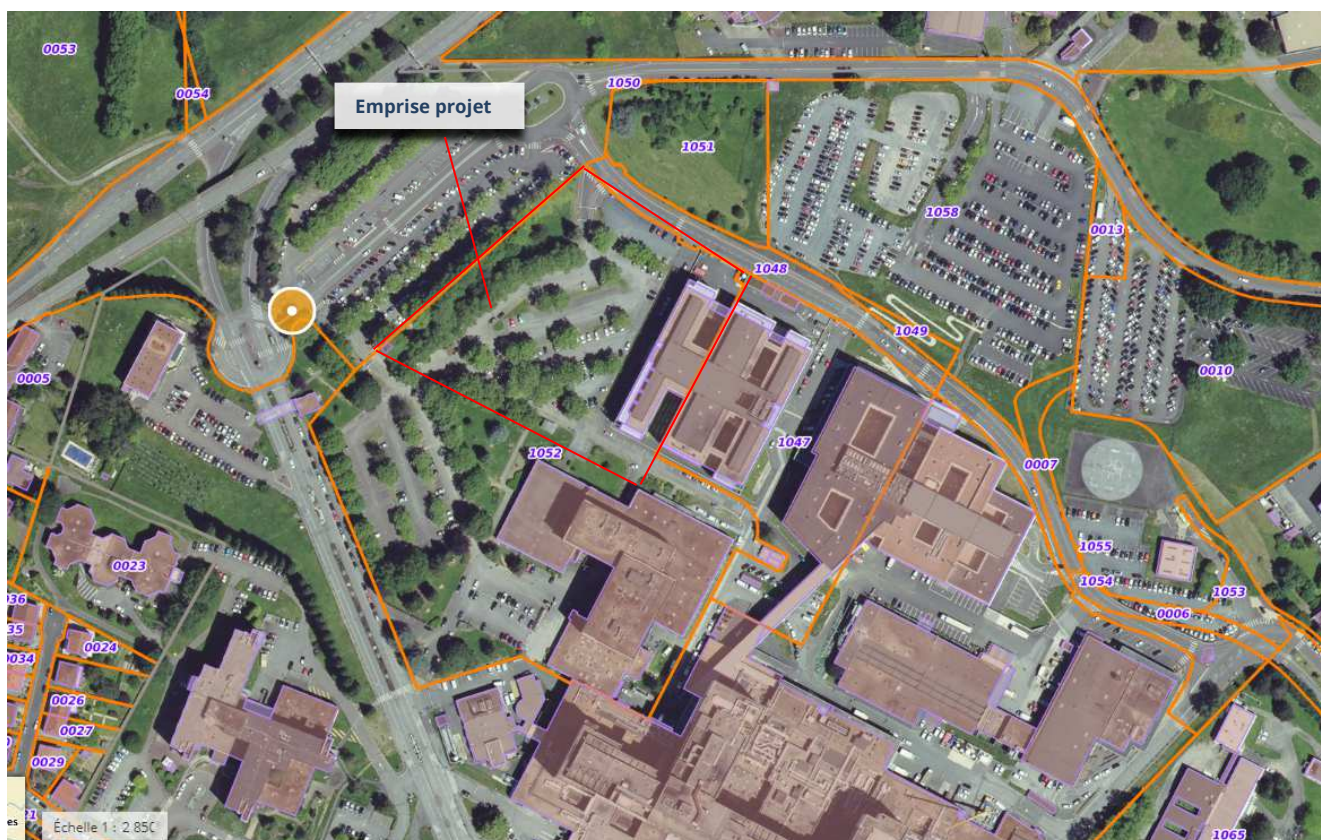
Le projet est envisagé en prolongement du C.B.R.S. actuel.

_____ Emprise du projet

3.1.2. Parcelles cadastrales

Le projet se situe rue du docteur Raymond MARCLAND (parcelle N° 1052).

L'emprise totale de la parcelle est de 37 090 m².



3.1.3. Topographie



Source : <http://fr-fr.topographic-map.com/>

Les relevés mettent en évidence un terrain relativement plan sur l'emprise réservé au projet. Un plan topographique est fourni dans le dossier de site par l'intermédiaire du plan masse DOE du C.B.R.S. actuel.

3.1.4. Géotechnique

Un rapport GO et G12 sont fournis dans le dossier de site. Les missions géotechniques complémentaires sont à la charge du groupement qui prendra à son compte le risque géotechnique.

3.1.5. Réseaux - Concessionnaires

Catégorie	Classe	Positionnement	Société, Agence	CP	Commune	Tél. Urgence	Fax. Urgence	Tel. Endom.
S	ELEC HORS TBT	-	ENEDIS-DRLIM-LIMOUSIN CHEZ PROTYS P0110	27091	EVREUX CEDEX 9	0181624701		0176614701
S	GAZ	-	GRTGAZ PECA RPCL SECTEUR ST- JUNIEN SERVICE DT-DICT	16023	ANGOULEME CEDEX	0800022981	0146356784	0800022981
S	ELEC HORS TBT	MIX	Ville de LIMOGES Eclairage public	87031	LIMOGES	0000000000	0000000000	0555458469
S	CALO FRIGO	-	SDCL	87000	LIMOGES	0825885635	0811900012	0825885635
S	GAZ	-	GRDF DRSO DIEM NAQN CHEZ PROTYS P0447	27091	EVREUX CEDEX 9	0810300360		0247857444
NS	EAU	SOU	DIRECTION DU CYCLE DE L'EAU	69134	DARDILLY CEDEX			0555457900
NS	ASSAIN	-	Limoges Métropole Communauté Urbaine Direction du Cycle de l'Eau	69134	DARDILLY CEDEX			0555457900
NS	FIBRES & ELEC TBT	-	ORANGE P0 UI LPC Service DICT	69134	DARDILLY CEDEX			0810300111
NS	FIBRES & ELEC TBT	MIX	NUMERICABLE chez Groupe NAT	59810	LESQUIN	0359529111		0805052656
NS	FIBRES & ELEC TBT	SOU	Ville de LIMOGES Fibre optique	87031	LIMOGES	0555458469		0555458469

Légende :

Catégorie : **S** = Sensible / **NS** = Non Sensible

Type d'ouvrage : **SOU** = Souterrain / **MIX** = Mixte

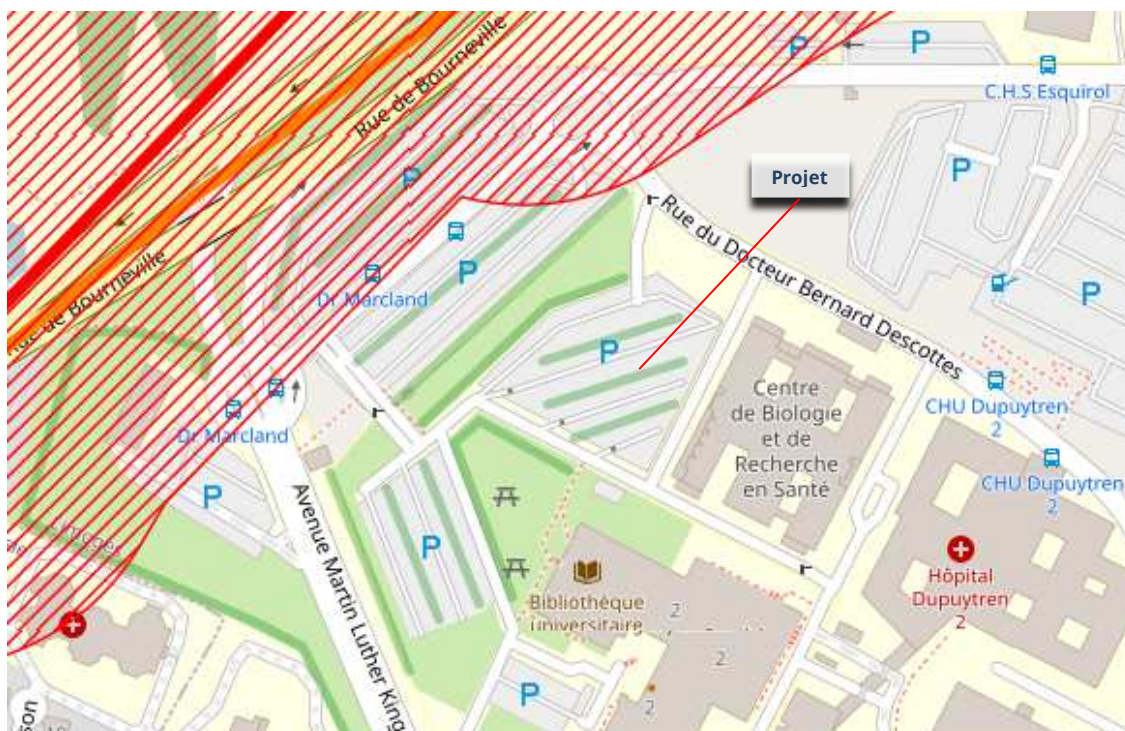
3.1.6. Nuisances acoustiques

L'établissement projeté est à proximité de la rue de Bourneville classé en catégorie 3 ou 4 en fonction du sens de circulation mais se situe néanmoins en dehors de la zone de périmètre du bruit suivant le classement sonore des infrastructures de transport terrestre du département.



- ☒ Catégories des infrastructures
- Infrastructures routières
 - Catégorie 1 (300 mètres)
 - Catégorie 2 (250 mètres)
 - Catégorie 3 (100 mètres)
 - Catégorie 4 (30 mètres)
 - Catégorie 5 (10 mètres)



Secteur affecté
par le bruit



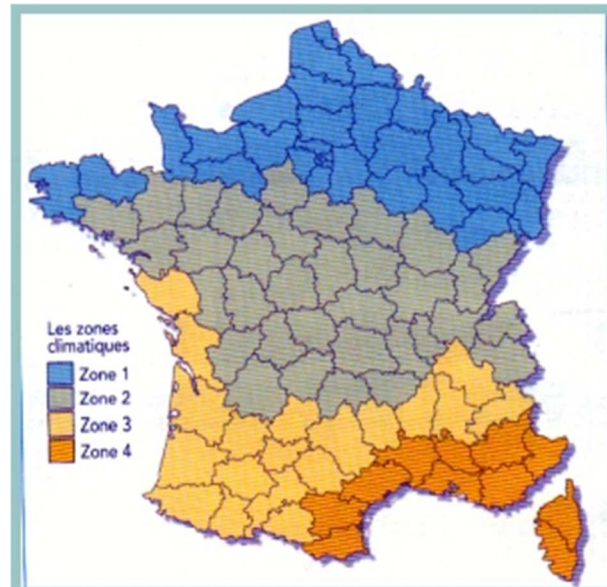
Source : Carte du classement sonore des infrastructures de transports terrestres

3.1.7. Climatologie

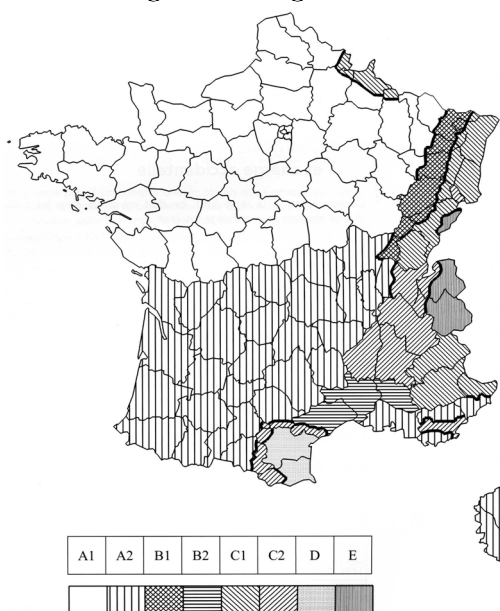
Les caractéristiques climatologiques à prendre en considération sont selon NV 65 – Février 2009 :

-  Vent : Zone = 2
-  Neige : Région = A2

Carte des zones de vent NV65 2009 :



Carte des régions de neige NV65 2009 :



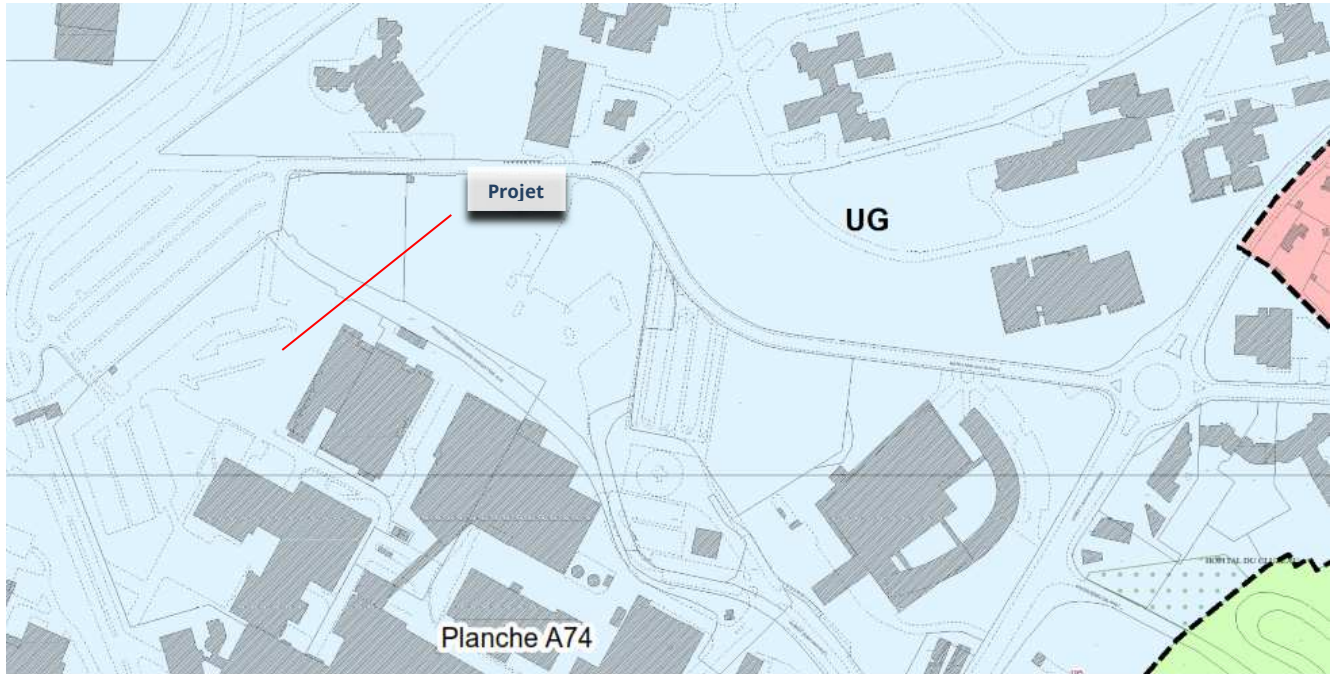
Source : www.batiroc.com

3.2. REGLES D'URBANISME ET SERVITUDES

Les éléments fournis ci-dessous ne retirent en rien la responsabilité du groupement sur la conformité de leur projet aux contraintes réglementaires en vigueur.

3.2.1. Règlement d'urbanisme de la zone (Synthèse)

L'emprise du projet situé sur la parcelle N° 000 NO 1052 est classée en zone UG.



a donner lieu à interprétation exacte du règlement du PLU.
être délivrées sur demande par la Ville de Limoges.

sources :
Direction du Développement Urbain - Mairie de Limoges
Direction Générale des Impôts - fond de plan cadastral mis à jour en 2018

Nature de l'occupation et de l'utilisation du sol

Occupations et utilisation du sol interdites

Il est interdit, dans l'ensemble de la zone, les occupations et utilisations du sol suivantes :

- l'aménagement de terrain pour le camping, le caravaning, les parcs résidentiels de loisirs, les villages résidentiels de tourisme, l'implantation des habitations légères de loisirs et l'installation des résidences mobiles de loisirs et des caravanes, ainsi que les constructions liées à ces aménagements ;
- les exploitations agricoles et forestières ;
- les industries et les entrepôts ;
- les commerces de gros ;
- les hébergements hôteliers et touristiques ;
- les cinémas.

Occupations et utilisation du sol soumises à des conditions particulières

Il est autorisé, dans l'ensemble de la zone, les occupations et utilisations du sol suivantes :

- les constructions à usage de logement à condition qu'elles soient exclusivement destinées et liées au gardiennage des locaux ou à la surveillance des installations autorisées dans la zone ;
- les constructions à usage d'hébergement, d'artisanat et de commerce de détail ainsi que les bureaux à condition :

- o d'une part, que le trafic de véhicules qu'elles impliquent soit compatible avec les possibilités du réseau routier existant ;
- o d'autre part, que les besoins en infrastructures et réseaux n'excèdent pas la capacité des équipements publics existants, sauf à prendre en charge leur adaptation.

Dénomination	Réglementation (synthèse UG) ¹
Occupations et utilisations du sol soumise à conditions particulières	<ul style="list-style-type: none"> ✿ A défaut de pouvoir justifier du respect des dispositions communes, les constructions seront implantées à l'alignement. ✿ Les surfaces paysagères devront représenter une surface minimale de 15% du terrain d'assiette de l'opération
Voirie et accès	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Pour être constructible, un terrain doit avoir un accès à une voie publique ou privée, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un passage aménagé sur fond voisin. ✿ Lorsque le terrain est riverain de deux ou plusieurs voies, l'accès sur celle qui présenterait une gêne ou un risque pour la circulation peut être refusé. ✿ Sous réserve de justification technique, les accès par les voies ouvertes à la circulation publique sont en nombre limité et adaptés aux besoins de la zone. Ils tiennent compte des critères suivants : <ul style="list-style-type: none"> - la topographie et morphologie des lieux dans lesquels s'insère la construction - la nature des voies sur lesquelles les accès sont susceptibles d'être aménagés afin de préserver la sécurité des personnes (visibilité, vitesse sur voie, intensité du trafic...) - le type de trafic engendré par la construction (fréquence journalière et nombre de véhicules accédant à la construction, type de véhicules concernés...) - les conditions permettant l'entrée et la sortie des véhicules dans le terrain sans manœuvre sur la voie de desserte ; - les impératifs de lutte contre l'incendie et de ramassage des ordures ménagères. ✿ Aucun accès ne se fait par une voie exclusivement réservée aux piétons et aux cycles. ✿ En cas de division de parcelle « en drapeau », les accès à une voie publique ou privée sont limités à 2 maximum.
Desserte par les réseaux	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Le raccordement effectif sur le réseau public de distribution d'eau potable est obligatoire pour toute construction ou installation qui, par sa destination, doit être desservie en eau potable. Ceci n'empêche pas la réalisation d'un réseau interne à l'opération qui puisse séparer les eaux destinées à la consommation humaine de celles qui ne le sont pas, et de permettre ainsi l'utilisation de l'eau pluviale de toiture pour cette dernière catégorie. ✿ Dans les ensembles groupés de constructions, des points d'eau d'incendie normalisés doivent être disposés à des endroits précis conformément aux prescriptions des services de sécurité compétents. En cas d'impossibilité pour le réseau public d'eau potable de répondre aux exigences de la défense extérieure contre l'incendie, notamment en termes de conditions de débit et pression, il pourra être demandé au pétitionnaire de mettre en œuvre, à sa charge, les solutions techniques adaptées permettant d'assurer la défense extérieure contre l'incendie dans le respect des préconisations des services départementaux en charge de la défense incendie. ✿ Un zonage d'assainissement délimite les zones d'assainissement collectif et non collectif.

¹ Synthèse sur la base des documents communiqués par la MOA. Cette synthèse de dédouane pas les concepteurs de prendre connaissance et d'appliquer le PLU en vigueur à la date de remise de leurs prestations.

	<ul style="list-style-type: none"> ✿ Toute construction ou installation nouvelle ou réhabilitée doit obligatoirement raccorder les installations sanitaires (rejet d'eaux usées domestiques) au réseau public d'assainissement lorsqu'il existe, en respectant ses caractéristiques et selon les prescriptions du Règlement du service de l'assainissement compétent. Pour les constructions à usage d'activité industrielle, artisanale, commerciale (eaux usées non domestiques), un pré-traitement peut être exigé. ✿ Pour toutes les constructions neuves et les opérations d'aménagement (lotissement, parking...), les réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales doivent être réalisés selon un système séparatif. ✿ Les dispositions internes des constructions doivent permettre leur raccordement ultérieur au réseau public d'assainissement, qui sera obligatoire selon les modalités définies dans le Règlement d'assainissement collectif. Les dispositifs d'assainissement non collectif devront pouvoir être mis hors d'état de servir pour permettre le raccordement direct des eaux usées. ✿ Tous les projets devront se conformer aux prescriptions du Schéma Directeur des Eaux Pluviales en vigueur sur le territoire de la Communauté d'agglomération Limoges Métropole (annexé au présent PLU). ✿ Le constructeur ou l'aménageur doit mettre en œuvre, tant que de besoin : <ul style="list-style-type: none"> - les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales ; - les mesures propres à limiter l'imperméabilisation des sols et à assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement. ✿ Les solutions privilégiant les techniques d'infiltration seront recherchées. Dans les zones pourvues d'un réseau, il n'existe pas d'obligation de collecte et de traitement des eaux pluviales par la Collectivité. Toutefois, en cas d'acceptation dans le réseau public, des dispositifs appropriés, tant sur le plan qualitatif que sur le plan quantitatif, peuvent être imposés afin de permettre la limitation des débits évacués et les traitements éventuels des eaux rejetées dans le réseau. ✿ Lorsque la construction ou l'installation envisagée est de nature à générer des eaux pluviales polluées, dont l'apport risque de nuire gravement au milieu naturel ou à l'efficacité des dispositifs d'assainissement, le constructeur ou l'aménageur doit mettre en œuvre les installations nécessaires pour assurer notamment la collecte, le stockage éventuel et le traitement des eaux pluviales et de ruissellement. Tout rejet au fossé d'une voie communale, communautaire, départementale, nationale, ... est soumis à autorisation du propriétaire ou du gestionnaire de ladite voie (commune, communauté d'agglomération, conseil départemental, ...) ✿ Pour toute construction pouvant être desservie par un réseau de chaleur existant, alimenté au moins partiellement par une source renouvelable ou de récupération, le raccordement est fortement encouragé. Dans tous les cas, il est demandé de prévoir le raccordement ultérieur des nouvelles constructions au réseau de chaleur, lorsqu'il existe ou est en projet, en réservant une partie de l'assiette des projets suffisante pour la création des édifices techniques associés (sous-stations). ✿ L'éclairage public à installer sur une voie ouverte à la circulation publique doit être réalisé selon les prescriptions techniques définies par le service gestionnaire en vigueur au moment de la délivrance du permis de construire ou de lotir.
<p>Superficie minimale des terrains constructibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✿ La surface de terrain prise en compte pour le calcul de l'emprise au sol est celle de la surface du terrain après déduction des surfaces privées ouvertes à la circulation publique

Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques	<ul style="list-style-type: none"> La bande de construction de 15ml dite bande de densité est définie à partir de l'implantation autorisée ou imposée des constructions par rapport aux voies et emprises publiques. Les constructions devront respecter l'alignement dominant du front du bâti ou de la rue ou s'intégrer harmonieusement à l'ensemble urbain.
Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives	<ul style="list-style-type: none"> Dans la bande de densité l'implantation est soit en limite, soit à 3m et plus. Les constructions respecteront la pente du terrain pour bien s'intégrer dans le paysage
Implantation des constructions les unes par rapport aux autres	<ul style="list-style-type: none"> La distance entre deux constructions situées sur un même terrain est de 6ml minimum entre une façade et/ou un pignon avec une source unique d'éclairage
Hauteur maximale des constructions	<ul style="list-style-type: none"> La hauteur des constructions correspond à celle des immeubles de la séquence bâtie ou au profil général des immeubles qui composent le front bâti, la rue ou la zone. En dehors de la bande de densité, la hauteur maximale des constructions en limites séparatives n'excède pas 4ml sur une bande de 3ml de large. Au-delà elles sont comprises dans un gabarit délimité par un angle de 45°.
Aspect extérieur des constructions et aménagement de leurs abords	<ul style="list-style-type: none"> Objectif de qualité architecturale <ul style="list-style-type: none"> Le projet doit rechercher soit l'usage d'un style architectural approprié à son contexte existant ou projeté, soit de nouvelles expressions architecturales adaptées. Des adaptations mineures aux règles générales ou particulières de zone peuvent être accordées en vue de promouvoir une architecture de création, à condition qu'elle ne porte pas atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains, ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales, sous réserve de justifications techniques, architecturales, esthétiques ou fonctionnelles. Façades Les couleurs retenues pour les divers éléments participant à l'architecture de l'immeuble sont définies en référence au nuancier municipal, selon le type architectural de l'immeuble existant ou la dominante architecturale de l'environnement bâti. Toitures <ul style="list-style-type: none"> Dans les secteurs, quartiers ou rues marqués par l'architecture traditionnelle de Limoges, caractérisée notamment par la tuile de teinte « rouge soutenu » ou l'ardoise, des prescriptions particulières peuvent être imposées afin de conserver ou mettre en valeur les caractéristiques historiques et/ou patrimoniales du cadre environnant. Les pentes sont déterminées par référence aux pentes des pignons existant en limites séparatives. En cas d'absence de construction en limites séparatives, les pentes sont déterminées par référence aux pentes dominantes des toitures de la rue ou de l'îlot, sous réserve de justifications techniques, architecturales, esthétiques ou fonctionnelles. Les toitures terrasses pourront être autorisées si le projet architectural le justifie. Locaux et équipements techniques <ul style="list-style-type: none"> A l'exception des toits terrasses, les capteurs solaires seront autorisés en saillies des toitures à condition que leur volumétrie s'insère

harmonieusement dans le cadre bâti environnant, sous réserve de justifications techniques, architecturales, esthétiques ou fonctionnelles. Les conduits de toute nature doivent être apposés de manière à limiter leur impact visuel. Les antennes et paraboles ainsi que les climatiseurs ne peuvent être implantés sur les façades vues du domaine public sauf impossibilité technique à justifier. Dans ce dernier cas, ils sont implantés de façon discrète. En cas de positionnement sur un balcon, ils sont fixés à l'intérieur et non en surplomb de l'espace public.

- Les constructions d'équipements techniques sont intégrées à l'environnement naturel et bâti, à justifier.



Performance énergétique

- Les constructions à caractère innovant et/ou l'architecture atypique proposées dans cette perspective peuvent être admises à condition que leurs caractéristiques ne portent pas atteinte à l'environnement bâti ou naturel et sous réserve de justifications techniques, architecturales, esthétiques ou fonctionnelles.
- Les dispositifs nécessaires à l'utilisation des énergies renouvelables peuvent s'implanter au-delà de la hauteur maximale fixée à l'article 4, sous réserve de justifier de leur bonne intégration à l'environnement bâti.
- Pour toute construction neuve à proximité d'un réseau de chaleur collectif, et sous réserve de la faisabilité technique de l'approvisionnement, le raccordement à ce réseau est préférentiellement envisagé.



Clôtures

- Les murs, murets et les portails s'intègrent au paysage environnant notamment en termes de coloris et d'aspects des matériaux, et participent à la cohérence architecturale d'ensemble des constructions et des espaces libres de la propriété et des lieux avoisinants. Ces éléments seront à justifier.
- Sur une même opération, les clôtures font l'objet d'un traitement d'ensemble.
- La hauteur des clôtures est définie à compter du terrain naturel sur lequel elles sont implantées



A l'alignement ou en recul des voies publiques ou privées, ouvertes à la circulation automobile

- Les clôtures sont constituées de haies vives ou tout autre dispositif à claire voie.
- Les murs pleins sont autorisés dans la limite d'une hauteur maximum de 1 mètre et peuvent être surmontés d'un dispositif à claire-voie s'ils sont doublés d'un dispositif végétal.
- Tout dispositif de clôture est d'une hauteur de 2 mètres maximum.
- En limite des emprises publiques et des voies, les palissades pleines ou de type "brise vue" doublant les grilles ou grillages sont interdites.



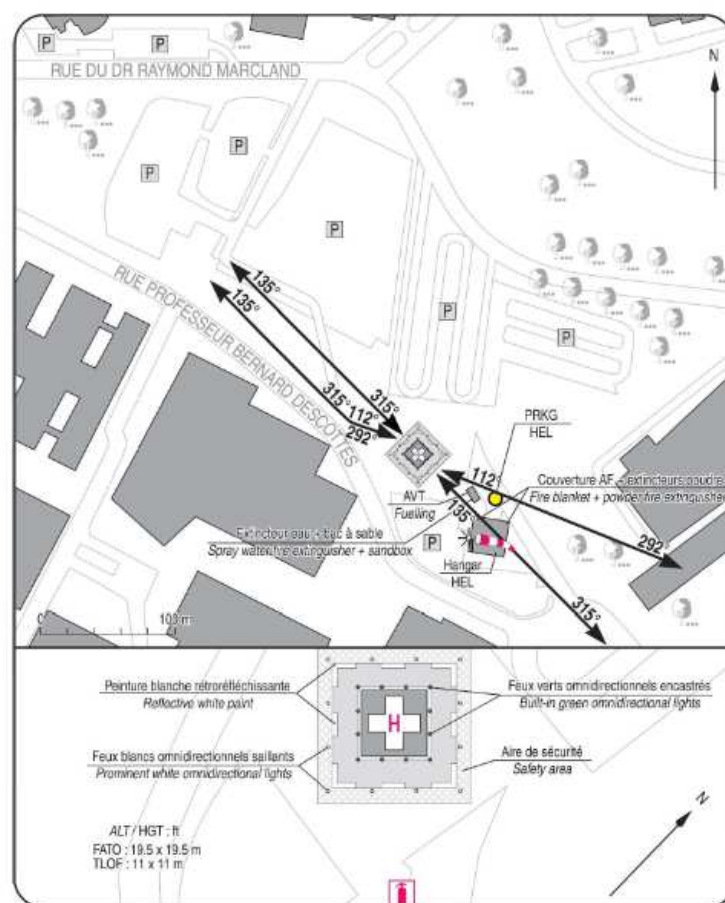
En limite séparative de propriété ou en dehors des voies publiques ou privées, ouvertes à la circulation automobile

- Les clôtures sont constituées de haies vives ou tout autre dispositif à claire voie.

	<ul style="list-style-type: none"> - Les murs pleins sont autorisés dans la limite d'une hauteur maximum de 2 mètres et peuvent être doublés d'un dispositif végétal ou surmontés d'un dispositif à claire-voie. - Le dispositif retenu est d'une hauteur de 3 mètres maximum.
Réalisation d'aires de stationnement	<p>Les aires de stationnement des véhicules automobiles comportent des places matérialisées dont les dimensions minimales sont de 5 mètres sur 2,30 mètres sauf celles situées le long des voies dont la largeur est au minimum de 2 mètres. Les voies de dégagement des aires de stationnement ont une largeur de 5 mètres en cas de rangement perpendiculaire, de 4,5 mètres pour un rangement à 75°, de 4 mètres pour un rangement à 60° et de 3,5 mètres pour un rangement à 45°.</p> <p>Les obligations en matière de réalisation de place de stationnement, lorsqu'elles sont fixées, sont applicables à tout projet de construction, à l'exception des travaux de transformation et d'aménagement de bâtiments à affecter à des logements locatifs aidés par l'Etat, y compris dans le cas où ceux-ci s'accompagnent de la création de surface de plancher.</p> <p>L'article 7.3.1 du PLU prévoit un minimum de 1 place par tranche de 100 m² SP</p> <p>En cas de changement de destination ou sous-destination, de transformation ou agrandissement de bâtiments existants, la création de nouvelles aires de stationnement est imposée dans le cas où le besoin de stationnement est en augmentation par rapport à la situation ancienne.</p>
Réalisation d'espaces libres et plantations	<p>Les surfaces paysagères devront représenter une surface minimale de 15% du terrain d'assiette de l'opération</p> <p>Des espaces paysagers végétalisés sont réalisés pour toute opération d'aménagement et de construction.</p> <p>Ils veilleront à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Favoriser les essences locales et la diversité d'espèces ; - Être simple d'entretien ; - Être peu consommateur d'eau ; - Être adaptés à leur milieu d'accueil et aux contraintes environnementales. <p>Les espèces envahissantes sont interdites.</p>

3.2.2. Cône d'envol de l'hélistation du CHU

L'emprise de l'extension du CBRS et son gabarit devront respecter les contraintes et la réglementation liées au cône d'envol de l'hélistation du CHU, ci-dessous la carte VAC de l'hélistation du CHU de LIMOGES et notamment la trouée courbe 292°/315°).













































































Carte VAC de l'héliport du CHU de LIMOGES



























3.2.3. Périmètre de protection de Monuments Historiques

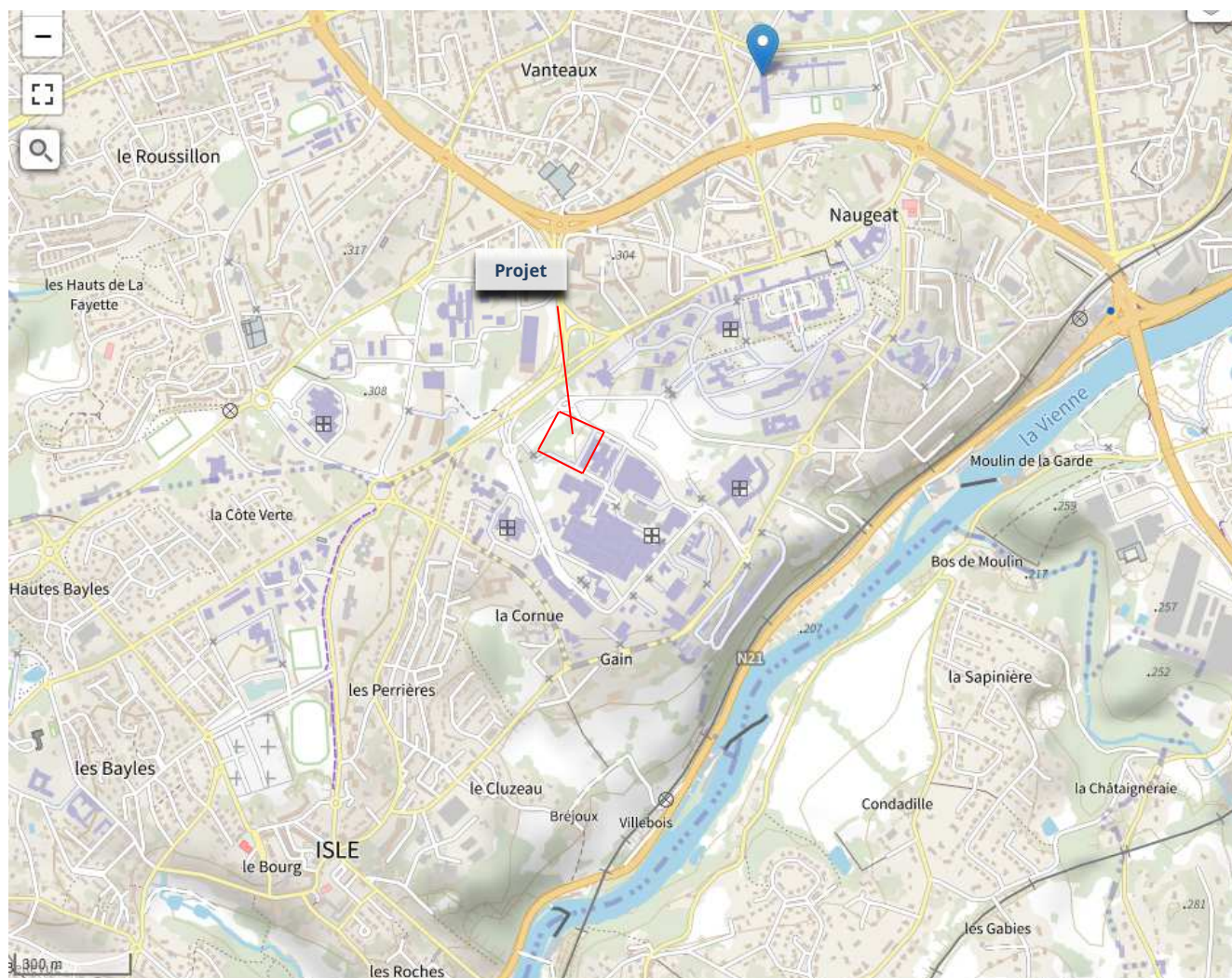
La ville de limoges présente 66 monuments historiques inscrits.

Abbaye Saint-Martial	Place de la République	45° 49' 53" nord, 1° 15' 35" est	« PA00100328 »dR [archive]	Classé Inscrit	1966 2019	
Amphithéâtre de Limoges	Jardin d'Orsay	45° 49' 49" nord, 1° 15' 05" est	« PA00100329 »dR [archive]	Classé	1968	"Vestiges enfouis"
Arènes	Place des Carmes	45° 49' 50" nord, 1° 15' 06" est	« PA00100330 »dR [archive]	Inscrit	1946	"Vestiges enfouis"
Atelier de sculpture-marbrerie Solitaud	11 rue de la Fonderie	45° 50' 09" nord, 1° 15' 10" est	« PA00100522 »dR [archive]	Inscrit	1991	
Borne milliaire	Détruite avant le 29 août 1883 ¹ . Anciennement localisée place de la Règle, dite petite place du Séminaire, devant la porte de l'ancienne abbaye de la Règle.	45° 49' 44" nord, 1° 16' 04" est	« PA00100331 »dR [archive]	Classé (après sa destruction)	1900	LIMOGES. /// CAES /// /// NINO ///
Calvaire	13 rue du Pont-Saint-Martial	45° 49' 17" nord, 1° 15' 53" est	« PA00100332 »dR [archive]	Inscrit	1947	
Cathédrale Saint-Étienne	Place Saint-Étienne Place de l'Évêché	45° 49' 44" nord, 1° 16' 00" est	« PA00100333 »dR [archive]	Classé	1862	
Chapelle Saint-Aurélien	Rue de la Boucherie Place Saint-Aurélien	45° 49' 42" nord, 1° 15' 26" est	« PA00100334 »dR [archive]	Inscrit	1943	
Chapelle Saint-Benoît	Place de la République Place Saint-Martial	45° 49' 54" nord, 1° 15' 35" est	« PA00100335 »dR [archive]	Classé	1968	"Vestiges enfouis"
Château de Beauvais	Landouge	45° 51' 24" nord, 1° 11' 23" est	« PA00100336 »dR [archive]	Classé	1990	
Château des Essarts	Rue des Essarts	45° 53' 55" nord, 1° 18' 19" est	« PA07000001 »dR [archive]	Inscrit	1996	

Cité administrative Blanqui	Rue Jean-Pierre-Timbaud Place Blanqui	 45° 49' 33" nord, 1° 15' 42" est	« PA00100377 »@ (archive)	Inscrit	2005	
Couvent des Carmes	36 avenue Saint-Éloi 7 rue Neuve-des-Carmes	 45° 49' 48" nord, 1° 14' 58" est	« PA00132885 »@ (archive)	Inscrit Classé	1994 1995	
Couvent des Filles-Notre-Dame	11 rue des Filles-Notre-Dame	 45° 49' 54" nord, 1° 15' 25" est	« PA00100337 »@ (archive)	Inscrit	1946	
Couvent des Sœurs-de-la-Providence	5 rue Neuve-Saint-Étienne	 45° 49' 48" nord, 1° 15' 57" est	« PA00100338 »@ (archive)	Inscrit	1945	
Croix	Rue de la Boucherie Place Saint-Audéon	 45° 49' 43" nord, 1° 15' 20" est	« PA00100340 »@ (archive)	Classé	1910	
Croix de Beaune-les-Mines	Place de l'Église Saint-Christophe	 45° 54' 39" nord, 1° 18' 12" est	« PA00100341 »@ (archive)	Classé	1910	
Église Saint-Christophe de Beaune-les-Mines	Place de l'Église Saint-Christophe	 45° 54' 40" nord, 1° 18' 13" est	« PA00100342 »@ (archive)	Inscrit	1926	
Église Saint-Jean	Rue Porte-Panel Place Saint-Étienne	 45° 49' 45" nord, 1° 16' 01" est	« PA07000029 »@ (archive)	Classé	2009	
Église Saint-Michel-des-Lions	Place du Présidial	 45° 49' 50" nord, 1° 15' 25" est	« PA00100343 »@ (archive)	Classé	1909	
Église Saint-Pierre-du-Queyroix	Rue Mirebreuf	 45° 49' 52" nord, 1° 15' 42" est	« PA00100344 »@ (archive)	Classé	1909	
Église Saint-Pierre-du-Sépulcre	Place de la République Place Saint-Martial	 45° 49' 53" nord, 1° 15' 37" est	« PA00100335 »@ (archive)	Classé Inscrit	1968 2019	Image manquante Téléverser
Fontaine d'Aigoulême	Place du Champ-de-Foire	 45° 49' 49" nord, 1° 15' 26" est	« PA00100346 »@ (archive)	Inscrit	1949	
Fontaine des Barres	Place Fontaine des Barres	 45° 50' 00" nord, 1° 15' 25" est	« PA00100347 »@ (archive)	Inscrit	1949	
Four des Casseaux	20 rue Donzelot	 45° 49' 56" nord, 1° 16' 21" est	« PA00100348 »@ (archive)	Classé	1967	
Gare de Limoges-Bénédictins	Cours Gay-Lussac	 45° 50' 10" nord, 1° 16' 03" est	« PA00100349 »@ (archive)	Inscrit	1975	
Halles centrales	Place de la Motte	 45° 49' 46" nord, 1° 15' 24" est	« PA00100350 »@ (archive)	Inscrit	1976	
Hôpital municipal	rue Louis Longuequeue	 45° 49' 28" nord, 1° 15' 41" est	« PA00100351 »@ (archive)	Inscrit	1947	
Hôtel	10 rue du Consulat	 45° 49' 48" nord, 1° 15' 32" est	« PA00100359 »@ (archive)	Inscrit	1947	Image manquante Téléverser
Hôtel Bourdeau de Lajudie	11 rue de la Croche-d'Or 5, 7 rue du Consulat	 45° 49' 49" nord, 1° 15' 34" est	« PA00100352 »@ (archive)	Inscrit	1977	
Hôtel Estienne de la Rivière	1 place du Présidial	 45° 49' 51" nord, 1° 15' 26" est	« PA00100353 »@ (archive)	Inscrit	1988	

Hôtel Maledent de Savignac de Peybat	6 rue Haute-de-la-Comédie	 45° 49' 53" nord, 1° 15' 29" est	« PA00100354 »dfr (archive)	Inscrit	1949	
Hôtel Martin de La Bastide	32 rue Turgot	 45° 49' 53" nord, 1° 15' 24" est	« PA00100355 »dfr (archive)	Inscrit	1947	
Hôtel Muret	12 rue du Consulat 11 rue du Temple	 45° 49' 48" nord, 1° 15' 33" est	« PA00100356 »dfr (archive)	Inscrit Inscrit	1976 2012	
Hôtel Naurissart	8 boulevard Carnot	 45° 49' 57" nord, 1° 15' 39" est	« PA00100357 »dfr (archive)	Inscrit	1947	
Hôtel Nieud	37 rue des Vénitiens	 45° 50' 01" nord, 1° 15' 38" est	« PA00100360 »dfr (archive)	Inscrit	1977	Image manquante Téléverser
Hôtel particulier	7 rue Fenerie 20 place de la Motte	 45° 49' 47" nord, 1° 15' 29" est	« PA00100358 »dfr (archive)	Inscrit	1946	
Hôtel de préfecture de la Haute-Vienne	Rue Daniel-Lamazière Avenue de la Libération	 45° 50' 00" nord, 1° 15' 25" est	« PA00100378 »dfr (archive)	Inscrit Inscrit	1975 1989 1999	
Hôtel de ville	Place Léon-Bélouille	 45° 49' 35" nord, 1° 15' 38" est	« PA00100361 »dfr (archive)	Inscrit	1975	
Immeuble	38 rue de la Boucherie	 45° 49' 44" nord, 1° 15' 27" est	« PA00100359 »dfr (archive)	Inscrit	1993	
Immeubles	44, 46 rue de la Boucherie Rue Chaneyron	 45° 49' 44" nord, 1° 15' 26" est	« PA00100354 »dfr (archive)	Inscrit	1993	
Intendance du Limousin	Place du Présidial	 45° 49' 52" nord, 1° 15' 25" est	« PA00100362 »dfr (archive)	Inscrit	1959	
Lycée Gay-Lussac	Rue du Collège	 45° 49' 50" nord, 1° 15' 43" est	« PA00100363 »dfr (archive)	Inscrit (campagnes et portail) Inscrit (chapelle, façades et toitures, jardin)	1936 8 décembre 2017 ²	
Maison	12 place des Bancs	 45° 49' 45" nord, 1° 15' 31" est	« PA00100364 »dfr (archive)	Inscrit	1947	Image manquante Téléverser
Maison	22 boulevard de la Cité	 45° 49' 45" nord, 1° 15' 51" est	« PA00100366 »dfr (archive)	Inscrit	1946	
Maison	43 rue du Clocher	 45° 49' 49" nord, 1° 15' 28" est	« PA00100367 »dfr (archive)	Inscrit	1947	
Maison	22 rue du Consulat	 45° 49' 48" nord, 1° 15' 31" est	« PA00100368 »dfr (archive)	Inscrit	1946	
Maison	3 rue de la Cruche-d'Or	 45° 49' 47" nord, 1° 15' 36" est	« PA00100369 »dfr (archive)	Inscrit	1976	Image manquante Téléverser
Maison	25 rue Raspail	 45° 49' 46" nord, 1° 15' 47" est	« PA00100371 »dfr (archive)	Inscrit	1946	
Maison	28 rue du Temple 39 rue du Clocher	 45° 49' 49" nord, 1° 15' 30" est	« PA00100373 »dfr (archive)	Inscrit	1974	Image manquante Téléverser
Maison des Templiers	19, 21 rue du Temple	 45° 49' 49" nord, 1° 15' 30" est	« PA00100372 »dfr (archive)	Inscrit	1975	

Maison du Peuple	24 Rue Charles-Michels	 45° 49' 44" nord, 1° 15' 38" est	« PA87000043 » ⁴⁹ (archive)	Inscrit	2014 ³	Image manquante Téléverser
Monument à la mémoire des Enfants de la Haute-Vienne morts pour la défense de la Patrie en 1870-1871	Avenue du Général-de-Gaulle Cours Jourdan	 45° 49' 58" nord, 1° 15' 53" est	« PA87000018 » ⁴⁹ (archive)	Inscrit	2001	
Mur gallo-romain	Chemin de la Roche-au-Gâ	 45° 49' 14" nord, 1° 15' 24" est	« PA00100374 » ⁴⁹ (archive)	Inscrit	1947	Image manquante Téléverser
Musée national de la porcelaine Adrien-Dubouché musée, école des arts décoratifs	Place Winston-Churchill	 45° 49' 57" nord, 1° 15' 10" est	« PA00100375 » ⁴⁹ (archive)	Classé	1991	
Palais épiscopal	Place de l'Évêché	 45° 49' 42" nord, 1° 15' 50" est	« PA00100345 » ⁴⁹ (archive)	Classé Inscrit	1907 2019	
Pavillon du Verdunier	15 rue du Collège	 45° 49' 49" nord, 1° 15' 39" est	« PA00100376 » ⁴⁹ (archive)	Inscrit	1975	
Pont Saint-Étienne		 45° 49' 45" nord, 1° 16' 15" est	« PA00100380 » ⁴⁹ (archive)	Classé	1907	
Pont Saint-Martial		 45° 49' 14" nord, 1° 15' 56" est	« PA00100381 » ⁴⁹ (archive)	Classé	1906	
Présidial de la généralité du Limousin	Place de la Préfecture Place du Présidial	 45° 49' 58" nord, 1° 15' 28" est	« PA00100379 » ⁴⁹ (archive)	Inscrit	1947	
Siège du cercle de l'Union et Turgot	1 boulevard de Fleurus	 45° 49' 53" nord, 1° 15' 50" est	« PA87000019 » ⁴⁹ (archive)	Inscrit	2001	
Théâtre de l'Union	20-22 rue des Coopérateurs	 45° 50' 12" nord, 1° 15' 17" est	« PA87000051 » ⁴⁹ (archive)	Inscrit	2019	
Vestiges gallo-romains d'Uzurat Substructions gallo-romaines, vestiges de thermes	Uzurat Bois du Colombier	 45° 52' 15" nord, 1° 16' 24" est	« PA00100382 » ⁴⁹ (archive)	Classé	1980	
Villa gallo-romaine de Sainte-Claire	119  Sainte-Claire	 45° 49' 25" nord, 1° 14' 26" est	« PA00100536 » ⁴⁹ (archive)	Inscrit	1992	Image manquante Téléverser
Visitation	13 rue François-Chéneux	 45° 50' 07" nord, 1° 15' 10" est	« PA00100339 » ⁴⁹ (archive)	Inscrit	1949	






Le projet ne se situe pas dans un rayon de 500m d'un site classé.

3.2.4. Loi sur l'eau

































L'opération est soumise à l'application des articles L214 -1 à L214-6 du Code de l'environnement (assiette foncière augmentée du bassin versant intercepté > 1ha).

Cette étude est à la charge du groupement.

3.3. Risques naturels et technologiques

Types de risques ²	Informations	
 Inondations par remontée de nappe dans les sédiments	 Localisation exposée :	<input checked="" type="checkbox"/> Non / <input type="checkbox"/> Oui
	 Si oui, type d'exposition : <input type="checkbox"/> Sensibilité très faible à inexistante <input type="checkbox"/> Sensibilité très faible <input type="checkbox"/> Sensibilité faible <input type="checkbox"/> Sensibilité moyenne <input type="checkbox"/> Sensibilité forte	

² Sources BRGM ou MEDDE

Types de risques ²	Informations	
	<input type="checkbox"/> Sensibilité très élevée, nappe affleurante <input checked="" type="checkbox"/> Non réalisé	
 Inondations par remontée de nappe dans le socle	 Localisation exposée :	<input checked="" type="checkbox"/> Non / <input type="checkbox"/> Oui  Si oui, type d'exposition : <input checked="" type="checkbox"/> Non réalisé <input type="checkbox"/> Sensibilité très faible <input type="checkbox"/> Sensibilité faible <input type="checkbox"/> Sensibilité moyenne <input type="checkbox"/> Sensibilité forte <input type="checkbox"/> Sensibilité très forte <input type="checkbox"/> Nappe sub-affleurante
 Mouvements de terrain recensés dans un rayon de 500m	 <input checked="" type="checkbox"/> Non / <input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/>  Glissement <input type="checkbox"/>  Eboulement <input type="checkbox"/>  Coulée <input type="checkbox"/>  Effondrement <input type="checkbox"/>  Erosion des berges
 Localisation exposée aux retrait-gonflement des argiles	 Localisation exposée :  Si oui, type d'exposition	<input type="checkbox"/> Non / <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Aléa fort <input checked="" type="checkbox"/> Aléa moyen <input type="checkbox"/> Aléa faible <input type="checkbox"/> A priori nul
 Cavités recensées dans un rayon de 500 m	 <input type="checkbox"/> Non / <input checked="" type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/>  Cave <input type="checkbox"/>  Carrière <input type="checkbox"/>  Naturelle <input type="checkbox"/>  Indéterminée <input type="checkbox"/>  Réseau <input checked="" type="checkbox"/>  Ouvrage Civil <input type="checkbox"/> Ouvrage militaire <input type="checkbox"/>  Puits <input type="checkbox"/>  Souterrain
 Localisation exposée aux séismes	 <input type="checkbox"/> Non / <input checked="" type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> 1 - Très faible <input checked="" type="checkbox"/> 2 - Faible <input type="checkbox"/> 3 - Modérée <input type="checkbox"/> 4 - Moyenne <input type="checkbox"/> 5 - Forte
 ICPE - Localisation :		
Localisation concernée par des ICPE	 2	<input checked="" type="checkbox"/>  Usine Seveso <input checked="" type="checkbox"/>  Usine non Seveso
Localisation impactée par des ICPE	 6	<input type="checkbox"/>  Elevage de bovin <input type="checkbox"/>  Elevage de volaille

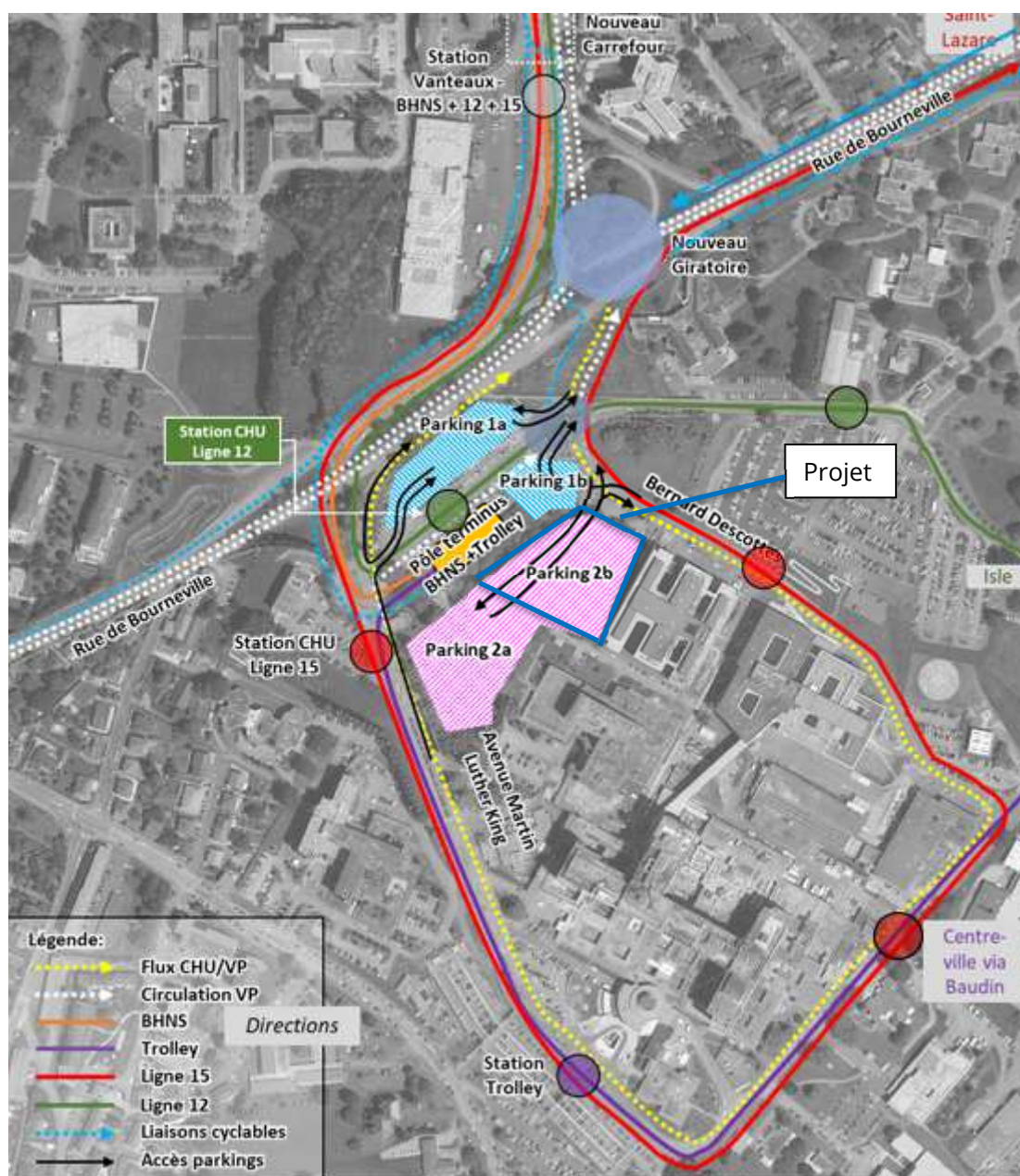
Types de risques ²	Informations	
		<input type="checkbox"/> Elevage de porc <input type="checkbox"/> Carrière
Site pollués recensés dans un rayon de 500 m	<input type="checkbox"/> Non / <input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Canalisation de transport de matières dangereuses recensées à moins de 100 m	<input checked="" type="checkbox"/> Non / <input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Gaz <input type="checkbox"/> Hydrocarbures <input type="checkbox"/> Produits chimiques
Installations nucléaires recensées dans un rayon de 10 km	<input checked="" type="checkbox"/> Non / <input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Centrale nucléaire de production d'électricité <input type="checkbox"/> Autre installation nucléaire
Centrales nucléaires recensées dans un rayon de 20 km	<input checked="" type="checkbox"/> Non / <input type="checkbox"/> Oui	
Termites (source FCBA) <i>Source : termite.com.fr</i>	Le projet se situe dans une zone d'infestation : <input type="checkbox"/> Non / <input checked="" type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Sur l'ensemble du département <input checked="" type="checkbox"/> Sur une partie du département <input type="checkbox"/> Aucune information <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Limoges Code Postal : 87000 <div style="background-color: #f0e68c; padding: 2px;">Niveau d'infestation faible</div> <div style="background-color: #f0e68c; padding: 2px;">Aucun arrêté</div> </div>
Radon <i>Source : Irsn</i>	Le projet se situe dans un département où le taux d'exposition au Radon est à priori : <input type="checkbox"/> Non / <input checked="" type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Catégorie 1 - faible <input type="checkbox"/> Catégorie 2 - faible mais sensible <input checked="" type="checkbox"/> Catégorie 3 - Elevé
	On considère qu'à partir de la catégorie 2, certaines dispositions particulières devront être mises en place : <ul style="list-style-type: none"> Réalisation d'un vide sanitaire ventilé Réalisation d'une interface sol-bâtiment étanche à l'air Mise en place d'une couche plastique imperméable au radon entre sol et fondation ou entre infrastructure et zone occupée 	

3.4. Projet du BHNS par Limoges Métropole

Limoges Métropole est en cours de réalisation d'un projet de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) avec la création de deux lignes :

- ☐ **Ligne A (Nord / Sud)** : ZI Nord/Beaubreuil – Gare Bénédictins – Hyper centre de Limoges – CHU
- ☐ **Ligne B (Est / Ouest)** : Panazol - Hyper centre de Limoges – Val de l'Aurence

Le projet du CBRS est situé sur la ligne A, en effet le terminus de la ligne A sera situé contre la parcelle du CBRS :



Ce projet est en cours d'étude lors de l'élaboration de ce document mais le planning transmis par Limoges Métropole montre que les travaux de réalisation de cet équipement seront réalisés en même temps que notre projet :

Etudes																									
Travaux																									
		2022				2023				2024				2025				2026				2027			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
BHNS A																									
NPNRU Beaubreuil																									
Secteur centralité																									
Etudes																									
Réalisation																									
Secteur Fabre d'Eglantine																									
Etudes																									
Réalisation																									
Secteur Rhin Danube																									
Etudes																									
Réalisation																									
Ecoquartier Marceau																									
Franchissement de l'A20																									
Extension CBRS																									
Extension réanimation CHU																									
Réseau de Chaleur Urbain																									
Etudes																									
Réalisation																									
RCU																									

CHAPITRE 4 - PROGRAMMATION FONCTIONNELLE

L'ensemble des éléments liés à la programmation fonctionnelle sont dans le programme fonctionnel (descriptif fonctionnel, tableaux de surfaces, schémas fonctionnels) et les fiches techniques par local.

CHAPITRE 5 - PROGRAMMATION TECHNIQUE : GENERALITES

5.1. Introduction

Ce chapitre résume les diverses considérations techniques de cette opération. Il explique les besoins et contraintes de la maîtrise d'ouvrage.

Il ne s'agit pas d'imposer des choix aux concepteurs mais de définir les niveaux d'exigences techniques et d'équipements de la maîtrise d'ouvrage. Ces besoins sont donc exprimés, dans la mesure du possible, sous forme d'obligation de résultats et non de moyens. Les solutions décrites sont des exemples et non des freins à l'imagination du Groupement qui est libre d'atteindre le résultat recherché par d'autres moyens.

Dans ce livre, il n'est pas fait référence à la réglementation générale à laquelle le Groupement doit se conformer. Ces références ne sont pas exhaustives et sont données à titre indicatif.

Dans le cas où le Groupement constaterait une différence entre les performances générales et les diverses réglementations applicables en vigueur, **la spécification la plus contraignante à la libre interprétation de la maîtrise d'ouvrage est à retenir.**

Les préconisations et spécifications techniques détaillées de l'Université – fournis dans le dossier de site – sont à prendre en compte par le Groupement.

5.2. Classement de l'ensemble immobilier

L'ensemble des constructions et des locaux décrits dans ce programme sont considérés comme :

- Etablissement Code du Travail.
- Les effectifs prévisionnels à terme pour le projet OMEGA HEALTH à prendre en compte pour le calcul des dégagements sont de 332 personnes (nombre de postes de travail)

5.2.1. Classement ICPE

Le Groupement recensera les installations classées pour l'environnement (ICPE) projetées sur les bâtiments. Il fournit l'ensemble des éléments nécessaires à l'élaboration et l'instruction du dossier par les autorités administratives compétentes.

Les informations transmises par le Groupement seront en « version libre de droit » de façon à être intégrées dans les documents de la maîtrise d'ouvrage.

5.2.2. Autres procédures et agréments

Au titre des projets scientifiques, la maîtrise d'ouvrage sera assujettie à obtention et/ou déclaration de certaines de ses activités auprès des instances territoriales référentes. À ce titre, le Groupement devra la transmission tout au long de son contrat, des éléments techniques et fonctionnels permettant l'instruction par la maîtrise d'ouvrage des dossiers d'autorisation / d'agréments / déclaration de ces dites activités.

Les activités scientifiques (liste non exhaustive) concernées sont principalement issues des domaines suivants :

- radio-isotopes / radio-marqueurs ;
- expérimentation animale ;
- confinement biologique : Direction Départementale de la Protection des Populations (DDPP) ;
- direction des services vétérinaires ;

Les documents demandés seront de plusieurs ordres :

- notices techniques descriptives : installations techniques, matériaux mis en œuvre, etc. ;
- procédures : transmission des éléments techniques permettant la description des procédures de décontamination, stérilisation (partie technique) ;
- entretien / maintenance : des moyens à mettre en œuvre pour la bonne conduite et surveillance de bon fonctionnement des installations ainsi que les modalités d'intervention en cas d'incident ;
- éléments graphiques : plans et schémas techniques, **carnets de maquettage**.

Les informations transmises par le Groupement seront en « version libre de droit » de façon à être intégrées dans les documents de la maîtrise d'ouvrage.

5.3. Cadre réglementaire

5.3.1. Liste non exhaustive des réglementations à respecter

Le groupement prévoira toutes les dispositions réglementaires qui seront en vigueur à la date de dépôt du PC. La date de dépôt du PC sera postérieure au 1^{er} janvier 2025

SANS ORDRE DE PRESEANCE ET DANS LEURS DERNIERE VERSION À JOUR :

- Code de l'Urbanisme ;
- Code de la Construction et de l'Habitation ;
- Code de l'Environnement ;
- Code de la Santé Publique ;
- Code du Travail ;
- Code Rural ;
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié, dispositions générales du règlement de sécurité applicable à tous les types d'établissement ;
- Loi n° 91-32 du 10 janvier 1991 relative à la lutte contre le tabagisme et l'alcoolisme ;
- DTU (Documents Techniques Unifiés) ou avis techniques d'utilisation favorable ;
- Eurocodes qui doivent remplacer les DTU France à court terme ;
- Normes françaises homologuées par l'Afnor ;
- Norme ISO 11 801 pour l'infrastructure câblée de communication ;
- Cahiers des charges des documents techniques unifiés (DTU) ;
- Répertoire des ensembles et éléments fabriqués (REEF) ;
- Réglementation locale des services techniques publics : EDF, GDF, services des eaux, etc. ;
- Norme d'éclairage et d'ergonomie visuelle NF X35-103 ;
- Règlement sanitaire départemental.
- **Décret N° 2023-1208 du 18 Décembre 2023**

Pour ce qui concerne l'acoustique :

- Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit ;
- Nouvelles normes de mesurage acoustique, ISO 717 ;
- Décret N° 95-408 du 18 avril 1995, relatif aux bruits de voisinages, (il remplace le décret N° 88-523 du 5 mai 1988) ;

- Arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités de mesure ;
- Arrêté du 23 juin 1978, relatif aux "Installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureau ou recevant du public" ;
- Arrêté du 30 mai 1996, relatif à l'isolation des bâtiments vis-à-vis des bruits extérieurs ;
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux indices européens ;
- Arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage ;
- Circulaire du 23 janvier 1997, relative aux installations classées ;
- Avis du 21 juin 1963 de la Commission technique du Ministère de la Santé.

Pour ce qui concerne l'éclairage :

- la Norme d'éclairage et d'ergonomie visuelle NF X35-103,
- les Recommandations relatives à l'éclairage des établissements de santé de l'AFE, février 2000
- la Norme d'éclairage des lieux de travail NF EN 12464-1 et 2

Pour ce qui concerne l'accessibilité des personnes à mobilité réduite ou en situation handicapante :

- Arrêtés du 25 et 26 janvier 1979 ;
- Circulaire d'application n°AS2 du 29 janvier 1979 ;
- Articles GN8 et AS4 de l'arrêté du 25 juin 1980 relatifs aux dispositions générales du règlement de sécurité ;
- Norme française P 91-201 ;
- Code de la Construction et de l'Habitation (CCH) – Section 3 : Personnes handicapées ;
- Loi n°2005-102 du 11 février 2005 (JO n°36 du 12 février 2005) : Loi pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées avec projet de décret relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public ;
- Décret du 17 mai 2006 : Accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation ;
- Arrêté du 21 mars 2007 : Accessibilité des établissements existant recevant du public et des installations existantes ouvertes au public pour des personnes handicapées ;
- Arrêté du 1er août 2006 : Accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des bâtiments d'habitation lors de la construction ou de leur création.
- Ordonnance du 26 septembre 2014 relative à la mise en accessibilité des établissements recevant du public, des transports publics, des bâtiments d'habitation et de la voirie pour les personnes handicapées.

Pour ce qui concerne les courants faibles :

- Performance du lien et des composants pour des liaisons de classe EA : ISO/IEC 11801 : 2002 Amendement 1 ;
- Spécifications des connecteurs pour des transmissions jusqu'à 250 MHz : ISO/IEC 60603-7-5 ;
- Interopérabilité et rétrocompatibilité des composants : EIA/TIA 568-B-2-1 ;
- Norme 6a (10 GBASE-T sur 100 mètres) : EIA/TIA 569-B.2-10 ;
- 10 GBASE-T : IEEE 802.3 an ;
- 10 GBASE-F : IEEE 802.3 ae ;
- POE Plus : IEEE 802.3 at ;
- Fibre optique multi-modes : IEC 60793-2-10 ;
- Fibre optique mono-modes : IEC 60793-2-50 ;
- Procédures d'essais de base pour fibre multi-modes : IEC 61280-4-1 ;
- Procédures d'essais de base pour fibre mono-modes : IEC 61280-4-2 ;
- Systèmes de chemins de câble et d'échelle à câbles : IEC 61537 ;
- Interfaces optiques : IEC 61755 ;
- Normes européennes : EN 50173 Classe E 2ème Édition ;

- Spécifications du câblage en intérieur : EN 50 174-2 ;
- Compatibilité électromagnétique : EN 50 288 ;
- Procédures d'essais des câblages installés : EN 50 346 ;
- Procédures d'essais de base pour fibres optiques : EN 61 280-4-2.

Pour ce qui concerne les laboratoires :

- Décret n° 94.352 du 4 mai 1994 et modificatifs relatifs à la protection des travailleurs contre les risques résultant de leur exposition aux agents biologiques et modifiant le code du travail ;
- Arrêté du 16 juillet 2007, fixant les mesures techniques de prévention, notamment de confinement, à mettre en œuvre dans les laboratoires de recherche, d'enseignement, d'analyses, d'anatomie et cytologie pathologiques, les salles d'autopsie et les établissements industriels et agricoles, où les travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des agents biologiques pathogènes ;
- Arrêté du 13 janvier 2004 concernant les locaux à risque dans les bâtiments d'enseignement et de recherche ;
- Norme Afnor XP X15-206 de janvier 2005 ;
- Document « Bonnes pratiques de laboratoire » (BPL) de l'OCDE ;
- Normes EN12 128 1988 et EN 12 128 1989 (définition du confinement) ;
- Norme NF EN ISO 16 644 de 1999 ;
- Préconisations de l'INRS, notamment « Sorbonnes de laboratoire – Guide pratique de ventilation – ED795 » ;
- Norme DIN 25466 pour l'utilisation de radionucléides sous sorbonne.

Pour ce qui concerne la ventilation, assainissement des lieux de travail, et filtration de l'air :

- Normes EN12 128 1988 et EN 12 128 1989 (définition du confinement) ;
- Décret n°84-1094 du 7 décembre 1984. Règles relatives à l'aération et l'assainissement des locaux de travail auxquelles doivent se conformer les maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à l'exercice d'une activité industrielle, commerciale ou agricole ;
- Circulaire du 9 mai 1985. Commentaires techniques des décrets 84-1093 et 84-1094 du 7 décembre 1984 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail ;
- Code du travail. Articles R. 232-5 à R.232-5-14. Aération, assainissement ;
- Code du travail. Articles R. 235-2-4 à R. 235-2-8. Obligations du maître d'ouvrage ;
- Classes de propreté : norme NF EN ISO 14644-1 ;
- Classement des filtres : normes EN 779 et EN 1822 ;
- Étanchéité : norme EN 1886 ;
- Norme NF S90-351 juin 2003 (établissements de santé — salles propres et environnements maîtrisés) pour les conditions de renouvellement de l'air ;
- NFX.42070 – Biotechnologies ;
- NFX.15201 – Paillasse ;
- NFX.15202 - Meubles de rangement ;
- NFX.15203 et 14175 - Hottes et Sorbonne ;
- NFX.44201 - Postes de sécurité microbiologiques ;
- Réglementation en matière de risques liés aux légionnelles.

Pour ce qui concerne les produits chimiques :

- Code du travail : section V, et sous-sections 1 à 9 Articles associés. Produits chimiques ;
- Arrêté du 4 août 2005 modifiant l'arrêté du 20 avril 1994, portant sur la déclaration, la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances et transposant la directive 2004/73/CE de la Commission du 29 avril 2004 portant vingt-neuvième adaptation au progrès technique de la directive 67/548/CEE modifiée ;

- Décret 2006-133 du 9 février 2006. Valeurs d'exposition professionnelle contraignantes à certains agents chimiques dans l'atmosphère des lieux de travail et modifiant le code du travail ;
- Arrêté du 30 juin 2004. Liste des valeurs limites d'exposition professionnelle indicatives en application de l'article R. 232-5-5 du code du travail ;
- Arrêté du 03 décembre 1992 (JO du 5 décembre 1992). Prévention du risque chimique.

Pour ce qui concerne la radioprotection :

- Code de la santé publique (nouvelle partie réglementaire) ;
- Principes généraux de radioprotection : Articles R. 1333-1 à R.1333-54 (introduit par décret N°2002-460 du 4 avril 2002 relatif à la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants) ;
- Code du travail - Protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants ;
- Notice DGSNR/SD9 L/02 : effluents liquides radioactifs des unités de médecine nucléaires, conditions d'évacuation ;
- Arrêté du 30 octobre 1981 relatif aux conditions d'emploi de radioéléments artificiels utilisés en sources non scellées à des fins médicales ;
- Directive 96/29 du 13 mai 1996 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs résultant des rayonnements ionisants ;
- Circulaire DGS/SD 7 D/DHOS/E 4 n° 2001-323 du 9 juillet 2001 à la gestion des effluents et des déchets d'activités de soins contaminés par des radionucléides ;
- Décret N°2003-296 du 31 mars 2003 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants (JO du 02/04/2003) ;
- Décret n°2007-1582 du 7 novembre 2007 relatif à la protection des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants et portant modification du code de la santé publique (dispositions réglementaires)
- Arrêté du 14 mai 2004 relatif au régime général des autorisations défini au chapitre V-I " des rayonnements ionisants " du Code de la Santé Publique ;
- en application des articles R.1333-44 du code de la santé publique ;
- Arrêté du 15 mai 2006 relatif aux conditions de délimitation et de signalisation des zones surveillées et contrôlées et des zones spécialement réglementées ou interdites compte tenu de l'exposition aux rayonnements ionisants, ainsi qu'aux règles d'hygiène, de sécurité et d'entretien qui y sont imposées ;
- NF M 60-101. Décembre 1972. Énergie nucléaire. Signalisation des rayonnements ionisants. Schéma de base ;
- NF M 60-103. Juillet 1976. Énergie nucléaire. Signalisation des rayonnements ionisants. Bandes de balisage pour la délimitation de zones particulières pouvant présenter des risques radiologiques ;
- NF X08-003-3. Juillet 2006. Symboles graphiques et pictogrammes - Couleurs de sécurité et signaux visuels de sécurité - Partie 3 : signaux visuels de sécurité normalisés.
- Norme NFC 15-160. Mars 2011. Relatives aux installations radiologiques.

Pour ce qui concerne les animaleries :

- Charte nationale portant sur l'éthique de l'expérimentation animale de 2008 ;
- Recommandation de la commission européenne du 18 juin 2007, concernant des lignes directrices relatives à l'hébergement et aux soins des animaux utilisés à des fins expérimentales ou à d'autres fins scientifiques ;
- Directive 2010-63-UE sur l'expérimentation animale (entrée en vigueur en 2013).

5.4. Caractérisation technique des accès

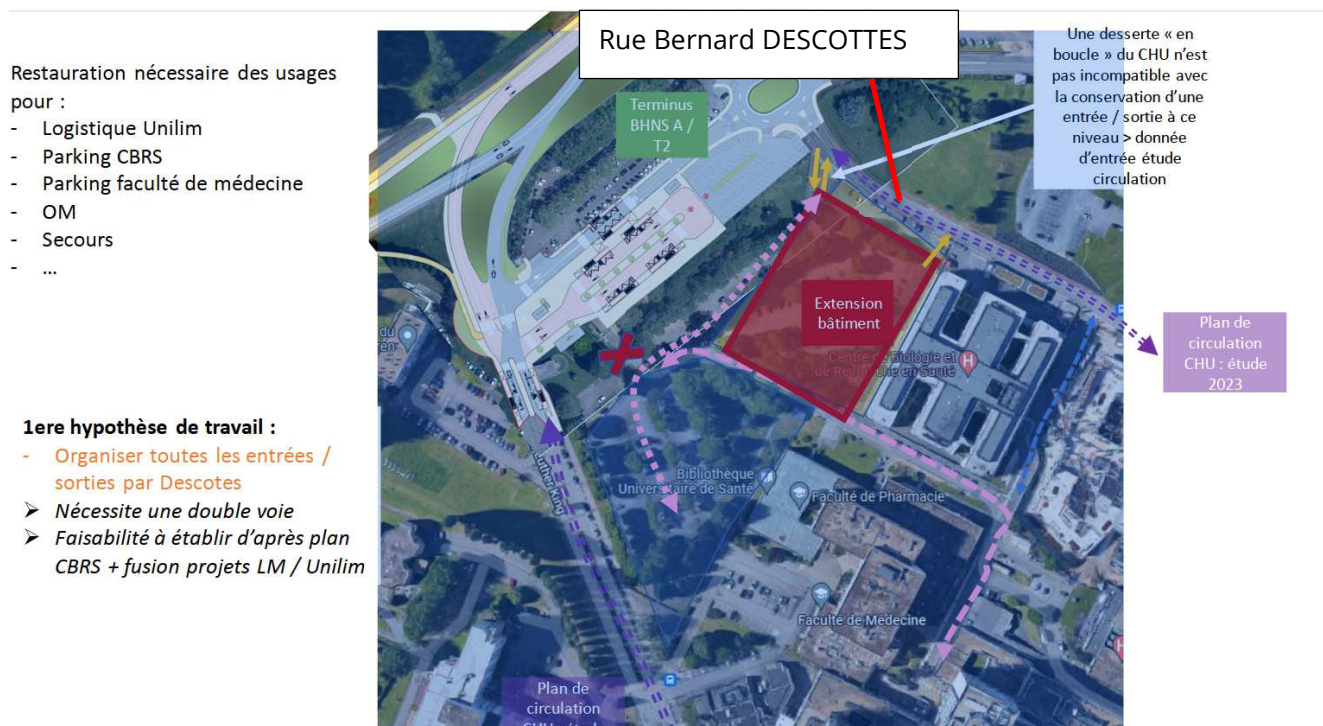
Les travaux de VRD liés à l'extension du CBRS sont à la charge du groupement.

Les travaux devront dans tous les cas maintenir les accès au personnel et à la logistique pour les activités du CHU et du C.B.R.S.

Les travaux provisoires de VRD entre les 2 phases sont également à la charge du groupement.

5.4.1. Accès principaux

L'accès au futur bâtiment CBRS se fera uniquement via la rue Bernard Descottes (VL et PL).



Les futurs projets d'aménagement urbains (BHNS) vont supprimer l'entrée / sortie qui est identifiée par la croix rouge sur le schéma ci-dessus (emprise non concernée dans le cadre des travaux d'extension du CBRS). Le groupement devra prévoir le cheminement en pointillé rose sur le schéma ci-dessus, qui sera utilisé pour l'entrée et la sortie du parking et pourra être mutualisé avec l'entrée du parking enterré dans le présent programme. Cette voie sera prévue pour un trafic de véhicules légers et poids lourds. Cette voie devra être en service pour la livraison de la tranche ferme et sera à maintenir en service durant les travaux de la tranche optionnelle.

L'accès au site est géré via un système de barrières et/ou portails mais l'accès général piétons est libre. Le site est par nature très ouvert et les contrôles d'accès se réalisent au droit des bâtiments lorsque ces derniers sont en accès restreint.

Les entrées principales des bâtiments devront être à l'abri des intempéries (vent et pluie) et sécurisées.

L'accès des utilisateurs, des usagers, des visiteurs, des fournisseurs correspond à des entrées piétonnes, cycles ou véhicules :

_une ou des portes donnent accès aux bâtiments ;

Le site (notion de parcelle, de terrain d'assiette) en tant que tel, ne sera pas clôturé ; seule l'aire logistique des bâtiments en extension sera clôturée.

Pendant les heures ouvrables :

_l'accès aux aires logistiques se fait via contrôle d'accès par badge ;

_l'accès aux locaux sécurisés se fait via contrôle par badge et visiophone IP

En dehors des heures ouvrables :

_l'accès à l'ensemble immobilier est placé sous contrôle d'accès par badge ;

5.4.2. Accès logistique

Un accès spécifique sera dédié **aux bâtiments en extension** suivant les propositions du groupement pour ce qui concerne l'accès pour des fournisseurs livrant tous types de produits pour les différents ensembles fonctionnels : logistique maintenance, animalerie, laboratoires. Des flux logistiques courts sont à imaginer d'une manière générale et principalement pour la plateforme d'expérimentation animale, les grands équipements et la logistique « centralisée ». Les fournisseurs pénètrent au sein de l'aire logistique de façon à ne pas être vus et être à l'abri des intempéries. L'évacuation des déchets se réalisera également depuis l'aire logistique.

Les protections mécaniques, la signalisation et l'éclairage des cheminements et rampes seront particulièrement étudiés vis-à-vis de la sécurité des personnes.

Une soute de stockage des produits chimiques sera à disposer dans l'extension en fonction de la proximité des usages. Cette soute disposera d'un accès dédié et sera construite en fonction du risque identifié.

5.4.3. Accès aux personnes en situation de handicap

a) Accès aux bâtiments

La loi du 11 février 2005 « pour l'égalité des droits, et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées » vise à rendre accessible à tous, l'ensemble des aménagements urbains et architecturaux.

Toutes les formes de handicap sont prises en compte par la loi. C'est-à-dire toutes les limitations d'activité ou restrictions de la participation à la vie en société subies par une personne, que celles-ci soient dues à une ou plusieurs déficiences (motrice, auditive, visuelle, mentale, cognitive, psychique ou autre) qu'elle soit temporaire ou non.

Cette loi prend donc explicitement en compte tous les types de déficiences (en ne se focalisant pas sur la seule déficience motrice). En outre, à travers cet élargissement de la population prise en compte, c'est bien la notion de personnes à mobilité réduite qui est visée (article 45), et l'idée selon laquelle l'accessibilité bénéficie à tous les usagers (femmes enceintes, parents avec des poussettes, personnes âgées, livreurs, voyageurs avec des bagages, touristes ne connaissant pas les lieux et ne parlant éventuellement pas la langue...) qui est reprise.

Si des accès sont aménagés à des niveaux différents du sol naturel, une rampe devra être installée. Aucun élévateur PMR ne sera toléré. La forme et les matériaux utilisés assureront une insertion la plus discrète possible de cet équipement à la façade du bâtiment.

Les abords des bâtiments comporteront un cheminement praticable pour les PMR (Personnes à Mobilité Réduite).

Tous les locaux intérieurs et les circulations seront accessibles aux personnes à mobilité réduite, quel que soit leur handicap. Le ou les ascenseurs seront accessibles aux PMR avec boucle magnétique ; les boutons

de commande seront situés à une hauteur comprise entre 90 et 110 cm et à plus de 40 cm des coins de la cabine. Les indications seront facilement identifiables par des PMR.

Les circulations et les passages auront une largeur minimale de 1,4 m libre de tout obstacle, les portes de 90 cm et les rampes seront en pente douce inférieure à 4 %. Les circulations comporteront les bandes de guidage jusqu'au accès principaux et ainsi que les plaques podotactiles. Les matériaux seront intégrés à l'architecture d'ensemble des bâtiments. L'éclairage des cheminements PMR de type LED.

Les principales exigences en matière d'accessibilité sont les suivantes :

Déficience motrice :

- Exigences spatiales redéfinies pour la manœuvre du fauteuil roulant, le repos et l'accès aux équipements
- Escaliers adaptés y compris dans bâtiments avec ascenseur
- Exigences d'usage des équipements et des dispositifs de commande (atteinte)
- Exigences d'usage des portes (atteinte des poignées, force des ferme-portes limitée)

Déficience mentale et/ou cognitive :

- Exigences de guidage (guidage de l'entrée de la parcelle jusqu'au bâtiment, de l'entrée de l'ERP jusqu'à l'accueil)
- Exigences de repérage (repérage des bâtiments, des équipements, des obstacles)
- Exigences de contrastes (pour voir et lire, pour se guider, pour repérer les dangers)
- Exigences de qualité d'éclairage (éclairage des cheminements, des équipements)
- Exigences de sécurité (repérage des parties vitrées, des marches isolées)

Déficience visuelle

- Lisibilité des espaces : distinction des fonctions de l'espace
- Amélioration dans le guidage et dans le repérage, facilitée par l'utilisation de maquettes d'information sonore, de contrastes visuels et tactiles
- Exigences de qualité de l'éclairage
- Exigences de choix des contrastes visuels et/ou tactiles

Déficience auditive

- Exigences de signalisation adaptée à la déficience auditive (signaux sonores doublés de signaux visuels)
- Exigences de confort acoustique
- Exigences de visiophonie en cas d'interphonie
- Utilisation plus large des boucles à induction magnétique

Ces items prennent en compte les fonctions du site selon le principe du cheminement d'une personne handicapée ou à mobilité réduite qui doit :

- stationner,
- s'informer, s'orienter, se repérer, attendre,
- accéder aux bâtiments,
- accéder aux différents locaux : amphithéâtres, salles de cours, sanitaires,
- accéder à tous les services présents sur le campus, obtenir des informations, attendre,
- circuler « horizontalement » : parvis, galeries,
- circuler « verticalement » : ascenseurs, escaliers fixes, rampes,
- être prévenue de l'existence d'obstacles éventuels et de dangers potentiels.

Et dans le sens inverse du cheminement :

- sortir des locaux, des bâtiments,
- sortir du campus pour continuer la chaîne de déplacement.

b) Accessibilité aux postes de travail

En cas de personnel en situation de handicap, il sera fait état de travaux spécifiques permettant les adaptations aux postes de travail. A ce jour, aucune demande n'est faite en ce sens au Groupement. La maîtrise d'ouvrage se réserve le droit, en cours de dialogue, d'apporter des précisions sur des postes de travail en situation de handicap

5.4.4. Sortie de secours

Les sorties de secours nécessaires sont localisées de telle façon que le personnel ne soit pas tenté de les utiliser dans ses déplacements quotidiens plutôt que de passer par les accès principaux. Les sorties de secours seront toujours libres et munies de détecteurs d'ouverture (contact d'ouverture de porte). Elles seront asservies à une alarme sonore locale afin de dissuader leur usage dans le cadre de déplacements quotidiens.

5.4.5. Parking véhicules (Usagers)

La construction de l'extension ayant lieu sur l'actuel parking, un plan de circulation et de stationnement sera à établir par le groupement en fonction de son projet.

Un parking en sous-sol sera prévu d'une capacité de 100 places environ (60 places en phase 1 et 40 en phase 2), destiné à remplacer la perte de place de l'emprise sur le parking actuel. **Il pourra être prévu au maximum 30% des places en aériens mais elles devront bénéficier d'un accès sécurisé par barrière pour qu'elles soient réservées au personnel du CBRS**

Le groupement prévoira toutes les dispositions nécessaires aux accès piétons et véhicules.

Ce parking disposera d'un contrôle d'accès dédié aux usagers.

Un pourcentage minimum de places de stationnement, tel que demandé dans le décret et arrêté du 13 Juillet 2016, devra être conçu de manière à pouvoir accueillir ultérieurement un point de recharge pour véhicule électrique ou hybride rechargeable, disposant d'un système de mesure permettant une facturation individuelle des consommations. Dans ce but, des fourreaux, des chemins de câble ou des conduits sont installés à partir du tableau général basse tension de façon à pouvoir desservir à minima ce pourcentage de places de stationnement destinées aux véhicules automobiles, avec un minimum d'une place.

5.4.6. Parkings vélo et deux roues motorisés

Il sera nécessaire de prévoir un emplacement pour un parking vélo et deux roues motorisés dans le projet d'extension mais le groupement ne prévoira aucun équipement. Il sera prévu seulement une gaine pour une alimentation électrique depuis le TGBT.

L'extension devra prévoir au sein du parking conformément au PLU 30 places pour des deux-roues non motorisées (article 7.3.2 du PLU de la ville de Limoges)

5.5. Sûreté du site : accès, clôture et surveillance

5.5.1. Accès au site

En phase travaux

Le site (emprise chantier avec sa base vie) impactera la vie du CHU et du pôle CBRS. La cohabitation des lieux est donc un enjeu fort pour la sécurité des personnes.

Une attention particulière sera demandée au Groupement lors de la phase travaux en termes d'organisation et du respect des zones d'emprises du chantier.

L'accès au site se fera uniquement par la rue Bernard Descotte.

Post travaux

En utilisation courante du bâtiment, les accès se feront par les voiries existantes et/ou reprofilées.

La largeur des voies devra permettre la circulation et le stationnement de semi-remorques, la rotation des engins lourds lors de son accès à l'aire logistique ainsi que les cheminements piétons. Les cheminements liés à la circulation piétonne des personnels en charge des livraisons seront identifiés au sol.

Un contrôle d'accès, devra être mis en œuvre aux accès aux parking et à l'entrée de la voie logistique.

5.5.2. Clôture physique de site – de zone

Aucune clôture physique de site n'est demandée à l'exception de l'aire logistique qui devra être close. Les modalités de fermeture sont libres mais devront atteindre 2m minimum.

5.5.3. Vandalisme et Surveillance

Vandalisme

Les fenêtres donnant sur l'extérieur seront toutes équipées de vitrage anti-effraction et un système de détection anti-intrusion sera installé pour les ouvertures en RDC et/ou accessible de plain-pied ou par une terrasse aisément accessible.

La constitution des façades devra prendre en compte cette particularité et offrir une robustesse et une facilité d'entretien, de réparations adaptées à la situation.

Nota : Le bâtiment CBRS accueillera des activités portant sur l'expérimentation animale. Ces activités ne sont pas toujours bien acceptées par une partie de la population. De ce fait, des manifestations contre la manipulation et l'expérimentation animale peuvent avoir lieu sur le site pouvant conduire à d'éventuelles dégradations.

Surveillance

Aucun bâtiment ne sera surveillé par la présence physique d'un gardien.

Le quai, les barrières de parking et l'entrée devront être surveillés par des caméras de surveillance de sécurité. L'accueil du bâtiment CBRS et le PC sécurité seront équipés d'un renvoi d'image sur des écrans spécifiques. Les alarmes anti-intrusion de l'extension renverra les informations sur GSM.

Toutes les demandes d'autorisation nécessaires (autorisations préfectorales et déclarations à la CNIL) seront assurées par l'Université de Limoges.

5.6. Performances

Les objectifs et les exigences techniques visent à préciser de manière globale les performances à atteindre dans le cadre de l'opération. Ces besoins sont complétés par les fiches techniques par local qui définissent les exigences techniques propres à chaque local ou espace.

5.6.1. Exigences générales

Une gestion maîtrisée de l'énergie présente un triple avantage :

- freiner l'épuisement des ressources énergétiques non-renouvelables et s'orienter ainsi vers le développement durable ;
- limiter les émissions de gaz à effet de serre (GES) ;
- réduire les frais d'exploitation de l'ensemble immobilier.

En ce qui concerne l'ensemble immobilier, la gestion de l'énergie relève aussi de l'architecture : les matériaux et les équipements (durabilité, facilité d'entretien...), ou encore le traitement des façades par rapport aux apports solaires et à la lumière naturelle, conditionnent fortement les consommations de chauffage et d'éclairage.

La performance énergétique portera en particulier sur la qualité thermique de l'enveloppe et la performance des équipements techniques du point de vue de leur efficacité énergétique, de leur mode de régulation, des systèmes de récupération mis en place et de leurs besoins en entretien/maintenance.

5.6.2. Performances de l'enveloppe

La première règle qu'il convient de suivre pour assurer la minimisation des consommations énergétiques relève de la performance du bâti et de son organisation volumétrique, à l'extérieur comme à l'intérieur : modénature des façades (surfaces et position des vitrages), valorisation des apports solaires, réutilisation de la chaleur interne, création d'espaces tampons, mais également de la performance intrinsèque des éléments de son enveloppe : isolation, étanchéité, inertie.

Il est à noter que quelques locaux sont en environnement contrôlé sans éclairage naturel et sujets à de très forts taux de renouvellement d'air (Animalerie). A ce titre, l'inertie du bâtiment apporte peu pour ces derniers. Ceci étant, ces espaces confinés seront distribués par de longs couloirs périphériques potentiellement en 1^{er} jour et offrant de fait une relation à la façade et à la performance thermique du bâtiment particulière à prendre en compte dans la conception.

La structure du bâtiment sera dimensionnée de manière à rechercher une forme compacte de bâtiment, ceci dans le but d'optimiser le coefficient général de déperditions thermiques.

5.6.3. Orientation et disposition de l'ensemble immobilier

Les orientations des différentes façades seront traitées de manière à favoriser selon les locaux desservis la construction bioclimatique.

Pour réduire les consommations liées au chauffage en hiver, le Groupement veillera à récupérer le rayonnement solaire par les baies, en veillant toutefois à éviter l'éblouissement. Pour limiter les surchauffes en mi-saison, les locaux devront être protégés des surchauffes solaires, sans que cela ne nuise aux gains potentiels dus au rayonnement bas du soleil d'hiver : il faudra donc prévoir en priorité des protections solaires fixes adaptées aux différentes orientations des baies vitrées (brise-soleil fixes, brise-soleil extérieurs orientables) éventuellement complétée par une performance élevée de la qualité de contrôle solaire des vitrages (facteur solaire inférieur ou égale à 0,25 pour les façades orientées Sud, Est, Ouest)(façade orienté

Nord S inférieur ou égale à Sréf.), en cohérence avec les exigences en Facteur de lumière du Jour exprimées par ailleurs. Les accès aux services de secours et de lutte contre l'incendie par les baies devront également être pris en compte dans les calepinages des façades.

5.6.4. Isolation

On envisagera de trouver le meilleur compromis entre inertie et réponse thermique rapide des locaux à usages intermittents et équilibre entre comportement d'hiver et comportement de mi-saison. Il est exigé de se prémunir des ponts thermiques et de limiter les surchauffes dues aux apports internes.

Pour limiter les consommations de chauffage, l'isolation de la toiture, fortement déperditive l'hiver, pourrait être renforcée. Cette action est, par ailleurs, recommandée également dans le cadre de l'isolation contre l'agression solaire estivale.

De même, pour ce qui concerne les parois vitrées, une qualité thermique élevée est attendue pour les vitrages et les menuiseries.

5.6.5. Perméabilité à l'air

On prendra toutes les dispositions nécessaires pour atteindre un niveau de perméabilité à l'air de l'enveloppe meilleur que celui de la valeur de référence.

Etanchéité à l'air : $Q_{4_pa_surf} \leq Q_{4_pa_surf_réf}$ avec des valeurs plus précises ci-après.

La perméabilité à l'air des enveloppes des bâtiments est déterminante, notamment pour l'obtention des meilleures performances énergétiques. Il s'agit donc ici d'intégrer une réflexion sur la perméabilité à l'air dès la conception.

5.6.6. Inertie

Elle sera recherchée dans les parois internes (refend, noyau, ...), les planchers séparant chaque niveau et les plénums techniques, ce afin d'améliorer le comportement du bâtiment en été et mi-saison. Dans ce cadre certaines parois béton peuvent être laissées brutes. Pour renforcer l'inertie du bâtiment et la facilité des opérations de maintenance, les surfaces de faux plafonds seront limitées. Les faux plafonds ne seront implantés qu'en cas de besoins techniques, sanitaires, acoustiques et esthétiques dans certaines zones.

5.6.7. Valeurs cibles

Les valeurs cibles du projet au regard de la RE 2020 prennent également en compte la spécificité et le comportement d'un bâtiment hébergeant des activités scientifiques pour lesquelles la RT ne peut s'appliquer en l'état pour les raisons suivantes : faible incidence de l'inertie du bâtiment au regard du fonctionnement des process scientifiques, surdensité de matériels, densité d'occupation des espaces difficiles à appréhender, performances hygrothermiques des espaces nécessitant par défaut des ressources en énergies froides ou chaudes très importantes, recyclage des airs pollués interdits (sauf cas particuliers), apports énergétiques internes via les process très importants et très ponctuels...

Par l'ampleur importante de la partie process pour certains ensembles fonctionnels (recherche), il est bien entendu que pour ces derniers, les valeurs sont un objectif dont le Groupement devra s'approcher le plus possible (à quantifier et qualifier par le Groupement) au regard du budget financier alloué à l'opération et des capacités techniques effectives réalisables. Bien qu'il soit laissé une marge de progression / d'adaptation, l'acceptation par la maîtrise d'ouvrage du décalage des valeurs cibles des projets au regard de ses ambitions restera à confirmer aux différents stades des études.

Pour les autres ensembles fonctionnels, à connotation tertiaire, la réglementation thermique devra être respectée. On note les objectifs suivants :

	VALEURS CIBLES		
	Bbio	C	Q4
Accueil/bureaux	<0.95% Bbio max	90% Cep ref	<1 m3/h.m²
Plateau de recherche	<0.95% Bbio max	Cep ref	<1 m3/h.m²
Plateau d'expérimentation animale	<0.95% Bbio max	Cep ref	<1 m3/h.m²

Le souhait est d'aborder des valeurs Bbio globales par bâtiment. Il n'est donc pas fait état des valeurs cibles par éléments d'ouvrage. Le Groupement devra annoncer dans ses propositions et son offre (par bâtiment) les indicateurs suivants :

- menuiseries extérieures : Vitrage (U_g), Huisserie (U_w) avec facteur solaire $Sw < 0.35$ (pour les façades Sud, Est et Ouest) (= S_{ref} pour la façade Nord) et taux de transmission lumineuse $TL_w > 60$;
- toitures : Résistance thermique (R) ;
- plancher bas : Résistance thermique (R) ;
- murs extérieurs : Résistance thermique (R) ;

5.6.8. Confort visuel

a) Exigences générales

Le confort visuel peut être interprété suivant différents critères :

- La qualité de l'accès à l'éclairage naturel depuis l'intérieur du bâtiment (proportion de vitrages, disposition intérieure des pièces, ...)
- La qualité de l'éclairage artificiel (rendu des couleurs, efficacité lumineuse, ...)
- La qualité de la vue à l'intérieur du bâtiment (agressivité des couleurs des revêtements, disposition des espaces de vie, de rencontre, des lieux de travail, ...) : critère que l'on pourra qualifier de confort émotionnel.

Il est demandé d'utiliser l'éclairage naturel au maximum, excepté dans les locaux d'hébergement animal où la lumière est contrôlée (reproduction des cycles jour / nuit et intensité lumineuse gradable).

b) Éclairage naturel

Principes généraux

L'ambiance lumineuse produite par l'éclairage naturel a un rôle physiologique, psychologique, esthétique et symbolique. Elle permettra aux usagers de rester en contact physique avec l'extérieur, puisqu'un certain nombre de locaux seront aveugles ou en second jour seulement.

Il sera obligatoire que tous les locaux dans lesquels se dérouleront des activités prolongées soient pourvus de fenêtres à la hauteur des yeux, avec vue sur l'extérieur, sauf en cas d'empêchement lié à la nature de l'activité (pièces noires, stabulations par exemple).

Les espaces de circulation sont aussi des espaces de communication et d'échanges. Il convient de prévoir leur éclairage naturel, autant par souci d'économie d'exploitation que pour la qualité de leur usage.

L'éclairage naturel et la présence de baies donnant sur l'extérieur sont, sauf incompatibilité avec la nature des activités, une obligation du Code du travail. Le Groupement veillera à ce que chaque poste de travail dispose d'un apport de lumière naturelle suffisant. Par ailleurs, les zones de travail posté comme les bureaux et les laboratoires devront disposer d'un accès à la lumière du jour et d'un accès à des vues sur l'extérieur à l'horizontale du regard depuis les postes de travail.

Pour les espaces dits sensibles, à savoir halls, salles de réunion, circulations, le groupement doit :

- présenter des accès à la lumière du jour à hauteur de 50% de leur surface totale,
- disposer d'accès à des vues sur l'extérieur à hauteur de 50% de leur surface totale.

Le Groupement exploitera au mieux la lumière naturelle disponible au moyen de facteur élevé de transmission lumineuse du vitrage, et de forts coefficients de réflexion lumineuse des parois internes :

- sol : 30%, teintes sombres
- mur : 60%, teintes claires
- mur autour des baies vitrées : 70 %, teintes très claires, pour une meilleure efficacité lumineuse en éclairage naturel et éviter l'éblouissement dû à un contraste de luminance excessif entre les menuiseries extérieures et le mur dans lequel elles s'inscrivent
- plafond : 70%, teintes très claires, pour une meilleure efficacité lumineuse en éclairage naturel et artificiel et éviter l'éblouissement dû à un contraste de luminance excessif entre le plafond et les luminaires.

Le Groupement devra :

- introduire de la lumière naturelle directe ou indirecte sur les circulations et halls, la priorité sera donnée au 1^{er} jour pour les labos et les bureaux.
- éviter l'éblouissement direct ou indirect ; sur l'ensemble des espaces de travail, des dispositions devront être prises pour lutter contre l'éblouissement et offrir des possibilités de moduler la lumière naturelle.

Facteur de réflexion des parois dans les espaces de travail et de réunion

Les dispositions suivantes, nécessaires au confort visuel, faciliteront la diffusion de la lumière (naturelle et artificielle) et donneront une impression de sécurité :

- Éviter les surfaces brillantes et réfléchissantes qui génèrent des reflets et de l'éblouissement et choisir des couleurs d'aspect mat ou satiné,
- Éviter à la fois l'uniformité des teintes et l'inconfort dus aux forts contrastes et jouer sur les oppositions de couleurs plutôt que sur les contrastes de luminance,
- L'opposition des couleurs entre les murs / plans de travail / mobilier donne généralement de bons résultats.

Il ne faudra pas négliger la facilité d'entretien des différentes surfaces.

Recommandations pour les facteurs de réflexion et les teintes des différentes surfaces :

- Les sols : 0.3, teintes sombres,
- Les plafonds : 0.7 teintes très claires, pour une meilleure efficacité lumineuse en éclairage naturel et artificiel et éviter l'éblouissement dû à un trop fort contraste de luminance entre les luminaires et le plafond,
- Les murs : 0.6, teintes claires, des couleurs uniformes permettant plus facilement la personnalisation du local (tableaux, affiches, etc.). Éviter des revêtements de mur comportant des dessins et des tâches de couleurs vives. Cependant, des couleurs vives peuvent être recherchées pour des salles moins souvent utilisées ou pour rompre l'uniformité de certains locaux,

- Murs autour des baies vitrées : 0.7, teintes très claires, pour une meilleure efficacité lumineuse en éclairage naturel et éviter l'éblouissement dû à un trop fort contraste de luminance entre les surfaces vitrées et les murs,
- Murs perpendiculaires aux baies vitrées 0,5 à +/-0,1 (locaux avec poste informatique). Facteur de réflexion peu élevé pour éviter les problèmes de reflets sur les écrans de visualisation. Plan utile : 0.4 à +/-0.1. Les surfaces seront mates pour éviter les problèmes de reflets.

c) Éclairage artificiel

Principes généraux

L'éclairage artificiel constitue un des facteurs essentiels de la qualité des ambiances. L'éclairage artificiel devra permettre d'obtenir des conditions qui respecteront :

- un niveau d'éclairement adapté,
- une absence d'éblouissement,
- un équilibre des luminances,
- un entretien aisé et réduit.

En vue de limiter la consommation liée à l'éclairage artificiel, l'objectif sera de limiter la puissance installée. Les niveaux d'éclairement seront mesurés généralement à 0,90m du sol, dans les circulations mesurées au niveau du sol. Il sera également proposé un mode de gestion permettant de limiter les consommations d'éclairage. Les consommations en éclairage artificiel devront être limitées pour tous les postes (éclairage RT, éclairage non RT : de sécurité, extérieur).

De manière générale, l'éclairage intérieur et extérieur des bâtiments sera géré depuis la GTC avec une programmation horaire, complémentaire aux organes terminaux de commandes (interrupteurs, détection de présence, horloge crépusculaire, etc.).

L'individualisation de l'ensemble des structures en zones d'éclairages autonomes permettra une utilisation et une programmation souple, économe et cohérente des équipements et de leurs abords. La mise en place de ces zones se fera dès la conception.

Pour les espaces de grande profondeur (>9m), il sera proposé un zonage qui permette d'adapter l'éclairage artificiel en fonction de la présence des occupants d'une part, d'autre part de l'éclairage naturel disponible dans la profondeur des locaux (commande automatique indexée sur la présence et l'éclairement naturel, dispositifs gradables sur sonde photoélectrique).

Les niveaux d'éclairement ambiant devront être compatibles avec les "niveaux d'éclairement moyens à maintenir". Les niveaux d'éclairement à maintenir correspondent aux seuils justes acceptables avant une intervention d'entretien, constituée par un remplacement des lampes, complétée ou non par le nettoyage des luminaires. Il ne faut pas confondre l'éclairement à maintenir avec l'éclairement en service, constaté au milieu de la période couvrant deux interventions consécutives d'entretien et l'éclairement initial, qui est la valeur prise en considération lorsque l'installation est neuve.

On prévoira, en conséquence de l'ergonomie des espaces, un zonage et une gestion intelligente des circuits d'éclairage.

Les choix des équipements limitant les consommations en éclairage artificiel se feront en fonction de l'autonomie d'éclairage naturel obtenue par zone. On cherchera à éviter les investissements trop lourds pour des matériels trop peu utilisés et donc peu amortis.

L'installation des luminaires sera en cohérence avec les aménagements des espaces et permettront l'installation de moyens d'accès (échafaudage par exemple) sans déplacer le mobilier. Une homogénéité de gamme sera recherchée afin de minimiser le nombre de matériels et références différentes.

Pour les espaces, réunions : idéalement gradables, afin de pouvoir projeter avec rétroprojecteur

Type de luminaires

Un éclairage de type LED sera privilégié. Dans tous les cas, il sera mis en œuvre des lampes à haute efficacité énergétique (supérieure à 55 lumens/W en moyenne) et de durée de vie 18 000 heures minimum, des luminaires à rendement de service $\geq 70\%$, et des adaptateurs d'intensité lumineuse pour les locaux où cela se justifie : postes de travail. Des principes d'éclairage à gradation seront mis en œuvre pour les luminaires asservis à la luminosité extérieure (espaces de grande profondeur $> 9\text{m}$). Les luminaires proposés devront être adaptés aux fréquences soutenues d'allumage/extinction dans certaines zones (notamment circulations et espaces sans éclairage naturel, les cabines d'ascenseurs).

Afin de souscrire à la volonté de bonne maintenance du site, il est demandé de porter attention aux sources d'éclairage afin de réduire le nombre de modèles utilisés, et un positionnement permettant une maintenance facile et si besoin l'installation aisée d'un échafaudage ou d'une plateforme individuelle roulante. Les lampes et les luminaires seront à rendement élevé et à longue durée d'utilisation afin de réduire le coût d'exploitation de l'installation. Le choix des appareils d'éclairage prendra en compte la production de nuisances sonores des appareils en régime stabilisé de fonctionnement afin de respecter les préconisations acoustiques liées aux équipements.

Les sources de lumière ne doivent pas engendrer de gêne par réflexion sur les surfaces des locaux. Ces derniers diffuseront la lumière en limitant les risques d'éblouissement par reflets.

La température de couleur des sources d'éclairage sera de 4 000°K. Les couleurs des éclairages seront blanches afin d'assurer une bonne perception de l'apparence des objets.

La maîtrise de l'ambiance lumineuse par les usagers pourra être de plus optimisée par programmation au niveau de la GTB (gestion technique centralisée) :

- en fonction de l'occupation (horloge, détecteur de présence...) permettant de choisir l'extinction de l'éclairage la nuit et le week-end pour l'ensemble des locaux.
- suivant le niveau d'éclairement naturel (interrupteurs horaires et crépusculaires, ...).

Les utilisateurs du bâtiment devront être en mesure de déroger localement à l'extinction générale programmée sur le bâtiment, notamment dans les bureaux, les laboratoires pour une durée limitée.

Les interrupteurs, quand ils existent, seront positionnés à une hauteur accessible aux PMR.

Maîtrise de l'ambiance lumineuse

La maîtrise de l'ambiance lumineuse sera optimisée au cas par cas, et il sera recherché le meilleur compromis entre la maîtrise des consommations en éclairage artificiel et les besoins spécifiques liés à chaque type d'espace.

Il est à ce titre demandé de prévoir des détecteurs de présence dans les circulations, les escaliers, locaux techniques, informatiques, logistiques et sanitaires ainsi que les accès techniques extérieurs et les accès principaux aux bâtiments. Les autres espaces ne feront pas l'objet de détection de présence.

Un autre élément déterminant dans la recherche de qualité et de confort sera de veiller dans les espaces de grande surface et dans les circulations à l'uniformité du niveau d'éclairage. Les variations de l'éclairage imposent à l'œil des accommodements qui génèrent des fatigues. Le coefficient d'uniformité sera de 80 % dans les laboratoires et de 60% dans les bureaux et circulations.

Exigences spécifiques

Tertiaires et laboratoires

Dans les bureaux et laboratoires, les éclairages s'effectueront par zones parallèles à la façade. Ainsi, en période de faible ensoleillement il est possible d'allumer uniquement les plafonniers éloignés de la façade. Chaque espace clos pourra commander individuellement son allumage, y compris la ligne d'appareils proche de la façade.

Rappel : seuls les espaces de grande profondeur (>9m) disposeront d'un éclairage asservi à la détection de présence et au niveau d'éclairage naturel extérieur.

Locaux techniques, informatiques et logistiques

Les équipements sont protégés contre les chocs.

Cas particuliers des espaces à confinement biologique et salles propres

Pour les espaces confinés à confinement biologique (A1, A2 et SOPF) et les luminaires seront étanches. L'accès aux lampes pour leur remplacement se réalisera depuis le dessus (sans entrer dans les espaces) via un plénum technique accessible. Ce dispositif sera également mis en place dans les espaces contigus de même nature mais également pour les laboratoires inclus dans ces zones (secteur) qu'ils soient L1, L2 ou autres espaces du sous-secteur.

Cas particulier de l'éclairage des animaleries

L'éclairage des animaleries permettra de mettre en place des cycles de lumière afin de reproduire le rythme jour-nuit à des heures différentes de la journée. Ce système sera piloté par les utilisateurs. Une interface de gestion permettra de paramétrer ce dispositif salle à salle. Les paramètres de gestion porteront sur les heures d'éclairage, la durée des cycles, la possibilité de réaliser un arrêt/allumage progressif de l'éclairage pour ne pas stresser les animaux lors des changements de cycle.

Hall et locaux de taille supérieure à 80m²

Ces locaux nécessiteront une étude spécifique permettant de valider le système d'éclairage et sa performance.

L'accès aux luminaires (remplacement et dépannage) devra être anticipé. Pour les espaces gradinés, l'accès aux luminaires ne pourra pas se réaliser par un échafaudage ou par cordage.

Zone de convivialité et Salles de réunion et sanitaires

Ces locaux seront traités comme les bureaux, à l'exception des sanitaires. Dans les sanitaires, les éclairages seront commandés par des détecteurs de présence et temporisés.

Circulations

L'éclairage des circulations fera l'objet d'un circuit autonome qui sera commandé comme tel. Trois types d'éclairage sont attendus et assurent :

- une ambiance générale,
- des surdensités ponctuelles pour l'attente,
- un balisage de sécurité sur circuit indépendant.

L'ensemble des sources d'éclairage sera positionné au-dessus des circulations de desserte.

L'éclairage d'ambiance sera conçu de manière à créer une ambiance chaleureuse et conviviale. Aucune source ne devra créer de l'éblouissement. Il devra être prévu un report centralisé de ces éclairages pour leur extinction à la GTB.

On aura recours à des commandes d'allumage par détecteur de présence, pour que le personnel puisse évoluer dans les circulations en portant des produits. Un éclairage naturel sera aussi recherché. Les sorties de secours et autres zones de circulation sujettes à parcours d'évacuation devront être traitées de manière à ne pas avoir de zone d'ombre et devront être conforme à la réglementation sécurité.

Les circuits d'éclairage pourront être éteints par la GTB à des heures réglables (actionnés par impulsion) avec la possibilité de plusieurs extinctions par jour, avec réglage sur une semaine.

Pour le confort de nuit des animaux ainsi que la consommation énergétique, l'utilisation des LED est à privilégier.

Zones à risque

Dans les zones à risque explosif telles que soutes ou laboratoires spécifiques, l'ensemble des appareillages électriques seront de type ATEX. La ventilation sera adaptée. Des mesures de contrôles automatiques pourront être mise en place (détecteurs gaz, ...).

Les commandes électriques dans la mesure du possible, seront localisées en dehors des volumes à risque.

Espaces extérieurs

L'éclairage extérieur sera pensé et conçu en respectant la même démarche d'optimisation énergétique que pour l'éclairage intérieur en privilégiant les LED et les équipements à faible consommation, en ayant recours à des éclairages extérieurs à énergie renouvelable.

Cet éclairage général extérieur sera en moyenne de 20 lux et sera renforcé pour porter le niveau d'éclairage à 50 lux au niveau des cours de service et des entrées dans les bâtiments, les parvis et cheminements d'accès. L'ensemble des accès aux bâtiments seront traités.

On veillera à rabattre vers le sol le flux lumineux au droit des bâtiments de manière à ne pas générer d'effet halo.

5.6.9. Hauteur utile sous plafond – faux plafond

Les faux plafonds de la zone tertiaire permettront d'accéder aux installations techniques pour les interventions de maintenance et d'entretien. Ils devront être facilement et de nombreuses fois démontables et offrir une certaine robustesse (pour résister aux interventions fréquentes) et ne pas nécessiter un personnel spécialisé pour la pose ou la dépose. Les dimensions standards seront recherchées pour faciliter les remplacements et interventions ultérieures.

On recherchera des solutions répondant aux ambiances sonores et lumineuses attendues. Le faux plafond contribuera largement à l'équilibre phonique recherché pour atteindre les temps de réverbération prescrits pour chaque espace.

Dans tous les cas, la démontabilité et le maintien de l'aspect et de la qualité des faux plafonds seront des éléments très importants. Dans tous les cas, le faux plafond intégrera les éléments d'éclairage et de ventilation.

Dans les zones confinées de l'animalerie, les faux plafonds seront limités pour favoriser l'exploitation de l'inertie et la maintenance du bâtiment.

Plafond marchable

Pour les espaces hautement sensibles de l'extension du CBRS tels que l'Animalerie SOPF, labo A1 et A2, un principe de plénum technique accessible sera mis en œuvre avec des zones de type plafond marchable complétées de structures porteuses (béton / métallique) pour l'installation des CTA et autres gros équipements. Ces espaces techniques seront accessibles debout, depuis l'intérieur du bâtiment. Ils permettront la maintenance par le dessus des équipements de CVC, lumière, Plomberie, Courants forts et faibles. La portance du plafond permettra d'accueillir le poids d'un homme outille. Une surcharge d'exploitation de 180 daN/m² est demandée.

En ce qui concerne les cheminements au sein de ces plénums, ils seront en caillebotis, métalliques permettant un parcours sécurisé.

Tableau des hauteurs types envisagées (également décrites dans les fiches techniques par local) :

		Hauteur libre sous plafond (m) minimum	Nature du faux plafonds (si présence)	Comportement fongique et microbiologique	Comportement au peroxyde d'hydrogène
Espaces de circulations	Circulations	2,5 (hors hall)	Dito périmètre fonctionnel	Dito périmètre fonctionnel	Dito périmètre fonctionnel
Espaces tertiaires	Tertiaire administratif	2,5	Acoustique	Sans objet	Sans objet
	Tertiaire en zone labo	2,5			
	Salle de reunion/ convivialité	2,5			
Espaces Laboratoires et expérimentaux	L1	2,7	Lisse et nettoyable	Fongistatique et bactériostatique	Aucune altération
	L2	2,7	Etanche et lisse		
	Chimie	2,7	Lisse et nettoyable		
	Radioactivité	2,7	Etanche et lisse	Sans objet	Sans objet
	L Haute technicité	suivant fiches technique par local			
	Chambres froides	2,5			
	SOPF	2,8 marchable		Fongistatique et bactériostatique	Aucune altération
	A1	2,8 marchable	Etanche et lisse	Sans objet	Sans objet
	A2	2,8 marchable	Etanche et lisse	Fongistatique et bactériostatique	Aucune altération
Espaces logistiques	Logistique humide	2,8	Hydrofuge	Sans objet	Sans objet
	Logistique sèche	2,8	Acoustique		
Espaces techniques	Locaux techniques	>3,0			
Parkings	Parkings	2.05 sous poutre	Sans objet		

5.6.10. Confort hygrothermique

a) Exigences générales

Le confort thermique devra être conforme à la norme européenne (ISO EN 7730) caractérisant de façon statistique la sensation de confort thermique des individus en fonction des paramètres précités.

La conception architecturale est particulièrement déterminante vis-à-vis du confort thermique d'hiver, de mi-saison et d'été.

La disposition des locaux devra permettre de regrouper les zones ayant des besoins hygrothermiques identiques en été et en hiver : zonage thermique.

Une étude de Simulation Thermodynamique (STD) sera développée pour l'extension au stade de la proposition détaillée et actualisée à chaque phase de conception.

Température de confort et maîtrise de la température

Les températures de consigne ou plages de température de consignes en période d'occupation seront respectées, conformément aux fiches techniques par local annexées au Programme fonctionnel.

Cette température de confort devra être obtenue pendant les horaires d'occupation, en fonction des usages et orientations. La température résultante pourra être calculée dans les espaces où elles présentent un enjeu, notamment dans les locaux avec risque de parois froides, ou durant les périodes de fortes chaleurs. Il est rappelé au Groupement l'importance du traitement des mi-saisons notamment vis-à-vis des dates d'arrêt du fonctionnement ou de reprise du réseau de chaleur. La conception du principe de chauffage / rafraîchissement devra pleinement s'affranchir de ces périodes d'intermittence et être justifié dans les calculs STD. Au-delà de la gestion de l'intermittence de fonctionnement du réseau de chaleur, la STD devra servir pour définir des propositions argumentées des groupements pour gérer les pics de fraîcheur et de chaleur en mi-saison dans les espaces sensibles à l'inconfort de mi-saison, qui devront être préalablement identifiés. Les hypothèses prises dans la STD devront être explicites ; l'objectif sera d'offrir aux futurs usagers la possibilité de faire un choix éclairé / informé.

La STD devra également permettre de vérifier l'exigence de confort suivante : pas de sortie de la plage de confort plus de 2,5% dans le bâtiment.

Les usagers pourront agir sur la température de leur local, dans une certaine plage de températures (pour éviter la dérive du point de consigne).

Dans les locaux à occupation intermittente (salles de réunion, etc.), des dispositions devront être mises en place, telles que des sondes de CO₂, des détecteurs de présences ou des lecteurs de badges de l'utilisateur, pour assurer la gestion de l'intermittence du chauffage.

Les sondes de température permettant une régulation pertinente du confort thermique des usagers seront en nombre suffisant par niveau et judicieusement positionnées.

Une part importante des surfaces accueille des équipements scientifiques et induisent un comportement hygrothermique variable du bâtiment. Certains équipements dégagent de l'énergie thermique et sont sur-consommateur d'énergie électrique. Le Groupement devra prendre en compte la gestion de l'énergie avec des équipements faiblement consommateurs d'énergie et travailler sur la récupération d'énergie.

b) Particularités liées au contexte

L'ensemble immobilier est composé de secteurs ayant des besoins de traitement d'air très marqués :

- les locaux de travail nécessitent en moyenne une température générale de 19°C pour les bureaux et 21°C +/- 2°C pour les laboratoires, en moyenne pour l'ensemble du volume (cf. températures décrites dans les fiches espaces).
- l'ensemble du volume des locaux techniques dédiés au stockage (moyens communs, logistique centralisée, et moyens communs centralisés) n'a pas d'obligation à être chauffé. Les lieux de stockage peuvent être maintenus par l'isolation du bâtiment à une température de 12°C minimum. Les espaces de stockage nécessitant un traitement thermique sont spécifiés dans les fiches techniques par local.

- des espaces nécessitent des taux de renouvellement d'air et de brassage exceptionnellement élevés et un traitement de l'hygrométrie tels que les confinements biologiques, les animaleries. Les installations techniques pour ces espaces sont dédiées et spécifiques.

c) Traitement thermique d'hiver

Selon la norme ISO 7730, pour les zones de travail posté (bureaux, préparation des expérimentations, laboratoires) et dans le cas d'une activité légère les conditions de confort sont statistiquement respectées pour les conditions suivantes :

- Zones tertiaires et assimilées : Température de consigne de 19°C (base d'engagement de consommation énergétique) avec possibilité de moduler de + ou - 2°C (avec une tolérance de + ou - 1°C)
- Zones laboratoires et assimilées : selon données fiches techniques par local. D'une manière générale, les laboratoires conventionnels L1, équipés ou non de sorbonnes auront une consigne à 21°C +/- 2°C
- Température résultante (*) comprise entre 18 et 22°C ($20 \pm 2^\circ\text{C}$)
- Ecart vertical de température d'air entre 1,1 et 0,1 mètre au-dessus du sol (écart tête-pied pour un individu assis) inférieur à 3°C
- Température normale du sol comprise entre 19 °C - avec possibilité de moduler de + ou - 2°C (avec une tolérance de + ou - 1°C) - et 26°C, sauf plancher chauffant (28°C)
- Vitesse moyenne de l'air inférieure à 0,2 m/s
- Asymétrie de rayonnement entre surfaces verticales (murs, fenêtres, ...) inférieur à 10°C
- Asymétrie de rayonnement d'un plafond chauffé inférieur à 5°C
- Humidité relative comprise entre 30 et 70 % HR pour les zones tertiaires et assimilées (hors animalerie 55%+-10)

Nota : attention également à la maîtrise des températures en intersaison avec l'arrêt de certaines installations techniques et ou de leur réversibilité.

(*) La température résultante est définie comme la moyenne entre la température radiante des parois et la température sèche de l'air ; c'est la température résultante qui constitue l'indicateur du confort thermique ressenti par les occupants.

Toutes les dispositions techniques devront être prises pour parvenir au respect de ces conditions de confort conformément à la norme ISO 7730 et en particulier :

- dans les locaux de faible superficie (bureaux, petits laboratoires, vestiaires...), l'utilisation de systèmes d'émission de chaleur de type radiatif basse température au détriment des systèmes utilisant l'air comme vecteur de chauffage ;
- dans les locaux de grands volumes (stockage, grands laboratoires), si des émetteurs dotés de ventilateurs sont proposés pour le chauffage des postes de travail isolés, les dimensions et le positionnement des bouches de soufflage devront garantir une vitesse ne dépassant pas 0,20 m/s au niveau des zones d'occupation des différents types de locaux.

Un système de programmation du chauffage permettra de programmer indépendamment chaque groupe de locaux (selon bureaux / laboratoires, selon les façades, selon les ailes) et sera relié à la GTB. Dans les cas de radiateurs, le pilotage des pièces se fera par groupe de locaux par le biais d'électrovannes ou similaire sur le réseau terminal.

d) Traitement thermique d'été : approche bioclimatique prioritaire

Selon la norme ISO 7730, dans le cas d'une activité légère en période estivale les conditions de confort sont statistiquement respectées pour les conditions suivantes :

- température résultante comprise entre 23 et 26°C ($24.5 \pm 1.5^\circ\text{C}$)
- vitesse moyenne de l'air inférieure à 0,15 m/s
- humidité relative comprise entre 30 et 70 % HR (hors animalerie 55%+-10)
- Zones laboratoires et assimilées : selon données fiches techniques par local. D'une manière générale, les laboratoires conventionnels L1, équipés ou non de sorbonnes auront une consigne à 23°C +/-3°C

Les locaux suivants ne seront pas climatisés mais pourront être rafraîchis en cas de canicule persistante :

- Tous les bureaux des zones tertiaires. La température maximale de ces locaux ne devra pas dépasser 26°C ou 7°C d'écart en dessous de la température extérieure si celle-ci dépasse 33°C.
 - o Une estimation de la consommation électrique de la solution de refroidissement devra être fournie pour une journée type de canicule avec 36°C/37% HR en pointe le jour et 28°C /60% HR la nuit.
- Les locaux de service : hall d'accueil, et autres espaces tertiaires non mentionnés ci-dessus.

Les hébergements animaux et leurs laboratoires associés au sein des animaleries, les laboratoires, les Plateformes, les espaces tertiaires accueillant un grand nombre de personnes (salles de réunion), les locaux techniques informatiques et les locaux de déchets d'activités sont quant à eux climatisés ou rafraîchis. En effet, un traitement exclusif par renouvellement d'air ou un traitement bioclimatique ne suffirait pas à atteindre les températures de consigne du fait des apports internes.

Les notions de climatisation et rafraîchissement sont les suivantes :

La climatisation (Température de consigne ± 2 ou $\pm 1^\circ\text{C}$ par exemple) est le maintien en température d'un local sur une plage de référence. Cette température est conservée quelle que soit la température extérieure dans la limite de la valeur extrême de référence. La climatisation s'impose dans le cas d'analyses devant être conduites selon des méthodes normées fixant une température de mesure à ne pas dépasser.

Le rafraîchissement est le maintien en température d'un local sur une plage de référence assez large. Le rafraîchissement correspond à un abaissement de la température (Delta Température : ΔT°) maximum entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment, notion de confort du personnel. A défaut de valeur un ΔT° de 7°C sera communément retenu. La valeur cible figure généralement sur les fiches techniques par local.

Autres notions liées au traitement de l'air :

La sur-ventilation est un procédé visant à augmenter le taux de renouvellement d'air pour faire entrer dans le bâtiment généralement de l'air frais de l'extérieur.

Le brassage d'air est parfois nécessaire pour apporter des calories chaudes / froides supplémentaires dans les locaux pour lutter contre les apports internes / externes au regard des conditions hygrothermiques de références. Le principe technique du brassage est de l'air pris dans le local, traité (filtré ou non, refroidi ou réchauffé) sur un équipement terminal spécifique au local puis réintroduit dans le volume du local. Il n'y a donc pas d'apport d'air neuf mais simplement un mouvement d'air avec un circuit court.

Le recyclage d'air est un air qui est capté dans plusieurs locaux généralement de même typologie d'usage et de risque, traité (filtré ou non, refroidi ou réchauffé) au sein d'un équipement central de type CTA, puis réintroduit dans différents locaux. Il y a donc mélange d'air issu de plusieurs pièces différentes. Le recyclage d'air n'est accepté que pour des activités très particulières donc les volumes d'air en mouvement (ventilation) sont très importants et que le risque environnemental pour les opérateurs est nul et que nous

sommes dans une démarche de protection de la manipulation vis-à-vis de l'extérieur (exemple : salle de production micro-électronique). D'une manière générale, cette architecture / technologie n'est pas acceptée dans les activités scientifiques à risque biologique et chimique mais également la plupart du temps pour les activités de physique.

Le taux de renouvellement d'air est le volume d'air neuf apporté par local exprimé en volume par heure.

Les espaces tertiaires, les circulations et espaces logistiques doivent respecter les températures cibles sans avoir recours à la climatisation. Il s'agira d'utiliser les protections solaires, les qualités de contrôle solaire des vitrages, l'inertie thermique et la ventilation pour maintenir une température résultante dans les locaux toujours inférieure à la température extérieure de l'air.

La gestion des épisodes climatiques exceptionnels, notamment des épisodes caniculaires, doit être prise en compte, et plus particulièrement dans les espaces tertiaires, l'objectif étant de maintenir une température intérieure permettant la continuité de service des bâtiments. Le groupement devra préciser le principe retenu pour garantir les conditions de confort.

		Traitement hygrothermie	Traitement mécanique de type climatisation / rafraichissement	Surventilation
Espaces de circulations	Circulations	NON	NON	OUI
Espaces tertiaires	Tertiaire administratif	NON	Eventuellement	OUI
	Tertiaire en zone labo	NON	Eventuellement	OUI
	Salle de reunion/ convivialité	NON	Eventuellement	OUI
Espaces Laboratoires et expérimentaux	L1	NON	OUI	OUI
	L2	NON	OUI	OUI
	Chimie	NON	OUI	OUI
	Radioactivité	NON	OUI	OUI
	L Haute technicité	NON	OUI	OUI
	Chambres froides	Eventuellement	OUI	NON
	SOPF	OUI	OUI	OUI
	A1	OUI	OUI	OUI
	A2	OUI	OUI	OUI
Espaces logistiques	Logistique humide	NON	Eventuellement	OUI
	Logistique sèche	NON	Eventuellement	OUI
Espaces techniques	Locaux techniques	NON	NON	OUI
Parkings	Parkings	NON	NON	OUI

5.6.11. Acoustique

a) Exigences générales

Les niveaux d'abaissement acoustique sont les suivants :

- Isolement aux bruits aériens $DnTA$ (entre locaux) et $DnTAtr$ (vis à vis de l'espace extérieur)
- Isolement aux bruits d'impact $LnAT$
- $LnTw$ niveau résiduel aux impacts
- Bruit de fond dans les espaces Lp
- Les temps de réverbération (Tr)

Le Groupement accordera une attention particulière au respect des coefficients d'abaissement phonique entre les locaux et à l'objectif principal qui est le niveau de bruit résiduel. Pour ce faire, il est rappelé que la certification des matériaux ne peut constituer un critère en soi ; c'est également dans la qualité de leur mise en œuvre que les résultats escomptés pourront être atteints.

Les résultats sont compris *in situ* et devront faire l'objet d'une campagne de mesures en phase de réception par un organisme de contrôle agréé. Les mesures de réception seront effectuées conformément aux normes en vigueur, avec une tolérance de mesure de 2 dB (A). Ces mesures sont à la charge du groupement.

Les matériaux assureront des ambiances sonores mates. Pour cela les matériaux des murs et des plafonds intégreront des pièges à sons si nécessaire.

	Locaux de réception	Bureaux individuels et collectifs	Espaces ouverts	Espaces associés
Isolement des espaces vis-à-vis de l'extérieur	Isolement \geq Isolement réglementaire - 3 dB	$DnTA, tr \geq 30$ dB	$DnTA, tr \geq 30$ dB	$DnTA, tr \geq 30$ dB
Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé	$L'nT,w \leq L'nT,w$ réglementaire + 3 dB pour au moins 50% des espaces (en surface)	$L'nT,w \leq 63$ dB pour au moins 50% des espaces (en surface)	$L'nT,w \leq 63$ dB pour au moins 50% des espaces (en surface)	$L'nT,w \leq 63$ dB pour au moins 50% des espaces (en surface)
Niveau de pression acoustique normalisé engendré par un équipement	$LnAT \leq LnAT$ réglementaire + 3 dB pour au moins 50% des espaces*	$LnAT \leq 43$ dB(A) pour au moins 50% des espaces*	$LnAT \leq 48$ dB(A) pour au moins 50% des espaces*	$LnAT \leq 48$ dB(A) pour au moins 50% des espaces*
Durée de réverbération	$Tr \leq Tr$ réglementaire			
Aire d'absorption équivalente des revêtements	$AAE_{totale} \geq 0,5 S^{**}$ pour les halls et circulations de volume $> 250 m^3$	$AAE_{totale} \geq 0,6 S^{**}$ (collectifs) $AAE_{totale} \geq 0,5 S^{**}$ (indiv.)	$AAE_{sol+plafond} \geq 0,6 S^{**}$	$AAE_{totale} \geq 0,5 S^{**}$ pour les halls et circulations de volume $> 250 m^3$
Isolement acoustique standardisé pondéré	$DnTA \geq DnTA$ réglementaire - 5 dB pour au moins 50% des espaces*	$DnTA \geq 33$ dB pour au moins 50% des espaces*	$DnTA \geq 27$ dB pour au moins 50% des espaces*	$DnTA \geq 27$ dB pour au moins 50% des espaces*

b) Cas particuliers des espaces à confinement biologique et salles propres

Certains espaces nécessiteront l'emploi d'éléments d'ouvrages tels que des parois (murs et plafonds) facilement décontaminables. Les matériaux généralement mis en œuvre ne permettent pas d'atteindre ces performances acoustiques. Pour ces espaces, la priorité est donnée à l'hygiène et à la décontamination au détriment des qualités acoustiques.

c) Etude spécifique acoustique

Pour les espaces accueillant une activité nécessitant un environnement expérimentale maîtrisé (salle d'hébergement et d'expérimentation de comportement animale, une étude acoustique spécifique sera à réaliser par le groupement pendant les études de conception et les exigences de durée de réverbération moyenne issue de cette étude devront être respectées. Des mesures à réception seront mises en œuvre.

d) Exigences acoustiques liées aux équipements

La performance acoustique des équipements, notamment de ventilation de traitement d'air, sera étudiée de manière à imiter le niveau d'émergence à 35 dB dans les salles de formations et 40 dB pour les équipements spécifiques.

CHAPITRE 6 - PROGRAMMATION TECHNIQUE : EXTENSION

6.1. Exigences liées aux extérieurs

6.1.1. Traitement des espaces

a) Généralités

Ces exigences concernent notamment :

- les voiries, cheminements et aires de stationnement :
 - o les accès et la circulation des véhicules,
 - o La voirie et les accès logistique,
 - o les protections et bordures,
 - o les accès et la circulation des piétons,
 - o les accès et la circulation des cycles et de leur stationnement,
- le traitement paysager :
 - o les mouvements de terre, talus, murs de soutènements,
 - o les plantations,
 - o les mobiliers urbains extérieurs,
 - o l'éclairage extérieur,
 - o les clôtures.
- les réseaux divers :
 - o l'évacuation et la régulation des eaux pluviales (suivant PLU), des eaux résiduelles, des écoulements des siphons de sol et caniveaux,
 - o les circuits de sécurité et d'incendie,
 - o l'assainissement du terrain et le drainage.

b) Voiries, cheminements et aires de stationnement

Accès et la circulation des véhicules

On peut dès à présent distinguer les fonctions suivantes :

- les voies aux services de secours et de lutte contre l'incendie qui donnent accès aux différentes façades;
- une ou plusieurs voies accessibles aux autres véhicules permettant d'accéder aux aires de stationnement et à l'entrée des bâtiments ainsi qu'aux aires de livraison, pour laquelle un foisonnement avec la voirie d'accès aux services de secours et de lutte contre l'incendie peut être envisagé. Les voies présentent une surface de roulement plane, indéformable et d'entretien facile. Les voies de livraison sont conçues pour supporter le roulement de véhicules lourds (semi-remorques). Les voies d'accès aux services de secours et de lutte contre l'incendie ont des caractéristiques semblables aux voiries lourdes (résistance au poinçonnement par exemple). Des dispositifs de fermeture escamotables (potelets, barrières) devront prévus de manière à empêcher les stations de véhicules non autorisés et la limitation aux ayants droits. Ces dispositifs devront répondre aux exigences des services de secours.

Protections et bordures

Les bordures assurent la délimitation des voiries, canalisent l'écoulement des eaux en période de pluie, luttent contre le stationnement sauvage.

Elles doivent donc :

- pouvoir supporter le choc de véhicules roulants,
- résister à l'érosion lorsqu'elle contient les eaux de ruissellement.
- Présenter une hauteur suffisante pour décourager le stationnement sauvage, et assurer le rôle de guidage des eaux de ruissellement. Elles devront intégrer des caniveaux à grilles.
- Dans les zones de réfection, la réutilisation des bordures en place est proscrite, Les linéaires de bordures devront être remplacés entièrement jusqu'à l'intersection la plus proche.
- Les cheminements PMR d'accès aux bâtiments devront rallier la traversée piétonne la plus proche. L'abaissement au droit de ladite traversée devra être refait de part et d'autre de la traversée, et ce en respectant la totalité des normes PMR en vigueur (plaque podotactiles, potelets...)

Accès et circulation des piétons

Ces circulations ont pour objet :

- de créer le lien entre les bâtiments mitoyens,
- de permettre la promenade à l'extérieur,
- de permettre certaines porosités piétonnes à travers les parcelles.

c) Traitement paysager

Un projet de traitement paysager est dû par le Groupement. Il doit permettre aux usagers des bâtiments d'investir les espaces extérieurs dans leur moment de détente en particulier et contribuer à l'agrément du cadre de travail et de la vie sur le site.

La notion de traitement paysager s'entend dans l'emprise des parcelles du bâtiment CBRS. Le Groupement devra prendre en compte les prescriptions du PLU de la ville de Limoges et la réglementation en vigueur dans les propositions d'amélioration du cadre environnant avec notamment la possibilité de proposer des plantations, mouvements de terre, etc.

Les espaces verts seront traités avec grand soin en conformité avec les prescriptions du PLU de la ville de Limoges et la réglementation en vigueur.

Le traitement paysager prendra notamment en compte :

- le positionnement des parkings existants,
- les espaces extérieurs de convivialité (libre expression laissée au Groupement) : cheminement, terrasse, espaces de réunion de plein air, parvis,
- les mouvements de terre, les talus et murs de soutènement nécessaires au projet,
- l'irrigation des végétaux plantés et gazon,
- Le choix d'essences à faible potentiel allergénique et de faible besoin d'entretien,
- Les mobiliers urbains, la signalétique font partie intégrante de la prestation d'aménagement paysagé,
- Les systèmes anti stationnement illicite.

Afin d'améliorer le potentiel de biodiversité de l'opération, le projet paysager intégrera à minima les caractéristiques suivantes :

- 4 à 6 types d'habitats, et trois strates végétales seront mis en œuvre.

- Les espèces plantées sont complémentaires entre elles, non invasives et bien adaptées au climat et au terrain.
- Les espèces seront choisies dans un souci d'impact sanitaire minimal sur la parcelle en minimisant l'introduction d'espèces allergènes. Le potentiel allergisant des essences plantées sera étudié.

Les sujets végétaux et gazons feront l'objet de travaux de parachèvement jusqu'à leur réception. Cette réception sera constatée au plus tôt pour les gazons à la deuxième tonte suivant l'ensemencement et pour les végétaux au plus tard le 1 novembre de l'année suivant la période de plantation.

La réception est prononcée à l'issue de ces travaux lorsque les exigences de réussite fixées au fascicule 35 du Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés publics de travaux sont atteintes (C.C.T.G. relatif aux travaux neufs et d'entretien des aménagements paysagers, des aires de sport et de loisirs de plein air). Cette date constitue le début du délai de garantie de parfait de la prestation espaces verts.

Le délai de garantie est de deux ans à compter des dates de réception correspondantes (gazons, plantations, systèmes d'arrosage etc...). Durant cette période l'entrepreneur réalise les travaux de confortement nécessaires au bon développement des plantations et ensemencements figurant au marché. Le coût et la nature de ces prestations devront apparaître de manière explicite et séparée dans les documents contractuels (y compris les modalités de règlement).

d) Éclairage extérieur

Une proposition d'éclairage est faite pour l'ensemble du site ; elle doit :

- assurer la qualité et la sécurité des circulations piétonnières et des véhicules,
- agrémenter la perception du site depuis l'intérieur des bâtiments et les voies qui dominent le site,
- éclairer le bâtiment (accès primaires et secondaires) en période nocturne ou sombre,
- mettre en œuvre des équipements énergétiquement performants :
 - o lampes à incandescence et à vapeur de mercure proscrites,
 - o lampes à décharge ou LED (pour le balisage des cheminements piétonniers)
- éviter toute pollution lumineuse du ciel nocturne (pas d'éclairage du ciel). L'éclairage des circulations piétonnières et des véhicules sont également à traiter et notamment :
 - o les zones de conflit (intersections, changements de direction, zones dangereuses) soulignées comme les panneaux de signalisation,
 - o les aires de livraisons,
 - o les aires de stationnement temporaire.

La boucle d'éclairage du parking sera à reprendre en fonction des travaux envisagés et de l'emprise au sol de l'extension.

e) Clôture

La notion de clôture de site et de zone est développée au chapitre des accès.

f) Réseaux divers

Aucun réseau ne devra cheminer sous les bâtiments sans être accessible sur la totalité de son cheminement.

Les chenaux seront facilement accessibles afin d'assurer les opérations de nettoyage sans nécessité de recours à des équipements de protection individuelle contre les risques de chute en hauteur.

A l'issue des travaux :

- le terrain devra être purgé de l'ensemble des réseaux inutiles
- les réseaux existants et conservés devront être étanchéifiés selon nécessité, les investigations préalables seront nécessaires et inclus dans l'offre du Groupement

Des réseaux possiblement amiantés sont présents sous le parking actuel, le groupement prendra à sa charge l'intégralité des démarches administratives et des travaux de retrait et/ou de reprise sur ces réseaux. Le diagnostic réalisé par le maître d'ouvrage n'est en aucun cas exhaustif. Le Groupement devra réaliser toutes les investigations complémentaires liées à la découverte d'amiante mais il ne pourra en aucun cas se prévaloir de frais supplémentaires liés à l'amiante lors des travaux.

Gestion des eaux pluviales et de ruissellement

Dans le cas où un ouvrage spécial serait nécessaire (bassin de rétention par exemple), le Groupement devra prévoir toutes les dispositions nécessaires pour que son entretien n'entraîne pas l'arrêt complet de sa fonction.

Le débit de fuite réglementaire devra être respecté. Si le respect de ce débit induit la création d'ouvrage de régulation, ces derniers seront par ordre de préférence : intégrés au bâtiment (toiture végétalisée, toiture auto-régulée), enterrés (alvéoles) ou paysagés, clôturés et éclairés (balisage) lorsqu'ils sont « à ciel ouvert ». Les voiries où circulent normalement des véhicules à moteur sont drainées et leurs eaux de ruissellement acheminées vers un bac séparateur d'hydrocarbures avant rejet au réseau d'assainissement ou infiltration in situ.

Alimentation des bornes d'incendie

L'alimentation des bornes d'incendie est indiquée dans les éléments du dossier de site. En cas de non-conformité (débit, pression, distance) le Groupement prendra en compte les modifications nécessaires.

Alimentation du réseau d'arrosage

Il n'est pas demandé de système d'irrigation automatisé des espaces verts depuis le réseau d'eau potable. Dans le cas d'une réutilisation des eaux de pluie, le système d'irrigation se fera de manière automatisée de type gouttes à gouttes au sein des espaces plantés ou autres systèmes d'irrigation minimisant l'évaporation de l'eau.

Autres réseaux

Ils sont définis aux chapitres Courants forts / faibles, Confort thermique et Plomberie.

g) Stockages extérieurs

Les stockages en extérieur (notamment l'aire accueillant les bennes avant évacuation), localisés en aire logistique et/ou en zone non bâtie devront avoir un revêtement permettant l'accès, l'entretien, la manutention aisés. Ils reprendront les caractéristiques propres aux voiries et cheminements.

Le stockage extérieur à l'air libre sera à prévoir pour le retrait.

6.2. Gestion des eaux pluviales et eaux d'exhaure

Le concepteur devra tous les dispositifs permettant l'évacuation qualitative et quantitative des eaux pluviales : le concepteur se référera en particulier à l'article dédié aux Eaux pluviales du PLU de la Ville de Limoges pour les constructions nouvelles et les extensions.

Tous les dispositifs permettant l'évacuation qualitative et quantitative des eaux pluviales sont réputés inclus.

Si le projet porte atteinte à tout ou partie des arbres préexistants, leur reconstitution pour un nombre équivalent s'imposera.

6.2.1. Coefficient d'imperméabilisation

On favorisera au maximum la percolation des eaux pluviales dans les sols afin de maintenir le plus possible le cycle naturel de l'eau : toitures terrasses, végétalisation des abords du bâtiment, etc. En fonction de la nature des sols, des solutions techniques devront être développées par le Groupement.

6.2.2. Débit de fuite

On favorisera au mieux la rétention des eaux après orage afin d'assurer un déversement régulé de l'eau soit dans le milieu naturel soit dans le réseau collectif. Les débits de fuite du projet devront respecter les données réglementaires. Le volume de stockage pour une pluie décennale est fixé sur une durée de 2h.

Le Groupement devra prendre en compte les éléments inhérents au projet ainsi que sur les réseaux sur lesquels il se raccorde.

6.2.3. Traitement des eaux de ruissellement

Les surfaces sur lesquelles les eaux peuvent ruisseler sont les voiries, cheminements piétons et toitures. Des dispositifs de récupération des eaux de ruissellement issues des surfaces de manœuvre des camions (livraisons) sont intégrés aux prestations. Ils intègrent des débourbeurs-déshuileurs. Il également est demandé de mettre en place des débourbeurs-déshuileurs avec alarme de niveau haut au niveau des canalisations d'évacuation des eaux pluviales pour l'eau ruisselant sur les aires d'activités (zone déchets, cours de service, ...). L'alarme sera renvoyée sur la GTB.

En présence d'une pollution potentielle identifiée, les dispositions nécessaires devront être prises pour :

- récupérer et prétraiter les eaux de ruissellement concernées avant rejet en fonction de leur nature ;
- assurer un abattement quantitatif en pollution des eaux de ruissellement concernées avant rejet en fonction de leur nature.

Le point de raccordement des EP se fera sur le(s) regard(s) de branchement en point bas et de manière gravitaire. L'installation de pompes de relevage n'est pas souhaitée.

Le Groupement soumettra les hypothèses de raccordement au MOA en tenant compte des débits renvoyés au réseau existant et des capacités de ces derniers à récolter ce débit complémentaire.

6.3. Terrassement et VRD

6.3.1. Terrassements

Les terrassements seront effectués en déblais / remblais avec évacuation de l'excédent éventuel en décharge. Toutes les sujétions d'exécution seront incluses en fonction des contraintes périmétriques de la parcelle.

Le groupement prévoira une évacuation totale des déblais entre les phases afin de permettre un parfait fonctionnement de la phase 1 jusqu'à la livraison de la phase 2.

6.3.2. VRD

a) Voiries : lourdes et légères

L'emprise des voiries à réaliser sera limitée afin de minimiser les surfaces imperméabilisées.

Voiries lourdes

Les voies seront réalisées de façon à accueillir le passage de véhicules lourds (semi-remorque) avec une charge à l'essieu de 15T.

Le revêtement de la voirie lourde permettra le stationnement prolongé de véhicules lourds ainsi que les effets de frictions liés aux manœuvres. Un revêtement de surface imperméabilisé sera attendu permettant ainsi une meilleure nettoyabilité des voiries.

Voiries et aires logistiques

Les voies et aires logistiques seront réalisées de façon identique aux voiries lourdes. Elles comporteront un quai / aire logistique selon configuration du projet. Le déchargement des camions s'effectuera par chariot élévateur du transporteur. Les camions n'effectueront pas obligatoirement de rotation dans l'aire logistique mais seront en mesure d'effectuer des manœuvres pour se rapprocher des points de desserte.

Il sera possible d'avoir une aire logistique comportant une entrée et une sortie distincte ou une entrée/sortie commune.

La fréquentation de ces voiries sera modérée : 2 semi-remorques par jour, 6 livraisons camionnettes / petits porteurs.

Voiries légères (hors zone de parking)

Les voies légères sont destinées à accueillir des flux de véhicules légers jusqu'à des camionnettes.

Les semi-remorques ne sont pas autorisés à emprunter ce type de voie, il faudra donc prévoir la signalétique adéquate (à charge du Groupement).

Pour des raisons de transmission acoustique, aucun dos d'âne ne sera toléré pour les voies à proximités. Un revêtement de surface imperméable est souhaité et/ou des voiries filtrantes selon la stabilité dans le temps. Le trafic est à étudier par le Groupement selon le projet proposé.

Voiries Légères (parking)

Les voies légères de type parking auront les mêmes caractéristiques que les voies légères hors parking.

Autres voiries légères (parvis, cheminement, ...)

Les autres voiries permettant principalement les flux piétons, vélos et/ou petite logistique seront réalisées avec des matériaux au libre choix du Groupement. Ces derniers devront toutefois être faciles d'entretien pour le nettoyage et le désherbage, pour éviter d'être facilement transportés à l'intérieur des bâtiments, pour résister au gel et dégel, et à la neige. Pendant la période des intempéries, le revêtement choisi devra se comporter correctement et ne pas se dégrader momentanément (retour à la normal post intempéries).

Voiries d'accès aux services de secours et de lutte contre l'incendie

Les voies d'accès aux services de secours et de lutte contre l'incendie seront traitées de manière à créer un revêtement le plus perméable possible. Leur structure présentera les qualités requises (résistance au poinçonnement notamment). Les essais à nécessaire seront demandés au groupement à la livraison.

Elles auront pour origine soit leur création liée à la présence de nouveaux bâtiments soit la reconstruction liée aux modifications des voies de circulation périphériques existantes. Dans le cas, où les voiries existantes présentent les qualités requises finales, celles-ci pourront être réutilisée « en l'état ».

Elles permettront l'accueil de véhicules des services de secours et de lutte contre l'incendie et l'approche des façades accessibles dans le cadre de la sécurité incendie sans pour autant assurer obligatoirement une rotation totale de ces derniers et seront optimisées au plus juste.

b) Réseaux

Raccordements aux réseaux des concessionnaires

Les réseaux seront tirés par le groupement jusque dans une chambre de tirage limite de propriété avec vannes et/ou câble en attente.

Le groupement prévoira la réalisation de ces raccordements en phase 1 pour l'ensemble du projet.

Eaux usées - eaux vannes et eaux de laboratoires (EU EV EUL)

Les eaux usées et vannes seront collectées puis redirigées vers le réseau général du site localisé à proximité immédiate de la parcelle.

Le réseau EU-EV devra se connecter en un point sur le réseau EU-EV.

Le réseau des EUL sera traité séparément du réseau EU et sera traité conformément à la réglementation.

La qualité des rejets est considérée comme conforme aux prescriptions d'autorisation de rejets. Les activités de laboratoires seront menées de façon à ce que seules de très faibles quantités de polluants soient rejetées aux égouts.

Seuls les solvants et les concentrations « primaires » seront récupérés en bidons ainsi que les premières et secondes eaux de rinçage. Ces bidons seront évacués par une entreprise spécialisée.

Pour, les réseaux d'évacuation, les eaux issues des activités scientifiques seront collectées et acheminées dans des conduits PEHD (Polyéthylène haute densité) avec des regards de visite « secs » c'est à dire constitués d'un T de visite, bouchonnés et installés dans un regard béton.

Le raccordement sur le réseau EU-EV se fera le plus en aval possible et au mieux au dernier regard de connections connexion de la parcelle.

Les réseaux seront le plus séparatifs possibles jusqu'au point de raccordement ultime sur les réseaux collectifs d'assainissement. Impliquant de fait des réseaux dédiés et regards spécifiques.

Eaux scientifiques radioactives

Les laboratoires générant des effluents chargés en radioactivité ne seront pas raccordés sur le réseau EU du bâtiment. Les effluents seront récupérés en bidon pour être entreposés dans la soute radioactive pour décroissance ou enlèvement post décroissance.

Eaux pluviales (EP)

Les eaux pluviales seront collectées puis redirigées vers les réseaux EP en un point unique avec ou sans infrastructure d'infiltration de l'eau sur site. Le projet devra garantir un stockage selon les prescriptions urbanistiques.

Eau Potable

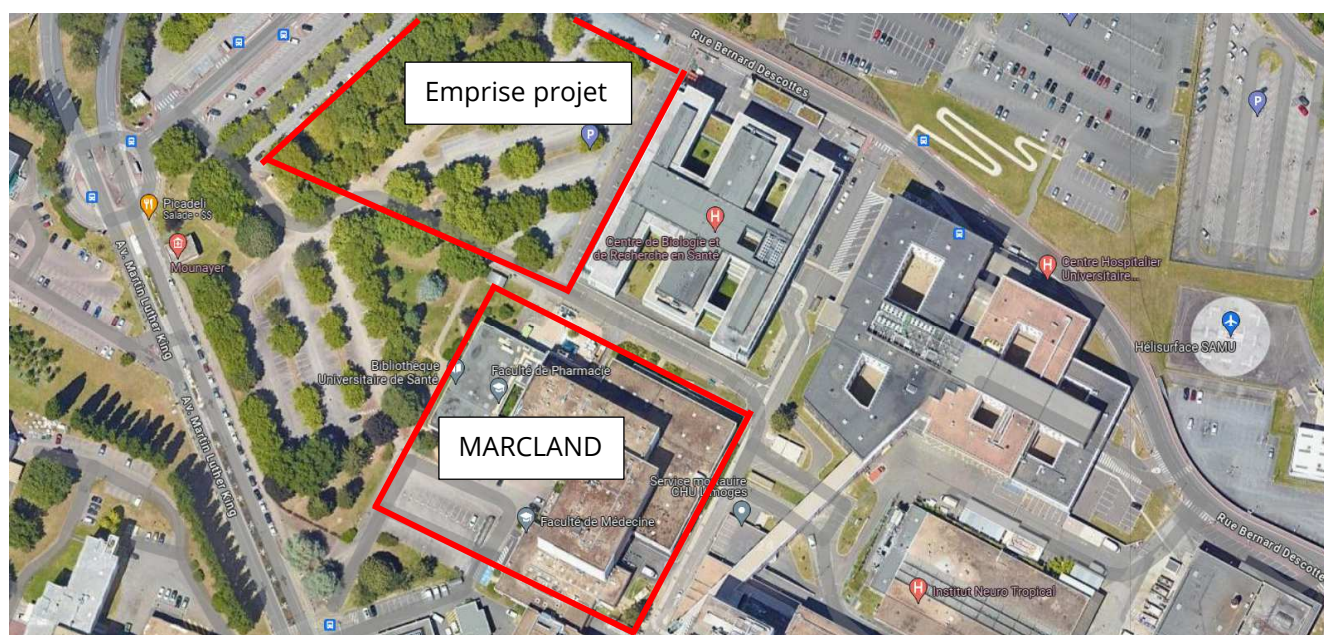
L'alimentation en eau potable des extensions sera reprise depuis l'arrivée générale du bâtiment CBRS existant. Le groupement fournira une étude des besoins et vérifiera la compatibilité du réseau existant. Dans le cas le branchement existant ne suffira pas, un nouveau branchement en limite de propriété sera à prévoir. Le groupement prendra à sa charge le réseau entre les bâtiments et la limite de propriété.

Électricité Courants Forts

L'alimentation des bâtiments extension sera reprise sur le transformateur du bâtiment CBRS existant ainsi que sur le groupe électrogène.

La puissance disponible sur le TGBT du CBRS existant est de 600A sur le départ UNIVERSITE DE LIMOGES (le départ CHU n'est pas disponible).

Il est également possible de se raccorder sur le TGBT du bâtiment MARCLAND (Faculté de médecine) avec une disponibilité de 630A



Il sera prévu une coupure d'urgence unique pour les 2 tranches

Électricité Courants Faibles

Les bâtiments seront raccordés par fibre optique sur le réseau courant faible interne du Campus. L'origine du réseau sera à l'arrivée courant faible du CBRS existant.

Plusieurs fibres seront passées pour se raccorder sur les nœuds de liaison.

Le réseau sera de type mono-mode en OS2 sur connecteur SC/APC sur tiroir optique.

Réseau de chaleur

~~Le principe d'approvisionnement énergétique existant du bâtiment CBRS est reconduit à savoir son raccordement sur la boucle d'eau chaude de la chaufferie centrale du centre Hospitalier.~~

~~L'approvisionnement énergétique de l'extension se développera selon le scénario suivant :
— Raccordement sur la boucle d'eau chaude de l'Université.~~

~~La sous-station existante au CBRS paraît trop petite ; une nouvelle sous-station sera à créer dans chaque bâtiment d'extension.~~

~~La loi d'eau sera de 80° aller et 60° retour.~~

~~La régulation se fait par une vanne 2-voies.~~

Le raccordement au réseau de chaleur se fera sur le réseau de chauffage urbain de Limoges Métropole. Le maître d'ouvrage prend à sa charge via le concessionnaire (SDCL Société Distribution Chaleur Limoges) l'ensemble du raccordement jusqu'à la sous-station prévu dans le futur bâtiment CBRS extension tranche ferme.

L'échangeur primaire dans la sous-station est également à la charge du maître d'ouvrage.

Le groupement doit prévoir de se raccorder à la sortie du primaire fournis par le maître d'ouvrage.

Température à la sortie de l'échangeur : 80°C +/- 5°C

Il sera nécessaire de prévoir une sous-station divisée en deux parties, une comprenant l'arrivée du réseau du concessionnaire avec l'échangeur primaire et une autre avec tous les équipements mis en œuvre par le groupement.

Réseau de froid

Le CBRS existant sera autonome sur les aspects production de froid.

Les bâtiments Extension devront comporter une production frigorifique individuelle.

Stockage tampon risque chimique

Néant.

Séparateurs hydrocarbures et débourbeur par parcelles

Il est demandé la création de séparateurs à hydrocarbures avec débourbeur.

Ces dispositifs traiteront les eaux de la voirie logistique ainsi que les eaux de ruissellement de l'emprise du projet.

Le séparateur sera également à prévoir au niveau du traitement des eaux du parking.

6.4. Structure

6.4.1. Exigences générales

a) Stratégie d'optimisation du patrimoine

La gestion du patrimoine immobilier et de son optimisation se raisonne à long terme notamment en prenant en compte plusieurs paramètres comme :

- Séparation des activités incompatibles ;

- Utilisation de trames de façade et de profondeur optimisée pour les activités concernées ;
- Cloisonnement du bâtiment pour isoler les risques (incendie, explosion, vandalisme et vols) ;
- Simplification du parcours des flux et minimisation de la cohabitation des flux incompatibles ;
- Simplification de l'architecture technique pour augmenter la performance et son coût d'installation ;
- Anticipation des actions de maintenance et des modalités d'accès avec la prise en compte des flux associés ;
- Souplesse d'évolution de l'outil immobilier au regard des besoins nouveaux et mal connus à ce jour ;
- Le choix de solutions techniques basé sur une adéquation performance / coût / exploitation ;
- Une attention toute particulière sera portée sur la cohérence de l'architecture technique des réseaux (modes de production et d'irrigation) et des périmètres des sous-ensembles immobiliers. Cette cohérence visera à rendre isolable (individualité) des parties de bâtiments sans porter atteinte aux sous-ensembles immobiliers contigus / voisins. La notion de plénum technique accessible imposé, permettra cette souplesse d'irrigation ;
- Les locaux et gaines techniques associés seront conçus de manière à obtenir des flux courts où la superposition de nappes sera limitée / raisonnée pour permettre les facilités d'entretien-maintenance et les adaptations techniques ultérieures. On notera d'une manière générale :
 - Flux court entre équipements scientifiques (sorbonnes / hottes) et leur remontée verticale unitaire ;
 - L'accès aux gaines techniques d'étage depuis les circulations générales ;
 - L'accès aux locaux techniques majoritairement accessibles directement depuis les monte-charges et escalier sans avoir à parcourir en circulations générales et sans jamais en modifier ni interférer sur l'activité des utilisateurs ;
- Plénums / planchers techniques seront accessibles et marchables et seront distribués par les Monte-charges ;
- Etages techniques généreux et directement accessibles depuis les circulations verticales ;
- Les gaines techniques et locaux techniques seront confortablement dimensionnés. Chaque gaine technique devra contenir un espace libre de 30% de sa capacité. Seul l'espace réellement utilisable pour des passages futurs sera comptabilisé dans cette réserve. Les gaines, câbles et canalisations du projet devront donc être regroupés et optimisés dans chaque gaine afin qu'une surface rectangulaire représentant 30 % de celle de la gaine reste parfaitement libre. **Ces gaines techniques accessible depuis les circulations auront un plancher béton avec surcharge de 250kg/m² et auront une enceinte CF2H (béton ou cloison non porteuse)**
- Retenir des solutions réduisant les risques / nuisances au lieu de solutions de compensation / correction ;
- Pérennité : Quels que soient les choix constructifs qui pourront être adoptés par le Groupement, ceux-ci devront impérativement prendre en compte le caractère durable du bâtiment, à travers notamment :
 - o la réponse à l'exposition aux chocs des structures,
 - o la réponse aux risques de corrosion et d'exposition aux produits chimiques des structures (métalliques ou autres) liés à l'activité des laboratoires.

b) Un bâtiment évolutif

La notion de bâtiment évolutif sous-tend :

- une structure simple présentant des plateaux libres (aucun cloisonnement ne sera porteur), avec, par trame technique des poteaux placés le long des couloirs (et pas dans les cloisons séparatives des locaux) et des dalles hautes lisses permettant la pose de réseaux sans coudes.
- une hauteur libre de dalle à dalle permettant des hauteurs de plénum de 0,70 mètre minimum pour les espaces ne comportant pas de plénum technique accessible et marchable ;
- Pour les espaces nécessitant des plénums techniques et marchables, la hauteur de ces derniers permettra le déplacement d'une personne de maintenance, outillée. Ces plénums techniques accueilleront également l'ensemble des CTA et Ventilations spécifiques.

- des distributions de fluides verticales regroupées pour limiter les points durs, avec des points de livraisons de chaque plateau, à partir desquels des réseaux spécifiques sont aménagés ;
- des locaux techniques et des réseaux avec des réserves afin de permettre des passages de nouveaux câbles ou gaines, en horizontalité ou en verticalité ;
- des matériaux constructifs pérennes.

c) Fondations

Pour la conception des bâtiments Extension, le nombre d'étages et la trame retenue en détermineront le type de fondations. Toutes les fondations et sujétions d'exécution (notamment rabattement des eaux, agressivité des eaux, voiles périmétriques, ...) devront être pris en compte par le Groupement et ne pourront faire l'objet de plus-value financière, ni de délai de réalisation supplémentaire à l'issue de la signature du contrat.

La nature des infrastructures est laissée libre, à l'initiative du Groupement. Les cheminements principaux seront roulables (dalle béton par exemple) pour permettre le transport de matériels. Toutes les suggestions de cuvelage, planchers sous pression et autres techniques pour gérer les eaux souterraines sont à prévoir.

Aucun réseau ne devra cheminer sous les bâtiments sans être accessible sur tout son cheminement.

Les différentes études géotechniques sont la charge du groupement qui prendra à en charge le risque géotechnique. L'ensemble des coûts devra être pris en compte par le Groupement et ne pourra faire l'objet de plus-value financière, ni de délai de réalisation supplémentaire à l'issue de la signature du contrat.

6.4.2. Superstructure

a) Hauteurs entre éléments de structure

Les hauteurs dites de structure de dalle à dalle et sous poutres seront justifiées par le Groupement en fonction de l'irrigation technique des réseaux notamment CVC et Ventilations spécifiques (sorbonnes, hottes, captages ponctuels).

Les hauteurs utiles (sous plafond ou faux plafond) sont stipulées dans les fiches techniques par local. Le Groupement devra respecter ces valeurs cibles en tant que valeur minimale.

Certains espaces particuliers nécessiteront une approche structurante sur les accès en volume technique / pléniums techniques. C'est par exemple le cas pour les laboratoires confinés, les plateformes animaleries ou il est demandé que l'accès aux terminaux des locaux (éclairage, ventilation) s'effectue depuis le plénum sans pénétrer dans les espaces utiles.

Pour justifier de ces éléments de dimensionnement, le Groupement présentera à l'aide de supports graphiques les différents points singuliers en mettant en avant les différents réseaux présents dans ces espaces techniques.

6.4.3. Surcharges d'exploitation

a) Structure des espaces scientifiques

Les planchers seront dimensionnés selon la norme NFP06001 en ce qui concerne les charges d'exploitation. Certains locaux par leur nature accueilleront des charges supérieures à la réglementation. Les valeurs à prendre en compte sont renseignées sur les fiches techniques par local.

A ce sujet, l'attention du Groupement est attirée sur la présence d'équipements lourds dans certains espaces dont la masse est supérieure aux prescriptions générales (2 000 daN/m²). Le Groupement devra non seulement garantir la capacité portante suffisante pour la dalle support de ces locaux, mais également cette même capacité portante pour l'accès de ces équipements depuis le point d'entrée dans le bâtiment, ainsi que la possibilité de les remplacer par la suite. Ces gros équipements arrivent, la plupart du temps, pré-assemblés. La livraison de ces derniers devra être réfléchie de façon à renforcer et éventuellement élargir les circulations internes de desserte des locaux concernés. Le Groupement devra également prévoir les voiries de desserte nécessaires. Il peut être envisagé des solutions techniques telles que la création de façades amovibles.

Les surcharges standard 450 daN / m² seront appliquées selon l'organisation immobilière et les ensembles fonctionnels associés à un ensemble de périmètres au découpage logique. Sauf locaux très spécifiques, les surcharges d'exploitation seront uniformes par niveau et sont définies dans les fiches techniques par local ; l'objectif étant d'éviter les effets patchwork.

En outre, pour des motifs de flexibilité des espaces, la charge d'exploitation de locaux isolés devra être amenée à la valeur supérieure des locaux contigus.

Pour les espaces de laboratoires et de logistique, la surcharge donnera une homogénéité dans le traitement des planchers du bâtiment et permettra le positionnement en tout point du plateau des équipements les plus exigeants en termes de résistance du plancher.

Pour les circulations internes, celles-ci seront similaires aux espaces à desservir et permettront l'utilisation de transpalettes.

b) Structure des autres espaces que scientifique

La structure des bâtiments sera stable au feu suivant réglementation. Le Groupement devra le calcul des effectifs par ensemble immobilier.

Les planchers seront dimensionnés selon la norme NFP06001 en ce qui concerne les charges d'exploitation. La majorité des locaux par leur nature accueilleront des charges conventionnelles à la réglementation. Les valeurs à prendre en compte sont renseignées sur les fiches techniques par local.

Les porte-à-faux aux proportions excessives sont proscrits pour les locaux recevant des activités sensibles.

Les surcharges standard (250 daN/m²) seront appliquées à l'ensemble du projet, à l'exception de surfaces particulières pour lesquelles des surcharges d'exploitation ont été définies ci-après et précisées dans les fiches techniques par local. Sauf locaux très spécifiques, les surcharges d'exploitation seront uniformes par niveau et sont définies dans les fiches techniques par local.

En outre, pour des motifs de flexibilité des espaces, la charge d'exploitation de locaux isolés devra être amenée à la valeur supérieure des locaux contigus, le cas échéant.

Les espaces tertiaires (bureaux) ne serviront pas de lieu d'archivage. La surcharge générale restera donc classique. Elle est définie dans les fiches techniques par local,

Certains espaces accueilleront des manifestations (réunions). Une surcharge admissible a été définie dans les fiches techniques par local. Le Groupement pourra selon ses calculs de descente de charge définir au besoin des valeurs supérieures.

Les surcharges au sol des espaces baies informatiques sont généralement supérieures au dallage « courant » devront être prise en compte au regard du matériel prévu par le Groupement. On retiendra généralement des surcharges d'exploitation de 2 000 daN/m².

c) Synthèse

Les superstructures devront être le plus évolutives possible. Le système de poteaux poutres est à privilégier dans la démarche de constituer un minimum de points durs pour des réorganisations et/ou des adaptations futures. Une attention sera également portée sur la constitution des dallages et des dalles. Les dalles précontraintes et alvéolaires seront proscrites dans les espaces laboratoires et tertiaires laboratoires ainsi que dans les zones d'hébergement des animaux.

Le Groupement veillera à la conservation d'une certaine homogénéité dans le découpage des zones à surcharges différentes afin d'éviter les effets « patchwork » et permettre une plus grande flexibilité des volumes.

d) Valeurs d'exploitation cibles (en équivalent neuf)

A l'exception de spécifications particulières stipulées dans les fiches techniques par local, les surcharges d'exploitation respecteront les valeurs suivantes : (fiches de locaux type)

		Surcharge d'exploitation en daN/m²
Espaces de circulations	Circulations	400 Hall et selon les espaces distribués pour circulation
Espaces tertiaires	Tertiaire administratif	250
	Tertiaire en zone labo	250
	Salle de reunion/ convivialité	250
Espaces Laboratoires et expérimentaux	L1	450
	L2	450
	Chimie	450
	Radioactivité	450
	L Haute technicité	450 à 2 000
	Chambres froides	450
	SOPF	450
	A1	400
	A2	400
Espaces logistiques	Logistique humide	250 à 2 000
	Logistique sèche	450 à 2 000
Espaces	Locaux techniques	450 à 2 000
Parkings	Parkings	selon charge véhicule

Les circulations seront dimensionnées selon les contraintes de surcharges d'exploitation des espaces distribués.

6.5. Clos Couvert

6.5.1. Enveloppe

a) Parois extérieures

Les bâtiments de forme régulière sont préconisés.

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

Les éléments de parois avec ou sans revêtement et plus généralement tous les ouvrages accessibles depuis l'extérieur seront conçus et réalisés en prenant toutes les précautions contre les risques de vandalisme, d'escalade, et les risques d'intrusions. Ceux-ci seront en outre nettoyables et lessivables, sans l'intervention de sociétés de nettoyage spécialisées, en cas de détérioration par graffitis.

Sur le plan de leur entretien, les revêtements extérieurs devront posséder une durabilité minimale de 10 ans sans entretien. La résistance des matériaux de façade sera conçue pour que le premier ravalement lourd n'intervienne qu'après une trentaine d'années.

Les travaux d'aménagement périphériques du bâtiment ou autres solutions techniques permettront un accès aux façades pour l'entretien. Des conditions optimales de nettoyage extérieur des surfaces vitrées devront être remplies quelle qu'en soit la nature. Il est par conséquent impératif de rendre facilement accessible la totalité des surfaces vitrées.

Il est nécessaire de prévoir des dispositifs d'entretien spécifiques à l'ouvrage (nacelles suspendues, systèmes commandés à distance, coursives extérieures selon les orientations), dans tous les cas les protections collectives seront prévues. Les vitrages extérieurs devront pouvoir être nettoyés de préférence sans l'intervention d'engin type nacelle et de préférence depuis l'intérieur. Dans le cas des laboratoires non confiné, les fenêtres donnant sur l'extérieur seront non ouvrantes par les utilisateurs. Toutefois, et afin de faciliter le nettoyage depuis l'intérieur du bâtiment, elles seront équipées de systèmes de fermeture à clé (carré) permettant une manœuvre occasionnelle.

En pied d'immeuble, il sera prévu les surfaces nécessaires au stationnement de nacelles ou de plates-formes élévatrices du personnel si le besoin le nécessite.

Les façades seront conçues de manière à résister aux différentes agressions :

- Traitement auto lavable des façades ;
- Traitement anti-graffitis ;
- Renforcement obligatoire des soubassements vis-à-vis des accidents et frottements usuels ;
- Traitement anti salissure en pied de mur ;
- Traitement des écoulements le long des façades ou des accidents de façades pour éviter les coulures.

b) Toitures terrasses - Couverture - Etanchéité

Les toitures terrasses recevront une isolation thermique suffisante pour lutter efficacement contre les chocs thermiques, satisfaire aux valeurs du calcul thermique RE 2020.

Toutes les solutions techniques sont envisageables sous réserve :

- De présenter les qualités d'étanchéité requises,
- De présenter des caractéristiques de durabilité maximales,
- D'être facilement nettoiables,
- De présenter les qualités et performances requises en matière acoustique et thermique.
- Les isolants devront être de classe C en compressibilité.

Les toitures seront de type accessible permettant la maintenance des installations. Elles offriront une forte résistance aux produits chimiques issus des rejets des ventilations spécifiques et hygiéniques.

L'ensemble des prestations complémentaires permettant les interventions ultérieures sont à prévoir, notamment :

- les dallages sur plots pour la protection des terrasses accessibles,
- les cheminements et balisages pour les circulations d'entretien techniques,
- les lanterneaux et autres systèmes d'éclairage ou de désenfumage,
- les dispositifs de sécurité pour la protection des personnes,
- les protections spécifiques pour les toitures végétalisées.

Toutes les toitures seront équipées d'éléments de sécurité d'accès de type permanent (acrotères faisant office de garde-corps). Les protections visuelles et acoustiques au droit des éléments techniques sont indispensables. Dans le cas d'installations techniques en toiture, celles-ci feront l'objet d'une intégration architecturale soignée.

Dans le cas de toitures terrasses accessibles aux personnes, une attention toute particulière devra être portée sur l'orientation et l'exposition de celles-ci aux vents dominants au regard des installations et infrastructures techniques pouvant générer des risques particuliers : extracteurs de ventilation spécifique (sorbonnes par exemple), grille de rejet d'air des CTA de locaux confinés. De manière générale, la hauteur et l'orientation des conduits d'extraction devront strictement éviter la réintroduction d'air vicié par les bouches de reprise.

Dans le cas précis des sorbonnes, il conviendra de respecter les prescriptions de l'INRS et du chapitre A. 4.4 de la norme XP X 15-206 intégrée à la norme EN 14175 « Evaluation des sorbonnes » : sortie des extracteurs en toiture au minimum à 3 mètres avec vitesse verticale. Des dispositifs d'évacuation des EP seront mis en œuvre pour éviter la pénétration des EP via ces éléments.

Tous les dispositifs de toiture donnant sur l'intérieur du bâtiment et pouvant être sujet à des ponts thermiques (condensation notamment) et autres dysfonctionnements seront traités avec soin notamment sur les retours d'isolation thermique et la mise à l'air libre de ces dispositifs.

c) Menuiseries extérieures

Hauteur d'allège

Pour les menuiseries des espaces scientifiques, la hauteur des allèges sera d'1,20m pour permettre l'installation de paillasse et/ou mobiliers / matériels scientifiques. Elles pourront être réhaussées à 1.30m pour le passage des goulottes au-dessus des plateaux des paillasse.

Matériaux

Les menuiseries de l'ensemble du projet seront en aluminium anodisé (anodisation minimale classe AA20), ou aluminium laqué.

Pour les espaces à fort trafic tels que les halls et afin de présenter suffisamment de robustesse et longévité / fréquence de passage, les menuiseries seront en acier.

D'une manière générale, elles sont de type grand trafic pour les halls et les zones de circulation et seront toutes à rupture de ponts thermiques.

Les menuiseries des espaces logistiques et techniques pourront être en métal ou acier.

Vitrage et Ouvrants

Le vitrage sera à minima double et offrira selon la localisation des locaux, des qualités d'isolement acoustique, des apports solaires maximums, d'isolement thermique. Les propositions de triple vitrage devront être argumentées sur les plans améliorations thermiques / acoustique au regard du surcoût par rapport à une solution plus conventionnelle. Il sera également privilégié des vitrages ayant des performances d'atténuation significatives des rayonnements solaires.

Les ouvrants seront pourvus de limiteurs d'ouvertures pour éviter la dégradation des cloisons autour.

Les fenêtres des espaces accueillant des activités scientifiques (laboratoires et annexes) seront de type :

- fixes pour les locaux nécessitant une maîtrise aéraulique (cas des laboratoires conventionnels ou L1, laboratoires confinés L2, salles d'expérimentation et laboratoires sous barrières de biologie, laboratoires de chimie, et d'une manière générale l'ensemble des locaux des animaleries) ;
- ouvrantes (basculantes) pour certains laboratoires de haute technicité (notamment certaines salles de la zone d'imagerie) nécessitant régulièrement l'utilisation d'azote liquide et/ou d'hélium en conteneur cryogénique à risque élevé d'asphyxie. L'ouverture des fenêtres permet de ventiler ponctuellement les laboratoires pendant le transvasement du liquide cryogénique sans pour autant déclencher les alarmes de détection de niveau bas d'oxygène. Ces fenêtres seront affleurantes côté intérieur pour limiter l'empoussièrement.

Sous réserve de l'avis des organismes de sécurité, les fenêtres des bureaux, des espaces scientifiques (laboratoires et annexes) ne nécessitant pas de maîtrise aéraulique seront à ouverture à la française (en solution de base) et devront être ouvrables par les usagers. Leur ouverture sera limitée par des compas débrayables pour limiter le risque de chute et d'intrusion. Elles devront pouvoir être nettoyées depuis l'intérieur sans moyen d'élévation.

Les vitrages en rez-de-chaussée seront retardataire d'effraction ainsi que tous les vitrages accessibles depuis le RDC via les infrastructures extérieures non closes (escaliers ouverts, rampes, mobilier urbain, ...). Ils seront traités P5A suivant la norme EN 356 (vitrage feuilleté 44/6 selon classement SP510 de la norme EN 356).

Le classement des menuiseries sera A3-4 / E4 / Va2. Selon les orientations aux vents et pluies dominants, les spécifications de performances pourront varier d'une façade à une autre.

Les menuiseries respecteront l'objectif d'isolement acoustique extérieur défini au paragraphe Performances Acoustiques.

L'entretien des vitrages devra pouvoir se faire dans la mesure du possible depuis l'extérieur pour les espaces confinés et de l'intérieur pour les autres espaces. Pour les menuiseries extérieures fixes, le Groupement devra prévoir les modalités d'accès aux façades. Dans le cas des laboratoires, les fenêtres seront non

ouvrantes. Toutefois, et afin de faciliter le nettoyage depuis l'intérieur du bâtiment, les fenêtres de laboratoires sans confinement biologiques seront équipées de systèmes de fermeture à clé.

En position d'ouverture, les fenêtres non fixes, dans la mesure du possible, auront un encombrement minimum à l'intérieur des locaux de façon à ne pas présenter de risques pour les utilisateurs, notamment au droit des paillasses.

Les portes d'accès de chaque zone confinée (sas personnels) et certains locaux spécifiques et espaces sécurisés au sein de certaines zones seront équipées de contrôle d'accès et les portes donnant sur l'extérieur seront munies de serrures 3 points. Ces données sont renseignées dans les fiches techniques par local.

Cas particuliers des verrières et skydome

Les verrières sont à proscrire.

Les lanterneaux et système de désenfumage, skydômes, etc. devront être équipés de dispositifs empêchant le risque de chute lors des interventions d'entretien-maintenance sur ces équipements. Ils disposeront d'un accès facilité et sécurisé.

Le problème de bruit engendré par les intempéries devra également être pris en compte.

Cas particuliers des locaux à risques

Les locaux à risque d'explosion (notamment les locaux classé ATEX, les stockages de bouteilles de gaz, et les soutes de stockage des produits chimiques) seront équipés de façades « explosives / fusibles » avec une paroi comportant un point de fragilité ou des façades grillagées permettant de canaliser le flux vers une zone voulue.

Occultations-protection solaires

Pour maîtriser l'inconfort dû aux apports solaires, les protections solaires seront adaptées par façade de manière à atteindre le meilleur compromis entre performance énergétique, visuelle, financière et confort hygrothermique. Elles devront être relevables pour profiter des apports solaires l'hiver, et modulables pour réduire l'éblouissement et ajuster l'ambiance lumineuse. Le terme occultation signifie faire le noir complet pour des projections ou des expérimentations le nécessitant.

L'adaptation sur les ouvrants des dispositifs de protection solaire et d'occultation n'en gênera pas la manœuvre ; ils s'intégreront à l'esthétisme de l'ensemble.

Les dispositifs de protection solaire et d'occultation ne devront pas entraver l'accessibilité des façades pour les pompiers.

Les protections solaires ne devront en aucun cas contraindre la manœuvre des ouvrants et seront résistantes aux agressions extérieures. Elles devront être robustes et maniables en prenant en compte les différents usages et les différents et nombreux utilisateurs.

Le Groupement devra favoriser les protections solaires amovibles ou les vitrages à contrôle solaire polyvalent, qui ne pénaliseront pas la récupération des apports solaires l'hiver.

Pour répondre aux exigences de bâtiment très faiblement consommateur tout en évitant les dérives de température, le Groupement intégrera les protections solaires permettant ainsi de limiter les apports extérieurs.

Les commandes de manœuvre des protections solaires seront gérées par la GTB pour les espaces collectifs mais aussi en commande locale. Une commande électrique (interrupteur, télécommande proscrite) sera installée par local pour gérer l'intégralité des protections d'un même local. Certains espaces ne seront pas pilotés par la GTB afin de ne pas nuire à l'activité elle-même réalisée au sein de ces espaces.

Entretien

Un maximum de fenêtre devra être accessible (intérieur / extérieur) pour permettre un entretien aisé sans systématiquement faire appel à des moyens complexes de manutention. Les laboratoires non confinés, fonctionnant avec des fenêtres dites fixes (non ouvrables par les utilisateurs) comporteront pour certaines des systèmes d'ouverture (type carré) permettant d'accéder à ces dernières et celles adjacentes.

6.6. Aménagements intérieurs

6.6.1. Seuils

a) Principes généraux

Les seuils des portes et les changements de matériaux de sol seront traités de manière à ne pas engendrer de difficultés de roulement pour les chariots et fauteuil roulants des PMR. Les espaces de circulation permettront le transport des matériels, et seront étudiés de manière à limiter les chutes. L'attention du Groupement est par conséquent attirée sur les éventuels aménagements de marches, bordures qu'ils pourront proposer.

Les niveaux finis devront être uniformes quel que soit le revêtement prévu.

Le choix des matériaux s'orientera préférentiellement vers des produits ne dégageant pas ou peu de polluants chimiques toxiques (COV, Formaldéhydes notamment).

Si les accès sont liés à des emmarchements, le Groupement veillera à la réalisation de rampes conformes à l'accès des personnes à mobilité réduite (pente inférieure à 5 %). La Maîtrise d'ouvrage proscrit les marches isolées.

b) Spécificités

Locaux logistiques

Lors de la réalisation des liaisons depuis la zone de livraison vers les laboratoires, les locaux logistiques, les locaux techniques, etc., le Groupement s'assurera également de l'absence de seuils et pourront proposer des plans inclinés de pente inférieure à 5 %.

La qualité des sols est d'une grande importance pour assurer :

- la maintenabilité des espaces ;
- le roulement des chariots.

Paillassons

Le Groupement veillera à l'installation de tapis de sol aux entrées des bâtiments. Les tapis devront être absorbants et suffisamment dimensionnés selon le trafic pour éviter toutes salissures intempestives des sols et résistants notamment aux chariots.

Ils seront fixés au sol et devront être aisément nettoyables.

Ils seront compatibles avec la réglementation PMR.

6.6.2. Murs et cloisonnement

a) Principes généraux

Dans la mesure du possible, les séparations entre les différents locaux seront non-porteuses, de type amovible ou non et devront faciliter les évolutions ultérieures d'affectation des surfaces.

La trame du cloisonnement sera indépendante autant que possible de celle des éléments porteurs. Les passages des fluides seront conçus de manière à éviter que des modifications ultérieures ne constituent une source de travaux longs et coûteux.

Les murs et les cloisons assureront un degré coupe-feu entre les différentes zones d'activité et les locaux tiers dans le bâtiment, coupe-feu 2h, permettant ainsi de compartimenter les dommages engendrés par un incendie dans un seul secteur immobilier.

Dans les circulations, un ensemble de protection mécanique – antichoc sera prévu notamment pour la protection des angles par l'intermédiaire de cornières métalliques. Les protections murales seront également prévues de type ACROVYN ou ACOUSTICHOC par exemple, sur une hauteur de 1,20m en protection de circulation.

b) Qualité des cloisons

Cloisons sèches

L'utilisation des cloisons de distribution devra être conforme aux différentes exigences acoustiques, résistance et modularité (cf. programme environnemental). Elles respecteront la NRA, la RE 2020 et la réglementation de sécurité incendie en vigueur.

Les cloisons seront non porteuses, à parements en plaques de plâtre vissées de part et d'autre d'une ossature en acier galvanisé avec vide de construction permettant l'incorporation d'un isolant pour une bonne performance acoustique. Les isolants semi-rigides seront privilégiés afin de garantir son non tassement dans le temps.

Les montants seront doublés avec entraxe et écartement suivant la hauteur.

Les parements par plaques seront de type plaque de plâtre et structure carton. La finition se fera par enduit plein afin d'obtenir des parements lisses, prêts à peindre. L'utilisation de **plaque très haute densité** pour les circulations est privilégiée par la Maîtrise d'ouvrage.

Les cloisons seront prévues pour la fixation et la suspension d'équipements : étagères, supports d'appareils, bras informatique, etc.

Certaines cloisons auront des mises en œuvre renforcées en fonction des prescriptions spécifiques concernant l'isolation acoustique, de la présence d'eau dans les pièces humides ou de degré coupe-feu.

Dans les locaux liés aux émissions radio, les cloisons devront être renforcées avec du plomb. L'épaisseur de plomb sera à justifier par une note de calcul à la charge du groupement

La mise en œuvre de qualité passera par :

- le traitement des pieds de cloisons et la mise en place de joints suivants les principes de mise en œuvre du fabricant ;
- les renforts muraux pour la fixation d'équipement ; (charge suspendue \geq à 100kg par points de fixation)
- L'ossature et le parement devront assurer les objectifs de performances, de rigidité, de portance limitant les renforts et d'être hydrofuge en base ;
- le respect de la résistance au feu.

Les parements qui se situeront dans des pièces humides seront traités en plaques de qualité hydrofuge. Les joints seront traités par enduits et bandes calicots et suivant les recommandations des fabricants.

Entre laboratoires équipés de process et d'autres locaux de travail, les cloisons seront renforcées pour limiter l'impact acoustique et vibratoire du laboratoire équipé sur les autres laboratoires.

Dans les laboratoires les cloisons seront toutes équipées de crémaillères et d'étagères de stockage par l'Université de LIMOGES, hors contrat, une fois les locaux mis à disposition. Il importe que les cloisons soient dimensionnées pour ces charges.

Cloisons préfabriquées

Les cloisons préfabriquées de type panneaux salles blanches et/ou cloisons démontables aluminium seront utilisées pour les espaces nécessitant une décontamination des parois (suivant fiches techniques par local). Des matériaux similaires tels que des panneaux en résine thermodurcissable, Trespa (cloison compact), peuvent également convenir à ce type d'activité notamment pour des raisons de robustesse au choc.

Murs mobiles acoustiques ou cloisons mobiles

Sans objet

Cloisons maçonnées

Dans un souci de flexibilité et de rapidité de mise en œuvre, les cloisons maçonnées de parpaings pleins ou creux, seront tolérées dans les locaux techniques, et dans certains locaux comme :

- les ateliers
- les locaux exigeant un degré coupe-feu important

Gaines de désenfumages

Les gaines de désenfumages seront habillées d'un revêtement M0 Coupe-feu 2h.

c) Spécificités

Locaux tertiaires

Pour ces espaces, on choisira des cloisons non porteuses, sans installations techniques principales ou majeures afin d'envisager des démolitions aisées pour des reconfigurations des espaces.

Animaleries

En cas d'obstacle visuel créé par la présence d'un poteau le long d'une cloison dans les espaces d'expérimentation, il faut inclure le poteau concerné dans une surépaisseur de cloison.

Locaux techniques, locaux de stockage

Les murs des zones de stockage permettront d'y fixer les équipements de stockage.

Stockage produits chimiques, déchets chimiques.

Les espaces de stockage de produits chimiques seront constitués de manière à contenir une explosion et/ou un incendie. En cas d'explosion le flux d'air sera canalisé vers une zone extérieure non fréquentée, dont la hauteur du cône d'expansion sera supérieure à la hauteur d'un homme. La zone extérieure sera balisée et sera traitée de manière à ne pas pouvoir y séjourner.

Pour les espaces de stockage, le sol formera une cuvette de rétention (idéalement sans caillebotis, sous lequel il n'est généralement jamais nettoyé et qui alors peut créer une zone inflammable), des formes de pentes permettront d'accéder facilement aux locaux avec éventuellement de petits chariots sans avoir à passer de marches.

Sanitaires et vestiaires / douches et locaux humides

Pour tous ces locaux, il est mis en place un revêtement en sol dur toute hauteur avec plinthe à gorge de même nature que le sol. Les cloisons seront de type hydrofuge.

Les revêtements poreux sont proscrits.

6.6.3. Menuiseries intérieures

a) Châssis vitrés intérieurs ou cloisons vitrées intérieures

Les cloisons nécessitant des châssis vitrés seront uniquement au droit des circulations et les locaux concernés sont décrits dans les fiches techniques par local.

S'ils sont d'une hauteur comparable à celle d'un bloc porte alors ils seront installés de façon contiguë avec le bloc porte.

Ils pourront aussi être isolés dans une cloison.

Le degré coupe-feu des châssis sera respectueux de la réglementation.

Les châssis vitrés intérieurs favorisent la qualité de vie dans les espaces. Il sera porté une attention toute particulière sur ce point. La quantité des surfaces vitrées devra donc être maximisée tout en garantissant la logeabilité et l'esthétisme des espaces. Les châssis vitrés devront d'une manière générale commencer à la hauteur des allèges extérieures et permettre d'y installer les plans de travail.

b) Portes

Aucune porte n'aura de largeur inférieure à 0,90 m. S'il s'agit de porte tierce ou double, un vantail minimum aura une largeur de 0.90m afin d'assurer l'accessibilité des PMR. Les portes coupe-feu seront différenciées des portes de services.

Toutes les portes des circulations générales auront un passage libre en largeur minimal de 1,40 m. ainsi que dans les circulations logistiques.

Les largeurs d'ouverture de portes ainsi que leurs spécificités (oculus, protection, simple ou double vantaux, système de butée ou de blocage) sont spécifiées dans les fiches techniques par local.

D'une façon générale dimensions des oculi : 40cm x 60cm de haut. En animalerie, ils seront bi-affleurants aux portes

Blocs portes

Les portes seront munies de butoirs et d'arrêts. Elles seront à âmes pleines partout où il y aura des huisseries « isophoniques », une circulation de chariots ou des risques de chocs. Des rouleaux verticaux pour la protection des portes CF seront installés.

Les portes de recoupement des circulations à fort passage et des circulations logistiques seront équipées de ferme portes temporisés et seront automatisées.

Le degré coupe-feu des portes suivra respectueusement la réglementation.

L'ensemble des portes sera stratifié

Quincaillerie

Elles porteront le label de qualité SNFQ avec une garantie de 5 ans.

Toutes les portes des locaux à risque définis par la réglementation incendie devront être munies de fermes portes.

Le béquillage sera adapté aux PMR.

Les portes de recoupement des circulations seront maintenues ouvertes et seront équipées de systèmes de ventouses avec contact de positionnement et à hublot.

Des protections d'angles seront prévues sur 1,6 m y compris sur les portes à châssis bois.

Les espaces expérimentaux comportant des hublots et assujetties à la gestion de la lumière seront dotés de hublots avec un traitement spécifique du verre : inactinique.

Organigramme de clefs :

L'organigramme comportera plusieurs niveaux ; au minimum 6 :

- Accès individuel à la porte locaux classiques ;
- Accès individuel à la porte locaux sensibles ;
- Accès individuel à la porte locaux hautement contrôlés ;
- Passe partiel ménage et entretien ;
- Passe partiel locaux techniques ;
- Passe général.

L'organigramme des phases 1 et 2 sera une extension de celui du CBRS existant.

Contrôle d'accès

Le système de contrôle de l'existant sera repris et étendue pour les extensions.

Le système devra permettre d'empêcher l'accès à certaines zones à du personnel et il devra être fonctionnel à la fin de chaque phase.

Le système sera de type électronique à badge sans contact. Le système comprendra l'ensemble du système de gestion des badges (cf. paragraphe courant faible). Il sera cohérent avec la carte personnelle en place au sein l'Université. (Les badges seront fournis par l'Université)

Les espaces communs comme les douches et sanitaires ne seront pas dotés de contrôle d'accès. Tous les dispositifs de condamnation interne des locaux (douche, sanitaire) pourront être décondamnés de l'extérieur rapidement.

Les espaces tertiaires ou laboratoires « conventionnels » seront dotés de barillet et clé selon un organigramme à définir selon l'architecture fonctionnelle des bâtiments et en concertation avec l'Université. Ils ne seront pas équipés de lecteur de badges.

c) Spécificités

Locaux tertiaires

Les nouvelles portes des locaux tertiaires et des espaces du personnel auront une largeur de 0,90 m minimum, hauteur 2,04 m, sans hublot.

Salles de réunion

Les nouvelles portes des locaux de réunion et des espaces du personnel auront une largeur de 0,90 m minimum, hauteur 2,04 m, avec hublot.

Locaux humides

Les bâtis et portes des locaux humides (laverie) seront en structure métallique anticorrosion.

Circulations propres, sales et internes aux espaces d'expérimentation animale

Les portes de liaison entre la laverie, les circulations propres et sales et les moyens communs répartis des espaces laboratoires et les aires logistiques (livraisons)-sont à deux vantaux (90 cm minimum pour un des 2 vantaux) et assurent une largeur de 1,6 m (en ligne droite) pour assurer le passage de chariots et de produits encombrants.

Pour les circulations internes aux barrières, celles-ci seront de largeur et hauteur permettant le retournement aisé des portoirs (dimensions dans les fiches techniques par local, minimum 2.00m de large)

Les zones d'entrée / sortie des Plateaux d'expérimentation, seront organisées de manière à créer une sur-largeur / sur-profondeur permettant la manœuvre des équipements sans entraver l'utilisation normale des circulations.

Des protections seront prévues sur les portes sur 1,6 m de hauteur, elles seront intégrées à la porte sur les deux faces. Les matériaux seront proposés pour leur résistance, ils seront colorés dans la masse pour éviter les entretiens de peinture notamment. La hauteur des portes sera d'2,3 m. Les portes de circulation comporteront des hublots verticaux.

Laboratoires

Les portes des laboratoires hors barrière sont à deux vantaux (90 cm minimum pour un des 2 vantaux ~~et une partie tiercée de 30 cm~~) et offrent une largeur conforme aux fiches techniques par local pour assurer le passage de chariots et de matériels moyennement encombrants. Les matériaux seront proposés pour leur résistance, ils seront colorés dans la masse pour éviter les entretiens de peinture notamment. La hauteur des portes sera défini en fonction des matériels qui devront les franchir (cf. matériel et dimension dans les fiches espaces). Les portes comporteront un hublot.

Les portes de certains laboratoires accueillant des équipements encombrants, les portes sont à deux vantaux (90 cm minimum pour un des 2 vantaux) et offrent une largeur conforme aux fiches techniques par local assurer le passage de chariots, de matériels et équipements encombrants. Des protections de 1,6 m de hauteur seront prévues sur les portes, elles seront intégrées à la porte sur les deux faces. Les matériaux seront proposés pour leur résistance, ils seront colorés dans la masse pour éviter les entretiens de peinture notamment. La hauteur des portes sera de 2,3 m. Les portes comporteront un hublot.

Les portes des laboratoires et espaces confinés ainsi que celles des espaces de l'animalerie auront une hauteur suffisante pour la circulation des porteurs et ne seront pas tiercées pour des raisons de confinement au droit des portes. Leur largeur sera à minima de 1 m.

Les fiches techniques par local renseignent ces caractéristiques particulières.

Animalerie

Toutes les portes d'accès de la Plateforme Animaleries donnant sur l'extérieur seront équipées de barrières anti-rongeurs en inox avec fixations rapides facilement déverrouillables pour permettre l'usage toute hauteur de la porte. La hauteur de la barrière sera de 50 cm en applique bas de porte et dormant latéraux. Elles seront localisées côté poussant. Ces barrières devront permettre d'empêcher les animaux sauvages (rongeurs) de pénétrer dans l'animalerie ainsi que dans les stockages notamment d'aliments.

Sas

Les portes des sas personnel, sas chimiques permettant l'accès aux barrières sont asservies entre elles. Les portes des sas comporteront des bas de portes (clonets) rétractables permettant une plus grande étanchéité à l'air.

d) Plinthes

Elles seront installées dans tous les locaux soit sous forme de remonté en plinthe de sol sur gorge arrondie, ~~soit rapportée pour des sols « droits ».~~

~~Les plinthes de type sol souple seront en finition avec retrait de pieds de cloison, sans débordement et sans baquette.~~

e) Trappes

Elles seront prévues pour permettre l'accessibilité de chaque organe de manœuvre.

Dans les plafonds de salles blanches, il sera prévu de siliconer les trappes en fin de mise au point de la ventilation, pour garantir l'étanchéité des locaux.

6.6.4. Éléments immobiliers par destination

a) Éléments de rangement

La prestation du Groupement intègre la réalisation des éléments immobiliers par destination référencés dans les fiches techniques par local. Il peut s'agir de banques, de guichets, de meuble kitchenette, armoires et rayonnages.

On évitera les vides en partie haute (dépôt de poussière) notamment au-dessus des casiers et des vestiaires des sas.

Le Groupement représentera sur les plans du projet, pour chaque local, la position, l'encombrement des éléments immobiliers et mobiliers.

6.6.5. Revêtements de sol

Le classement U.P.E.C. caractérise les performances d'un ouvrage de revêtement de sol et celles des matériaux qui le composent :

- U : usure,
- P : poinçonnement (ou usure par impact),
- E : niveau de protection vis-à-vis de l'eau ou de l'humidité,
- C : résistance aux agents chimiques.

Chaque lettre est munie d'un indice numérique permettant, de façon suffisamment précise, d'indiquer les exigences ou les performances d'un produit. Pour les revêtements de sols, les fiches techniques par local indiquent :

- le classement UPEC ;
- les caractéristiques antistatiques ou non ;
- éventuellement la nature du matériau, en particulier s'il doit être souple ou dur.

Les revêtements de sols devront être durables, faciles d'entretien, à faible potentiel allergénique, non glissants, ils seront choisis pour leur caractéristiques acoustiques, thermiques, de durabilité et d'entretien

Le choix du revêtement à retenir, peut être selon les locaux, laissé à l'initiative du Groupement. IL est demandé au groupement de privilégier les sols homogènes compacts.

Les grandes catégories de natures de sols seront les suivantes :

- sols coulés, sols durs, aisés à entretenir (si non poreux) et gardant leur aspect d'origine, pour les halls d'entrée, éventuellement les paliers d'ascenseurs,
- sols souples de type thermoplastique ou équivalent sans métallisation, pour les circulations, les laboratoires, **animalerie** (U4P3). Ils seront choisis et mis en œuvre de façon à ne pas générer des bruits de chocs, sous les pas : une sous-couche résiliente pour ceux directement sur sol, un dispositif anti-résonance pour ceux sur dalles de faux plancher, qui pourra être une sous-couche ou un traitement de la dalle, etc. Ils seront aussi choisis pour la facilité d'entretien et leur capacité à conserver leur aspect d'origine, dans le temps, **il sera prévu des relevés en plinthe partout.**
- sols industriels de type résines en zone logistique, pour les parkings à fort trafic, logistique sèche, les locaux techniques, locaux de stockage des produits chimiques, locaux de stockage de produits dangereux ;
- sols durs pour **les sanitaires, douche**, laverie, locaux logistiques humides ;
- sols souples pour les bureaux et salles de réunion, les espaces informatiques **avec relevé en plinthe**

Les moquettes sont à proscrire.

Quel que soit le type de revêtement, les fiches de sécurité sont à fournir, pour les peintures, les résines et les colles.

Dans tous les cas, on limitera le nombre de joints et ceux-ci seront rendus étanches. De même, les revêtements seront posés de manière à constituer des plinthes à gorges ou des angles arrondis qui favoriseront l'entretien des sols. Les sols souples seront posés de manière à remonter sur les plinthes.

Ils résisteront aux nettoyages fréquents, aux tâches des réactifs biologiques et seront systématiquement posés avec une remontée en plinthes.

Dans les locaux humides, le sol sera anti dérapant, les angles des murs et les plinthes seront remontés et arrondis, pour faciliter l'entretien et une bonne asepsie. Ces locaux seront équipés de siphon de sols s'ils sont hors zone confinée.

Tout changement de revêtement de sol s'accompagnera d'un traitement des effets de seuil.

Espaces laboratoires

Les sols souples seront posés de manière à remonter sur les plinthes sur gorge arrondie.
Le revêtement sera traité bactériostatique et fongistatique. Il sera traité avec une couche d'usure.

Dans toutes les salles, les revêtements et leurs joints seront fins et résisteront aux solvants, acides, détergents et produits décontaminant. Ils supporteront le nettoyage par monobrosse. Certains revêtements de sol devront résister aux rayons ionisants (notamment les locaux de la zone PET).

Surbots pour protections utilités

Les traversées de planchers, dalles (alimentations, attentes EU, EV, ..) seront munies de surbots de protection autour de ces utilités. Finition identique au revêtement de sol.

Douches

Dans les douches, le revêtement de la partie douche sera antidérapant et remontera en revêtement mural.

Espaces recevant des matériels informatiques

Dans les locaux techniques, les sols seront traités anti-poussières et anti-statiques. Pour ces espaces il sera possible de recourir au plancher technique.

Circulations

Dans les circulations, on choisira des sols particulièrement résistants au roulage : sol souple **avec relevé en plinthe** et protection tête de relevé.

Locaux techniques, locaux de stockage de produits dangereux

Les sols des zones de stockage sont durs, de type béton quartz. Ils résistent aux chocs et aux charges importantes des transpalettes et des équipements techniques.

Spécificités des sols :

		Classement UPEC	Comportement fongique et microbiologique	Comportement au peroxyde d'hydrogène
Espaces de circulations	Circulations	U4 P3 E3 C2	Dito périmètre fonctionnel	Dito périmètre fonctionnel
Espaces tertiaires	Tertiaire administratif	U4 P3 E1 C1	sans objet	sans objet
	Tertiaire en zone labo			
	Salle de reunion/ convivialité			
Espaces Laboratoires et expérimentaux	L1	U4 P3 E3 C2	Fongistatique et bactériostatique	
	L2			
	Chimie		sans objet	sans objet
	Radioactivité			
	L Haute technicité			
	Chambres froides			
	SOPF	U4 P3 E3 C2 sans sous couche acoustique et résistant au H 202 acide péracétique	Fongistatique et bactériostatique	Aucune altération
	A1	U4 P3 E3 C3	sans objet	sans objet
	A2	U4 P3 E3 C3	Fongistatique et bactériostatique	Aucune altération
Espaces logistiques	Logistique humide	U4 P3 E3 C2	sans objet	sans objet
	Logisitique sèche			
Espaces techniques	Locaux techniques	U4 P3 E3 C3		

Dans les locaux ATEX il peut être nécessaire de privilégier des revêtements de sol antistatique, selon classement des zones.

Les zones de parking seront à prévoir en béton lisse (taloché fin) avec traitement anti poussière et signalisation.

6.6.6. Revêtements muraux

a) Principes généraux

Pour les revêtements muraux, les fiches techniques par local précisent lorsque cela est nécessaire les éventuels traitements spécifiques. D'une manière générale, on préférera les revêtements muraux présentant le minimum de joints.

C'est dans ce domaine que la recherche de solutions alliant la création d'un cadre agréable et la résistance aux dégradations et au lessivage sera la plus attendue. La réparabilité est un élément à prendre en compte dans les lieux sollicités.

Dans les laboratoires, les revêtements localisés au-dessus, au-dessous et contre les paillasse seront adaptés à l'activité, nettoyables, résistant aux acides et solvant.

Dans les locaux humides (laverie), il est préférable de descendre le niveau du faux plafond pour limiter la surface à couvrir, plutôt que de recourir à de la peinture en partie haute des murs.

Dans les zones à occupation importante et/ou fort trafic (circulations empruntées par les chercheurs notamment), une attention particulière sera portée sur une hauteur d'1,20m, qui s'avère être très vulnérable à l'agression du public : des protections ou des procédés renforcés seront mis en œuvre.

b) Peinture

Tous les travaux de peinture sont dus au titre du présent programme. Ils comprennent :

- les travaux intérieurs pour tous les locaux ou espaces identifiés dans les fiches techniques par local ;
- les travaux extérieurs selon les partis architecturaux ;
- la signalisation horizontale pour les voiries ;
- la signalisation horizontale et verticale pour les parcs de stationnement.

Les exigences pour les peintures extérieures sont les suivantes :

- adhérence ;
- étanchéité à l'eau et perméabilité à la vapeur d'eau ;
- surface auto-lavable ;
- facilité de nettoyage ;
- durabilité.

Les exigences pour les peintures intérieures sont les suivantes :

- projet de colorimétrie à présenter et à faire valider par la Maîtrise d'ouvrage ;
- conformité à la directive 2004/42/CE du Parlement européen et du conseil du 21 avril 2004 ;
- respect des tests définis par les cahiers du CSTB (absence de papillons, degré de brillance, relief, épaisseur, adhérence, résistance aux chocs – billage-...) ;
- toutes les surfaces intérieures ne bénéficiant pas d'un autre type de revêtement seront peintes (murs, plafonds, sols et réseaux) ;
- pour les locaux devant être désinfectés (locaux sous barrières), les peintures résisteront aux nettoyages fréquents avec des produits contenant des formaldéhydes ;
- toutes les peintures seront lessivables, fongistatiques et bactériostatiques.

c) Revêtements durs muraux

Les murs des locaux et des circulations nécessitant un renforcement de la dureté de la paroi seront traités spécifiquement.

Les murs des locaux douche sanitaires, locaux humides, locaux ménage, logistiques seront revêtus d'un revêtement dur toute hauteur en tout point du local. La jonction avec le sol dur se fera avec des plinthes à gorge arrondie.

d) Spécificités

Accueil, locaux tertiaires,

Les revêtements seront de type décoratif pour ces espaces.

Locaux techniques et expérimentaux avec émission de rayons lasers,

Les revêtements muraux pour les espaces techniques seront de type enduit et peinture. Les peintures seront non réfléchissantes afin de ne pas faciliter la diffusion des rayonnements issus des équipements scientifiques et/ou la bonne prise d'image par les capteurs d'image.

Autres espaces

Pour les autres espaces (les espaces de stockages), les revêtements muraux seront de type peinture lessivable.

Circulations

Dans les halls et les circulations logistiques, on choisira des revêtements muraux résistants aux chocs et aux tentatives de destruction. Les murs seront protégés par des lisses de protection sur une hauteur d'1,20 m, type DECOCHOC (compris les angles des murs sortants).

6.6.7. Faux-plafonds

a) Principes généraux

Pour renforcer l'inertie du bâtiment et la facilité des opérations de maintenance, les surfaces de faux plafonds seront limitées. Les faux plafonds ne seront implantés qu'en cas de besoins techniques, acoustiques, esthétiques et pour rendre conforme les espaces de recherche au regard des activités hébergées (confinement biologique, hébergement animal, salles propres, ...). Dans tous les cas, le faux plafond intégrera les éléments d'éclairage qui seront accessibles par des dispositifs spécifiques aux agents de maintenance (et non ouvrable par les publics). La hauteur sous faux plafonds sera de 2,50 mètres minimum pour les espaces tertiaires et 2,70m pour les espaces scientifiques.

Les hauteurs de plafonds sont décrites dans les fiches techniques par local.

La nature des faux plafonds dépend des usages et des exigences propres aux activités expérimentales :

- plafonds suspendus en dalle dans les espaces tertiaires, les accueils, les circulations, les salles de réunion, afin de favoriser la qualité acoustique ;
- plafond en bac métallique en acier galvanisé autoportant, à joints lisse, laqués au four, pour tous les locaux nécessitant des nettoyages fréquents ;
- plafonds non démontables et étanches pour les espaces en asepsie contrôlée ;
- plafond en plaque de silicate calcium, sur ossature métallique pour tous les locaux imposant des matériaux hydrofuges.

Les faux plafonds intégreront les éléments d'éclairage, les bouches de ventilation. Dans les circulations, les faux-plafonds intégreront les distributions horizontales des réseaux.

D'une manière générale, les faux plafonds démontables seront privilégiés à ceux dit « fixes » (plaque de plâtre) afin de permettre la maintenabilité des installations et l'évolutivité des espaces.

Les équipements intégrés dans les faux plafonds non démontables seront obligatoirement accessibles pour les opérations d'entretien et de remplacement depuis les étages techniques. Aucune opération de maintenance sur les éléments intégrés dans les faux-plafonds ne se fera depuis l'intérieur des locaux de la zone confinée hautement protégée.

Les faux plafonds non démontables seront limités au regard des nécessités hygiéniques ou esthétiques notamment pour les halls et autres grands volumes. Ils sont obligatoires dans les zones sous barrières (après les sas).

Les faux-plafond seront ventilés selon la réglementation incendie.

Les faux plafonds de type toile tendue sont à proscrire en raison de leur fragilité et de leur caractère non nettoyeable.

Il est préconisé d'éviter le patchwork de faux plafond et d'établir un calepinage de tous les équipements présents et visibles.

b) Spécificités

Espaces de laboratoires, animalerie

Dans les laboratoires, les faux plafonds seront lisses et hydrofuges avec un minimum de joints, pour éviter l'accumulation de micro-organismes. Ils formeront une surface continue limitant les échanges d'air et de particules entre le volume du local et celui du plénum. La hauteur du faux-plafond sera de 2,80m minimum sauf précision dans les fiches techniques par local.

Dans le cas de plafonds techniques accessibles (nommé « marchable », laboratoires hors barrière, hébergement animalerie A1, A2 et SOPF, laboratoires et salles d'expérimentation associées) le Groupement veillera à ce que la surcharge d'exploitation puisse atteindre le poids d'un homme avec son matériel d'intervention : 180 daN/m² sur une hauteur de 2,00m minimum.

Dans le cas de fort taux de renouvellement d'air (à partir de 10 vol/h), la solution de plafond diffuseur ou manche à air (dispositif basse vitesse d'air) sera à étudier et à développer afin de minimiser les effets néfastes (confort et performances) sur les personnes et les matériels liés aux courants d'air provenant des bouches d'extraction et de soufflage des réseaux de ventilation. Les solutions abordées devront être compatibles avec la notion de confinement biologique et risque radiologique.

Dans la mesure du possible, pour des problèmes d'accessibilité, les organes de commande des équipements techniques des espaces confinés sont à implanter en dehors des zones inaccessibles telles que les faux plafonds.

Espaces tertiaires

Les espaces tertiaires seront équipés de faux plafonds démontables en dalles. Ces derniers sont prévus pour répondre à une contrainte esthétique ou phonique, sans obligation particulière d'hygiène.

Espaces logistiques, locaux de stockage

Dans les espaces de stockage, de circulation logistique, locaux de logistique sèche, les faux plafonds ne sont pas nécessaires afin d'optimiser le stockage et d'offrir une grande liberté d'aménagement des espaces en hauteur de déplacement. Cependant, en cas d'isolation en sous face, l'isolant devra être de type FIBRASTYRENE avec panneaux de fibralith en protection pour ne pas se dégrader.

Dans les espaces de stockage, locaux logistiques humides, les faux plafonds, s'il y en a, seront lisses avec un minimum de joints, pour éviter l'accumulation de micro-organismes. Les équipements qui seront intégrés dans ces faux plafonds seront accessibles pour les opérations d'entretien et de remplacement au moyen de trappes.

6.6.8. Métallerie-Serrurerie

Le Groupement devra prévoir l'ensemble des ouvrages suivants :

- les mains courantes ;
- les couvre-joints larges aux joints de dilatation ;
- les renforts d'angle sur 1,60 m de hauteur ;
- les garde-corps dans les escaliers ;

- les passerelles d'accès ;
- les escaliers de secours extérieurs ;
- les protections métalliques sur les murs, les portes et dans les circulations logistiques ;
- les portes métalliques des locaux techniques et des ouvertures extérieures ;
- les trappes et regards en acier galvanisé ;
- les ouvrages annexes liés aux ascenseurs, ascenseurs de charge, locaux techniques... ;
- les ouvrages de fermetures et de passage d'air (avec grillage anti-insecte) ;
- les portes sectionnelles motorisées des zones logistiques et parking ;
- les portes sur locaux techniques spécifiques ;
- les éléments de protection des équipements ;
- les éléments signalétiques ;
- les grilles gratte pied au droit de chaque entrée ;
- les supports de fixation des vidéoprojecteurs antivol ;
- les façades grillagées pour les locaux à risques ;
- les protections visuelles et acoustiques en toiture au droit de tous les organes actifs ;
- Rideau métallique à l'entrée/sortie du parking pour fermeture en dehors des heures ouvrables

Les ouvrages seront protégés contre la corrosion (galvanisation ou autre), peints ou laqués.

6.6.9. Exigences liées au traitement décoratif et à la signalétique

a) Traitement décoratif

Un traitement décoratif propre à certains espaces est demandé au Groupement:

- Les Hall/Atrium et les espaces de desserte principale et secondaire,
- Les zones de convivialité et échange,
- Éventuellement et selon le parti architectural, certains secteurs de circulation

Le Groupement est ici libre d'émettre toute proposition de traitement, dans la mesure où ce traitement participera à créer et/ou à renforcer l'image du projet dans le cadre du budget de l'opération. Afin de faciliter l'identification des lieux au sein du bâtiment pour les personnes, un code couleur par niveau, par bâtiment ou autres marques, pourra être mis en œuvre et en cohérence avec l'organisation immobilière.

b) Signalétique

Un projet de signalétique intérieure et extérieure sera établi par le Groupement selon la charte graphique de l'Université de Limoges et sera conforme aux préconisations techniques de la charte signalétique des bâtiments. Ce projet de signalétique devra être identique à celui déjà existant dans le CBRS actuel.

Il sera adapté au public visé.

On distinguera notamment six types de signalisation :

- liée à l'orientation sur le site,
- liée à l'orientation dans le bâtiment et au repérage des espaces,
- liée aux équipements/moyens expérimentaux (hors sécurité), et process bâtiment,
- liée à la sécurité,
- liée à la circulation des véhicules et des piétons.
- Liée à l'information spécifique pour PMR

Il est important que ces six composantes soient intégrées dans une réflexion globale sur la signalétique et que les options proposées s'appuient sur une logique d'ensemble applicable depuis les espaces extérieurs jusqu'aux équipements.

Orientation et repérage des espaces

Cette signalisation concernera les espaces intérieurs et extérieurs des bâtiments. De manière très générale on devra considérer les repérages :

- du site depuis la voirie de desserte ;
- des accès primaires et secondaires aux bâtiments ;
- de l'accès au parc de stationnement ;
- des différentes entités ;
- des bâtiments ;
- des étages ;
- de chaque local (qu'il soit à caractère de bureau, de recherche, ou technique...) ;
- les points sensibles / singuliers ne seront pas identifiés (animalerie,...). Ces points seront stipulés au regard du projet ;
- les locaux à risques conformément au code du travail.

Sa première qualité réside dans son efficacité : l'orientation et le repérage des espaces doivent se faire rapidement, sans confusion, sans hésitation. En ce sens, elle participe à la fonctionnalité d'ensemble du projet.

Ainsi, la signalétique mise en place doit être :

- parfaitement repérable (et judicieusement positionnée dans l'espace),
- bien identifiable : l'usager doit comprendre la nature de l'information indiquée (interviennent ici les qualités du graphisme, la lisibilité, la hiérarchisation des informations, etc.),
- explicite (simplicité d'interprétation s'appuyant sur une logique de circulation, le ciblage des points indiqués, etc.),
- actualisable facilement par les services internes de l'Université (Imprimerie) sans générer d'intervention « lourde », notamment destructrice.

Sa seconde qualité réside dans ses qualités d'intégration au projet architectural. Elle doit ainsi être esthétique et participer à l'animation des espaces de circulations.

La signalétique des équipements/moyens expérimentaux (hors sécurité) et process bâtiment, sera sur sa structure et modalité de codification à valider préalablement par la Maitrise d'ouvrage. Il sera recherché une codification permettant de rappeler la localisation de l'équipement.

La signalétique sur les détecteurs automatiques d'incendie devra pouvoir être lisible (positionnement et taille de caractères) sans avoir recours à des moyens d'élévation (facilitation des levées de doutes).

Équipements

Cette signalétique réglementaire concerne plus particulièrement les équipements techniques des laboratoires de type gaz spéciaux, CTA, groupes électrogènes, groupe froid, eaux, prises et alimentations électriques dédiées. Elle relève aussi d'une logique d'ensemble sur le repérage d'équipements de même nature et de nature différente.

Sécurité

Cette signalisation permet d'attirer rapidement l'attention sur des objets ou des situations susceptibles de provoquer des dangers déterminés, ainsi que les moyens propres à en limiter les conséquences. Elle

concerne également la signalisation des issues de secours, les tableaux d'affichages conformes à la réglementation en vigueur des consignes réglementaires en cas d'accident, d'incendie, plan d'évacuation, interdiction de fumer et de vapoter, consignes propres à un laboratoire, les plans d'intervention, la signalétique des extincteurs, le jalonnement vers les points de ralliement extérieurs (panneaux inclus)...

Ces tableaux de même que des pictogrammes de dangers sont disposés selon la réglementation en vigueur, dans les circulations et dans les salles ou dans tous locaux à risque particulier.

De même, les équipements à évacuer ou à démonter en priorité en cas d'incendie sont signalés par un affichage placé à proximité de l'équipement considéré et bien visible pour un opérateur. Pour éviter tout risque de confusion, les tuyauteries doivent être chacune parfaitement identifiées conformément à la réglementation en vigueur.

Circulation des véhicules

Cette signalisation concerne la gestion des flux de véhicules, l'orientation des conducteurs, la sûreté des véhicules et des personnes circulant sur le site. Elle comprend notamment :

- le marquage au sol des voies de circulation dans le parc de stationnement et celui des emplacements de stationnement,
- les panneaux de police de circulation,
- les panneaux et la signalétique dédiés aux voies échelles (accès pompiers uniquement-interdiction de stationner)
- Accès livraison/interdiction de stationner
- un fléchage des circulations véhicules et des sorties piétons

Circulation des piétons

Les cheminements des piétons sont matérialisés. Ils sont dissociés des voies de circulation des véhicules.

6.6.10.Sécurité

a) Sécurité incendie

Il sera prévu les équipements de sécurité suivants en plus de ceux prévus par la réglementation :

- bacs à sable avec seaux et pelles ;
- panneaux de signalisation des extincteurs, des EAS ;
- coffrets pour extincteurs ;
- équipements autonomes de sécurité ;
- de diffuseurs lumineux d'alarme incendie pour les locaux bruyants et les malentendants (ex laboratoires à process bruyants)
- pour les animaleries, afin de limiter le stress chez les animaux, il sera retenu des diffuseurs avec temporisation pour permettre de gérer les alarmes intempestives ainsi que des diffuseurs sonores réglables.

L'ensemble de ces équipements / matériels sera positionné selon l'organisation du projet. Aucune zone ne devra être dépourvue.

b) Sécurité des personnes

Il sera prévu l'emplacement des équipements de sécurité suivants :

- Défibrillateur cardiaque
- Une chaise d'évacuation pour personne à mobilité réduite par bâtiment ;

- Armoire de premiers secours avec brancard pliable : une armoire par aile et par étage.

Ces équipements ne sont pas à fournir au titre des travaux mais la conception proposée devra intégrer leur alimentation / emplacement.

6.7. Traitement d'air

6.7.1. Généralités

Les éléments de production de Chaud, de Froid, et de Ventilation seront calculés et installés sur la base d'un bâtiment entièrement aménagé et équipé et avec des locaux à dégagement de chaleur spécifique.

Chaque bâtiment devra être indépendant en fonctionnement (phase 1 et phase 2).

Les installations de conditionnement de l'air seront conçues en cohérence avec les exigences réglementaires liées à chaque nature d'espace. Ainsi, on trouvera différentes installations allant du renouvellement de l'air, avec chauffage dans les bureaux, à une atmosphère climatisée et contrôlée en pression, en hygrométrie, en empoussièrement et en contrôle sanitaire dans certains laboratoires.

La climatisation et le rafraîchissement seront limités aux espaces où cela est nécessaire.

Les Centrales de Traitement d'Air auront un niveau minimal de filtration G4/F7 et les laboratoires auront des filtrations terminales de H11 à H14 (voir fiches techniques par local et tableau de synthèse des chaînes de filtration en annexe du présent PTD).

Les fiches techniques par local comportent les valeurs cibles en termes de températures, ventilation et hygrométrie.

Le groupement devra indiquer dans ses documents (plan, note de calcul etc.) les débits de ventilations retenus pour chaque local.

D'une manière générale, les ensembles immobiliers et chaque laboratoire devront être indépendants les uns des autres sur les aspects de distribution et de régulation. **Il pourra être mutualisé les zones tertiaires et/ou les laboratoires en fonction de leur niveau de sécurité micro biologique et de leurs activités (axes de recherches).**

La régulation de température doit pouvoir être gérée de manière locale et par la GTC. La gestion locale sera bridée selon des plages prédéfinies.

Compatibilité et autonomie des installations

La production de chaleur sera reprise sur le réseau de chaleur de l'université avec la création d'une sous station **par bâtiment dans la tranche ferme et de deux circuits secondaires pour chaque tranche.**

La production de froid sera géré en autonomie dans chaque phase.

Des comptages spécifiques seront mis en place pour suivre les consommations.

Conception et maintenance

Pour les espaces accueillant des activités scientifiques, les équipements nécessaires au conditionnement de l'air, au contrôle de l'empoussièrement et de la pression atmosphérique seront conçus de telle manière que les opérations de maintenance concernant un de ces espaces puissent être réalisées en maintenant les

autres espaces en activité. Cette exigence n'impose pas obligatoirement d'adopter des unités de production, des réseaux de distribution et d'alimentation et des organes de commande spécifiques par espace.

La déclinaison technique des réseaux sera organisée selon l'organisation fonctionnelle des espaces : 1 ensemble de réseau = 1 sous-secteur fonctionnel.

Il est demandé pour les espaces scientifiques que l'ensemble des organes techniques soient facilement accessible. A ce titre, il est demandé la création de plenums techniques accessibles marchables des gaines techniques, directement sur parois par exemple.

Les CTA qui alimenteront les espaces en environnement contrôlé seront dotées d'un système de redémarrage automatique en cas de coupure électrique (micro-coupures et coupures franches) sans défaut de l'installation (pas d'arrêt, pas de défaut sur un organe technique). Les CTA seront toutes équipées d'un compteur horaire de fonctionnement.

Pour l'ensemble des bâtiments, la bonne maintenance des installations passera par :

- la mise en place de schémas de réseaux simples et efficaces ;
- une accessibilité aisée aux différentes gaines et unités décentralisées, aux filtres avec une adéquation des filtres avec l'activité pratiquée ;
- l'installation de matériels, en particulier des CTA, disposant de hublots ou tout autre dispositif, permettant de vérifier l'état des organes sans démontage préalable ;
- enfin, l'ensemble des éléments techniques devra être isolé à la source de manière à réduire la production de bruits aériens et la transmission des vibrations ;
- visibilité des réglages ;
- le réglage de la température est donnée par la GTB et contrôlé par des sondes dans les locaux.
- Les réglages de pression seront quant à eux gérés depuis l'automate central sans modification possible par les utilisateurs depuis le local.
- Il sera prévu des afficheurs de températures et de pression dans les locaux mais il ne sera pas possible d'intervenir pour modifier les paramètres depuis ces afficheurs.

Une conception optimisée

La conception des installations techniques et de l'isolation des bâtiments devra concourir à favoriser les économies d'énergie et à abaisser au maximum les coûts d'exploitation.

Les installations de traitement thermique seront conçues en :

- Minimisant les pertes de chaleur dues au rayonnement des appareils de production, des gaines et tuyauteries ;
- Différenciant les réseaux en fonction de l'orientation et de la destination des locaux ;
- Proposant une bonne gestion de la température des locaux en fonction de leur utilisation, et de leur taux d'occupation (programmation, asservissement, etc.) ;
- Récupérant, au maximum, les sources de chaleur gratuites notamment sur la ventilation mais aussi sur le process,
- Optimisant le nombre et les facilités d'entretien et remplacements des filtres et autres équipements des CTA

Il est demandé une très bonne isolation des parois pour éviter tout effet de paroi froide et assurer une vitesse de soufflage d'air ne nuisant pas au confort. Les prescriptions à suivre sont les suivantes :

- Contrôler les infiltrations d'air ;

- Privilégier tout système d'émission de type rayonnant statique ;
- Réduire les effets de parois froides dues à des surfaces vitrées trop importantes ;
- Limiter les vitesses de déplacement de l'air liées au système de ventilation à 0,2 m/s mesuré à 2.0 m du sol.

Pour respecter les exigences de confort, il est recommandé :

- D'obtenir une bonne inertie thermique du bâtiment ;
- De maîtriser les surfaces vitrées sur les orientations soumises aux apports solaires ;
- De maîtriser parfaitement les apports solaires en prévoyant des protections solaires performantes pour profiter des apports solaires l'hiver, pour réduire l'éblouissement et l'entrée de chaleur l'été, et ajuster l'ambiance lumineuse ;
- D'évacuer en période de chaleur les calories emmagasinées à l'aide d'une ventilation mécanique ;
- D'étudier la mise en place de systèmes de prétraitement thermique de l'air hygiénique et de surventilation nocturne ;
- De positionner les prises d'air à l'écart des façades chaudes.

Les organes techniques de traitement de l'air (CTA, échangeurs thermiques) seront installés dans des volumes techniques dédiés (pléniums locaux techniques).

Dans ce cadre, les réseaux techniques positionnés dans les pléniums pourront facilement être repris, reconfigurés ou renforcés grâce :

- à des réserves capacitaires de l'ordre de 30% pour les installations primaires (batterie chaude ou froide des CTA, baies...) pour les espaces laboratoires A1, A2, SOPF ;
- à des réserves de 50% pour les gaines permettant le passage des réseaux de traitement d'air. Dito le périmètre ci-avant.
- à des réserves de 30% pour les chemins de câbles de courants forts et faibles

6.7.2. Chauffage

a) Principes généraux

La solution Chauffage et ECS retenue pour les bâtiments en extension est le raccordement au réseau de chaleur actuel de l'Université.

Chaque bâtiment devra être indépendant en fonctionnement (phase 1 et phase 2).

Il est demandé de prévoir impérativement dans la solution technique proposée pour la production centrale de chaleur :

- La mise en place de récupération de chaleur sur la production centralisée de froid (tels que les groupes à eau glacée et autres solutions) en excluant donc les chambres froides et autres groupes froids répartis dans le bâtiment
- L'optimisation du mix énergétique pour la production d'ECS, qu'elle soit centralisée ou répartie avec l'objectif de minimisation du coût global de l'ECS (investissement + maintenance + chaleur réseau + combustible éventuel + électricité éventuelle).

La philosophie générale du projet en termes de traitement de l'air est d'utiliser le plus possible des moyens passifs issus de la conception même des bâtiments, afin d'éviter au maximum le recours à des équipements rapportés, impliquant des dépenses d'entretien et des risques de pannes.

Afin de limiter la consommation, il est demandé de réaliser un réel effort sur la maîtrise des besoins énergétiques.

Les bâtiments devront, dans leur ensemble, permettre que le coefficient de consommation conventionnelle d'énergie primaire Cep (calculé selon la RE 2020 en kWh d'énergie primaire annuel et ramenés au m2 de surface utile) reste inférieur ou égal à la valeur fixée au § Performances.

Le calcul réglementaire détaillé de Cep et Cep max sera réalisé et présenté en phase dialogue. L'offre comportera et précisera par poste énergétique les consommations de chaque type d'énergie : chauffage, éclairage, ECS, ventilation, climatisation...

Pour chaque ensemble fonctionnel, 3 niveaux de fonctionnement devront être programmables :

- température minimale en période d'inoccupation (16°C si supérieure à 2 heures et inférieur à 48 heures) ;
- température de préchauffage pour sensation de confort thermique (14 à 16 °C) ;
- température en période d'occupation (indice de température selon le type de local).

Les éléments de gestion / pilotage du chauffage seront renvoyés sur la GTB.

b) Sources

Les études techniques du Groupement préciseront le besoin global, les profils de consommation, l'irrigation optimale mais il convient de prévoir à minima une panoplie de distribution de chauffage pour chaque bâtiment avec autant de départ que de sous-ensemble immobilier.

La panoplie accueillera les installations et équipements primaires du réseau de chaleur avec les 3 flux : chaud, froid, ECS (en cas de boucle ECS). La panoplie accueillera les départs vers chaque réseau.

Le Groupement devra étudier une solution pour la réutilisation des calories issues des échangeurs liés à la climatisation et au froid process. La piste de réintroduction des calories vers le réseau de chaleur collectif est à privilégier. Le Groupement devra une étude en ce sens afin de justifier la pertinence de ce type d'installation.

Le Groupement devra dimensionner les panoplies ainsi que les échangeurs.

Le Groupement devra donner pour chacune des saisons et ou mois particuliers les puissances Chaud nécessaires.

Auxiliaires

Les équipements auxiliaires (circulateurs) des sous-stations devront présenter des caractéristiques d'économies d'énergies : haut rendement, basses températures, récupérateurs de chaleur, systèmes passifs, ...

On prévoira ainsi la récupération d'énergie ou de chaleur pour tous les systèmes dès que possible. Les systèmes de distribution, de régulation et d'émission de la chaleur dans le bâtiment seront sélectionnés avec la recherche de la performance des rendements.

La régulation sera assurée, par ensemble fonctionnel, façade par façade, sur des réseaux distincts avec une réflexion sur des réseaux différenciés entre étages bas et étages supérieurs, en raison de l'influence du soleil et des vents selon les expositions.

On assurera au minimum une distribution par façade, par zone et par étage.

c) Spécificités

Laboratoires et espaces d'expérimentation

La température en période d'occupation est de 21°C en moyenne. Ces locaux sont très majoritairement climatisés. Une gestion particulière des réseaux de chauffage liée à la climatisation des espaces devra être menée pour que les technologies de chauffage et de production de froid cohabitent convenablement.

Les utilisateurs pourront agir sur la température de leur local selon des plages pré-paramétrées et plafonnées.

Animaleries (salles d'hébergement et d'expérimentation)

Les conditions hygrothermiques de l'animalerie sont cadrées par la réglementation sur l'expérimentation animale. A ce titre, la stabilité des conditions d'ambiance est de rigueur. Les paramétrages des consignes sont modifiables depuis la GTB-GTC.

Les conditions hygrothermiques des espaces d'hébergement pour les rongeurs sont :

- Température : 22°C +/- 2 avec possibilité de moduler de + ou - 2°C (avec une tolérance de + ou - 1°C)
- Hygrométrie : 55% HR +/- 10
- Luminosité : allumage variable selon cible jour/nuit et lumière gradable
- Pression

Autres espaces

La température en période d'occupation est spécifiée dans les fiches techniques par local. Les appareils statiques sont à privilégier.

Si un traitement central de l'air des bureaux est proposé par le Groupement, les utilisateurs pourront agir sur la température de leur local, dans le cadre d'une plage de plus ou moins 2 °C par rapport à la consignation centrale. La performance thermique globale devra cependant être conservée.

L'isolation générale de l'enveloppe permet d'aboutir à une température minimale de 12°C en moyenne. Des appareils statiques assurent une température de l'ordre de 20°C sur les postes de travail.

6.7.3. Froid bâtiment

a) Principes généraux

Chaque bâtiment devra être indépendant en fonctionnement (phase 1 et phase 2).

L'objectif du système de rafraîchissement / climatisation à mettre en place sera d'être suffisamment modulable pour que les espaces puissent être traités en fonction de leur exposition, de leurs besoins et de l'évolution de ceux-ci. On permettra le réglage individualisé des températures, local par local, ou zone par zone. Le système de rafraîchissement / climatisation sera conçu en tenant compte de l'influence du soleil et des vents pour satisfaire cette exigence de régulation (réseaux différenciés entre étages bas et étages supérieurs, distribution façade par façade). Il sera dimensionné en prenant en compte les apports de chaleur des différents éléments présents dans les locaux.

Quel que soit le dispositif retenu par le Groupement, l'installation devra assurer d'une manière générale un delta de 7 °C par rapport à la température extérieure pour les locaux rafraîchis et les températures plus

fines pour les locaux climatisés (voir les plages définies par local). Les consignes de température seront à considérer à 1,50 mètre de la façade, et non en fond de pièce, afin de tenir compte de l'influence de la façade, en froid ou en chaud.

Le rafraîchissement sera réalisé avec des appareils facilement accessibles et ouvrables sans outils spécifiques. Des capots devront protéger ces appareils des éventuelles dégradations.

La distribution de froid se réalisera à partir de la panoplie de raccordement sur le réseau primaire issue des groupes de production spécifiques aux bâtiments. L'architecture technique déployée en termes de distribution dans le bâtiment, permettra l'isolement des sous-ensembles.

b) Sources

Les études techniques du Groupement préciseront le besoin global, les profils de consommation, l'irrigation optimale mais il conviendra de prévoir à minima une panoplie de distribution intégrée au bâti.

La sous station accueillera les installations et équipements primaires de chaleur avec les 3 flux : chaud, froid, ECS. La panoplie accueillera les départs vers chaque réseau.

Le Groupement devra dimensionner les panoplies ainsi que les échangeurs.

Le Groupement devra donner pour chacune des saisons et/ou mois particuliers les puissances Froid nécessaires. Il est retenu une température extérieure de référence pour les groupes froids de 40°C sans perte de performance des productions de FROID.

Auxiliaires

Les équipements auxiliaires (circulateurs) des échangeurs froids devront présenter des caractéristiques d'économies d'énergies : haut rendement, basses températures, récupérateurs de calories, systèmes passifs, ...

On prévoira ainsi la récupération d'énergie ou de froid pour tous les systèmes dès que possible. Les systèmes de distribution, de régulation et d'émission de froid dans le bâtiment seront sélectionnés avec la recherche de la performance des rendements.

La régulation sera assurée, par entité fonctionnelle, façade par façade, sur des réseaux distincts avec une réflexion sur des réseaux différenciés entre étages bas et étages supérieurs, en raison de l'influence du soleil et des vents selon les expositions.

On assurera au minimum une distribution par façade, par zone et par étage.

6.7.4. Ventilation

a) Principes généraux

Chaque bâtiment devra être indépendant en fonctionnement (phase 1 et phase 2).

Le renouvellement d'air devra être au moins égal aux débits d'air hygiéniques réglementaires (prescription INRS).

Les débits d'air seront également optimisés en fonction des activités des locaux pour améliorer la qualité sanitaire de l'air dans ces espaces et le confort olfactif. La ventilation doit assurer le renouvellement de l'air fenêtres fermées, afin de protéger les usagers contre le bruit ambiant et les polluants extérieurs. Il est demandé au Groupement de décrire le système de ventilation spécifique choisi et de justifier de ses performances pour chaque zone, et notamment pour les façades les plus exposées au bruit.

On assurera par ailleurs, au moyen d'un dispositif automatique la remise en régime normal de la ventilation au moins 1h avant le début de la période d'occupation définie par zones (à définir selon partie architectural) (jour/nuit ; WE/semaine ; périodes de fermeture...). La ventilation ne devra cependant pas être arrêtée

Dans un souci d'éviter les déperditions d'air, et en respect de la Réglementation Thermique, on imposera pour les nouveaux bâtiments une étanchéité du réseau de ventilation de classe A (L1) pour les espaces à environnements contrôlés et B (L2) pour les autres espaces. Des tests d'étanchéité des réseaux selon les normes en vigueur devront être réalisés pour justifier les niveaux d'étanchéité atteints.

La pertinence des systèmes de **surventilation nocturne** sera étudiée. En effet, la température descend facilement 10°C en dessous de la température la plus haute atteinte en journée. Une forte ventilation, lorsque la température extérieure est inférieure à la température intérieure, permet de refroidir les pièces la nuit. Ce refroidissement nocturne du bâtiment (des éléments d'ouvrages) associé à une protection solaire efficace la journée permet de lisser de manière importante les pics de chaleur.

Les indicateurs de fonctionnement des équipements actifs pilotables du réseau CVC seront renvoyés sur la GTB. Il est retenu une température extérieure de référence pour les CTA de 35°C.

La notion de brassage d'air s'entend par :

- de l'air qui est capté dans le local,
- filtré sur un filtre terminal de grain identique au filtre terminal du local en soufflage,
- éventuellement traité sur des aspects températures et hygrométrie,
- puis réinjecté dans le local

Ce brassage a deux objectifs :

- obtenir dans le local un air épuré de toute pollution environnante émanant de l'activité réalisée dans le local. La protection des opérateurs est ainsi améliorée sur les aspects risques biologiques ;
- les activités de biologie nécessitent généralement des conditions hygrothermiques stables tout au long de l'année. De ce fait, il est nécessaire de lutter contre les apports thermiques afin de maintenir les conditions de température et d'hygrométrie souhaitées.

b) Ventilation des espaces tertiaires et sans pollution spécifique

Les espaces tertiaires et autres locaux sans pollution spécifique seront dotés de ventilation double flux à haut rendement. Le taux de récupération d'énergie sera > 85%. Un travail spécifique devra être mené pour identifier les architectures techniques les plus efficaces. Ces architectures techniques devront être en cohérence avec les architectures des laboratoires et espaces scientifiques. Dans certains espaces, des mesures de sonde CO2 seront mise en place et permettront d'agir de manière automatique sur la régulation de la ventilation. L'objectif est d'assurer un air de qualité minimale.

L'implantation, le type et les débits d'air des bouches de soufflage, devront être tout particulièrement étudiés afin d'éviter les effets de courants d'air sur les postes de travail.

Tous les locaux sans ouverture sur l'extérieur seront ventilés mécaniquement.

c) Ventilation des espaces sanitaires - douches

Les espaces à ventilation spécifique de type conventionnel (sanitaires, douches) seront raccordés sur une ventilation dédiée. Elle sera conçue de la même manière que les espaces tertiaires.

d) Ventilation générale et de compensation des laboratoires et espaces scientifiques

Généralités

D'une manière générale, les laboratoires sont tous ventilés mécaniquement ; ils sont placés en dépression ou en surpression par rapport aux circulations, de façon à ce que l'air ne migre pas vers les espaces adjacents. La dépression ou la surpression est plus ou moins forte en fonction du type d'activités. Certaines activités nécessitent la mise en légère surpression des locaux dans le but de protéger les manipulations des contaminations potentielles (notamment pour certaines activités de culture cellulaire) ou de la pollution provenant de l'extérieur (c'est le cas pour des équipements scientifiques sensibles ne tolérant pas la poussière). L'extérieur étant entendu extérieur au bâtiment mais également les couloirs et pièces voisines.

L'ensemble des espaces de type laboratoires seront climatisés ou rafraîchis (avec système de filtration à prévoir, sur cassettes par exemple) puisqu'un traitement exclusif par renouvellement d'air ne suffirait pas à atteindre les températures de consigne dû aux apports internes, et à maintenir les températures nécessaires pour le bon fonctionnement de certains équipements. Les plages de consigne et les seuils de tolérance sont détaillés dans les fiches techniques par local.

Les notions de climatisation, rafraîchissement, brassage - taux de renouvellement d'air et recyclage sont développées en depuis de document.

L'intégralité du système de ventilation des laboratoires sera conçue en cohérence avec la trame des postes de travail. L'objectif est d'offrir une grande souplesse d'évolution pour ces espaces.

Ventilation hygiénique des laboratoires

Les bouches de reprise et de soufflage seront positionnées de manière à éviter leur obstruction par du mobilier (meubles sous paillasse, etc.) et à assurer le brassage de l'air de l'intégralité du volume de chaque poste de travail. Dans les locaux confinés, les bouches d'extraction d'air seront positionnées au-dessus des PSM afin de diminuer la charge bactérienne résiduelle dans l'air du local (notion de captage de polluants à la source). Attention à l'implantation des bouches de soufflages qui pourraient venir perturber les flux d'extractions d'airs des sorbonnes.

Les centrales d'air extraction et soufflage seront de type modulaire, classe d'étanchéité A, B ou C (Classe L1 – L2 – L3 selon normes d'étanchéité EN 1886) (selon type de laboratoire) avec récupérateur d'énergie (> 40% de rendement pour les échangeurs à batterie, >75% pour les échangeurs à plaques. Il est entendu que c'est rendement sont des valeurs d'usage / en exploitation et non en usine). L'air vicié et l'air hygiénique insufflé ne devront pas être mis en contact. L'étanchéité de classe L1 selon normes d'étanchéité des CTA EN 1886 sera retenue pour les locaux nécessitant une grande performance du système aéraulique : Animalerie (SOPF, A1), CIC. L'étanchéité de classe L2 pour les laboratoires en confinement biologique L2. L'étanchéité de classe L3 pour les laboratoires L1, Chimie et logistique non confiné. Les étanchéités des conduits seront en adéquation avec les CTA. Les CTA implantées au-dessus des espaces sensibles devront être sur bac de rétention raccordé sur les réseaux d'évacuation pour maîtriser les problèmes de dégâts des eaux en cas de dysfonctionnement des réseaux humides.

Pour les espaces sensibles, les CTA et extracteurs (soufflage extraction) seront dédoublés (partie moteur) avec 2 caissons distincts :

- Animaleries

L'air soufflé aura subi une filtration G4 F7 (EU4 et EU7) au niveau de la CTA à H14 en filtration terminal selon les espaces.

Il est rappelé que le code du travail interdit le recyclage d'air pollué, nous sommes donc dans un niveau de technologie de type tout air neuf en ce qui concerne l'air insufflé.

De nombreuses expérimentations sont sensibles aux variations de température et la diffusion de courants d'air (porteurs de calories) sur les dispositifs scientifiques est un souci majeur au même titre qu'une non homogénéité de la température de l'air du local. Il convient donc d'utiliser des systèmes de diffusion et à brassage d'air mettant en œuvre des techniques à basse vitesse d'air et large diffusion tels que les plafonds diffuseurs, et les manches à air (chaussettes perforées).

Ventilations spécifiques des laboratoires

Pour les ventilations spécifiques, les débits d'air extraits liés au fonctionnement des équipements de laboratoire (sorbonnes, bras aspirants) sont compensés par une régulation du débit de la Centrale de Traitement d'Air (CTA), avec un système d'asservissement équipements / CTA. Cette compensation peut également être réalisée à l'aide d'un second réseau aéraulique complémentaire au réseau hygiénique de base. La dépression de 1 volume horaire au sein des laboratoires est donc conservée. La technologie d'asservissement devra être fiable et précise. Pour les mesures de compensation d'air, il sera privilégié les technologies « venturi » et/ou à contre hélice dans les conduits d'extraction. Les systèmes de sonde de pression ne seront admis que pour les espaces confinés dont les portes des espaces sont asservies entre elles et généralement muni de sas d'accès.

Les CTA seront dimensionnées de façon à apporter les besoins en extraction et soufflage avec les équipements à ventilation spécifique fonctionnant à débit de base. Il est considéré que l'ensemble des équipements peut fonctionner en même temps et qu'aucun foisonnement n'est donc admis sur les équipements terminaux des locaux.

Dans le cas général, les sorbonnes seront sur réseau unitaire avec un conduit et un extracteur dédié. On peut noter pour certains espaces fortement dotés de sorbonnes ou hottes des valeurs / niveaux de compensation d'air très nettement supérieure à la ventilation hygiénique de base (de 2-3 à 5-6 volumes horaires). Il n'est pas rare d'atteindre des 40 volumes horaires lors du fonctionnement des équipements de sorbonnes et hottes. Les infrastructures techniques doivent prendre en compte ces comportements aérauliques extrêmes et les volumétries internes des bâtiments devront permettre le passage des gaines / conduits de ventilation parfois conséquentes en section. Les bras aspirants quant à eux pourront selon les cas partager un extracteur (maximum 3 bras par extracteur).

En ce qui concerne la pondération de compensation d'air dans les locaux, la règle de fonctionnement de simultanéité des équipements à ventilation spécifique non permanent (sorbonnes et hottes) sera la suivante :

- **Aucun foisonnement sur les ventilations spécifiques**

Règles de temps d'utilisation des ventilations spécifiques (h / jour) pour le calcul de la consommation énergétique et de la STD

	Temps cumulé d'utilisation des sorbonnes selon les régimes de fonctionnement		
	En haut régime (fenêtre en haut)	En régime courant (fenêtre à 50cm)	En bas régime (fenêtre fermée)
1 sorbonne et/ou hotte	1 x 1h	1 x 5h	0
2 sorbonnes et/ou hottes	2 x 1h	2 x 4h	2 x 1h
3 sorbonnes et/ou hottes	3 x 1h	3 x 4h	3 x 1h
4 sorbonnes et/ou hottes	4 x 1h	4 x 4h	4 x 1h
5 sorbonnes et/ou hottes	5 x 1h	5 x 4h	5 x 1h
6 sorbonnes et/ou hottes	6 x 1h	6 x 4h	6 x 1h
7 sorbonnes et/ou hottes	7 x 1h	7 x 4h	7 x 1h
8 sorbonnes et/ou hottes	8 x 1h	8 x 4h	8 x 1h
9 sorbonnes et/ou hottes	9 x 1h	9 x 4h	9 x 1h
>10 sorbonnes et/ou hottes	N x 1h	N x 4h	N x 1h

	Temps cumulé d'utilisation des bras aspirants / captage ponctuel	
	Marche	Equipement à l'arrêt
1 Bras aspirant	8 h	0
2 Bras aspirants et +	N x 8h	0

	Temps cumulé d'utilisation des armoires ventilées	
	Marche	Equipement à l'arrêt
1 Armoire	24h	0
2 Armoire et +	N x 24h	0

Dans le cas d'un dysfonctionnement de compensation dans les laboratoires, un renvoi d'alarme devra se faire sur la GTB, vers un témoin lumineux dans chaque local concerné, et il sera enfin prévu la possibilité d'un renvoi d'alarme sur un téléphone.

Cas particulier des laboratoires conventionnels ou L1

Le principe général de ventilation proposé pour un laboratoire conventionnel ou L1 entraîne en permanence en légère dépression, sans contrôle de pression dans la limite acoustique admissible. Le volume d'air manquant est apporté par translation depuis le couloir. Le taux de renouvellement d'air pourra être ajustable individuellement dans chaque laboratoire et depuis la GTB en fonction des activités qui s'y déroulent.

Cas particulier des laboratoires de biologie en confinement L2

Pour les laboratoires classés en confinement biologique L2, les taux de renouvellement d'air sont plus importants que pour les laboratoires L1. Ces valeurs sont similaires aux taux de renouvellement d'air des

laboratoires de chimie même si la nature du polluant diffère. Elles sont issues des performances attendues en termes de maintien des dépressions dans les espaces à risque. On note par exemple des valeurs cible de dépression pouvant être calibrées par tranche de 15 Pa (Pascal) avec des -15 Pa, -30 Pa. Dans le cas des laboratoires confinés L2, la réglementation n'impose pas la mise en dépression des locaux mais dans un souci de protection des personnes ne manipulant pas dans ces laboratoires, la mise en dépression permet d'éviter une migration des polluants vers les autres espaces de travail (que ce soit laboratoires ou bureaux) localisés à proximité.

Les laboratoires placés dans un environnement L2 sont donc en dépression et sont accessibles par un **sas en surpression ou dépression selon le cadre environnant**.

Dans une démarche de maîtrise du risque biologique, les laboratoires L2 feront l'objet d'une filtration terminale de type H10 à minima à la fois en extraction et au soufflage. Les valeurs cibles par locaux sont définies dans les fiches techniques par local.

Certains espaces de biologie auront en sus de la ventilation hygiénique (dit Taux de Renouvellement d'Air) un taux de brassage d'air supplémentaire. L'objectif étant d'obtenir dans le local un air épuré de toute pollution environnante émanant de l'activité réalisée dans le local et/ou de traiter des apports thermiques internes importants et/ou d'atteindre des variations de température très faible. La protection des opérateurs est ainsi améliorée sur les aspects risques biologiques.

La notion de brassage d'air s'entend par :

- de l'air qui est capté dans le local,
- filtré sur un filtre terminal de grain identique au filtre terminal du local en soufflage,
- éventuellement traité sur des aspects températures et hygrométrie,
- puis réinjecté dans le local

Ce brassage a deux objectifs :

- obtenir dans le local un air épuré de toute pollution environnante émanant de l'activité réalisée dans le local. La protection des opérateurs est ainsi améliorée sur les aspects risques biologiques ;
- les activités de biologie nécessitent généralement des conditions hygrothermiques stables tout au long de l'année. De ce fait, il est nécessaire de lutter contre les apports thermiques afin de maintenir les conditions de température et d'hygrométrie souhaitées.

Il est demandé que les utilisateurs puissent être autonomes dans la procédure de décontamination des locaux. Leur intervention ne devra pas donner lieu à des interventions sur les modifications de réglage du réseau aéraulique mais devra permettre l'isolement des espaces. Des registres manuels d'obturation des conduits de ventilation seront installés afin de permettre l'isolement des locaux et la décontamination au H2O2.

Cas particulier des laboratoires de type chimie

Les laboratoires de chimie se caractérisent généralement par la présence de ventilations spécifiques (sorbonnes, hottes, bras aspirant et autres captages pour polluants chimiques) dont le comportement aéraulique des ventilations spécifiques est développé ci-avant.

Le principe général de ventilation entraîne en permanence en légère dépression. Le volume d'air manquant est apporté par translation depuis le couloir. La dépression observée ne devra pas dépasser les 20 Pa. Ce taux de renouvellement d'air permet de chauffer le local par l'air, sans avoir recours à des radiateurs et de diffuser une température d'air en sortie de bouche acceptable par l'utilisateur. Ce taux de renouvellement

d'air permet également de générer une dilution des polluants résiduels présents dans l'air ambiant des locaux et, de ce fait, minimiser l'exposition des laborantins à des polluants chimiques.

Il est rappelé que le Code du Travail interdit le recyclage d'air pollué, nous sommes donc dans un niveau de technologie de type tout air neuf en ce qui concerne l'air insufflé.

Cas particulier des laboratoires de type haute technicité

Parmi les laboratoires de type haute technicité, on note la plupart des salles techniques de laboratoire imagerie SPECT, salle de transgénèse (cryoconservation).

Le principe général de ventilation pour les laboratoires et salles de haute technicité nécessite une approche spécifique. On note des activités utilisant des produits chimiques et biologiques. Dans ce cas, une conception de type laboratoires de chimie et de biologie sera nécessaire. Une approche hybride sera donc nécessaire.

Les activités de haute technicité utilisent parfois des liquides cryogéniques de type azote, hélium liquide (comme fluides de refroidissement process) et très souvent des gaz spéciaux.

Les activités de type rayonnement (hors rayonnement ionisant) génèrent des polluants de manière ponctuelle lorsque l'activité est en fonctionnement et ne laisse aucun polluant en suspension dans l'air lorsque l'activité est à l'arrêt. La notion de taux de renouvellement d'air pour diminuer les polluants aériens n'est donc pas justifiée.

Les activités nécessitant l'utilisation de gaz spéciaux génèrent relativement peu de polluants dans l'air car les dispositifs scientifiques sont normalement étanches et les consommations souvent faibles. Il y a donc des polluants résiduels dans l'air du local mais en faible quantité. La notion de taux de renouvellement d'air pour diminuer les polluants aériens est donc faiblement justifiée.

Ces espaces de haute technicité destinés à accueillir des gros équipements scientifiques sont dotés d'une ventilation hygiénique de base complétée d'un taux de brassage d'air lié à la climatisation des locaux. La majorité des gros équipements sont sensibles à la poussière ; les locaux seront donc en légère surpression, à l'exception des laboratoires manipulant de l'azote et de l'hélium qui seront en dépression.

En effet, les activités liées à l'utilisation de liquides cryogéniques génèrent des polluants de manière régulière lorsque l'activité est en fonctionnement (lorsqu'un conteneur cryogénique est dans le local) et laisse également des polluants en suspension même après arrêt de l'activité. Dans le cas d'installation de réseau de récupération d'hélium par exemple, les polluants sont captés à la source. Le taux de fuite vers le local est faible et le volume de polluants y est donc nettement diminué. À des concentrations « faibles » ces gaz ne sont pas dangereux pour la santé de l'homme à condition que le taux d'oxygène du local ne soit pas trop faible. La notion de taux de renouvellement d'air pour diminuer les polluants aériens n'est donc pas justifiée. Dans le cas d'un incident majeur, tel qu'une fuite importante d'hélium ou d'azote liquide, le taux d'oxygène dans l'air du local sera très rapidement en dessous des seuils critiques. Dans ce cas, la seule procédure de sécurité est d'évacuer immédiatement le local et d'attendre qu'il revienne à un taux d'oxygène respirable. La notion de taux de renouvellement d'air de l'ordre ne permet pas à elle-seule de mettre le local en sécurité vis-à-vis de ce risque et ne participerait qu'à accélérer l'évacuation de l'azote et de l'hélium du local. En cas d'incident majeur, le taux d'oxygène de la pièce peut descendre en-dessous des 19%. En conséquence, ces locaux doivent bénéficier d'ouvrants en plus de la porte d'accès sur la circulation de façon à accélérer l'évacuation de l'azote ou l'hélium du local. Une surventilation à 20 vol/h sera asservie au taux d'oxygène présent dans la pièce.

Cas particulier des locaux d'hébergement et d'expérimentation animale

L'expérimentation animale suit les règles de conception définie ci-avant en prenant en compte le type d'activité et de risque (biologie, chimique, physique). Les filtrations et principes de décontamination suivent les mêmes règles d'usage.

Les taux de renouvellement d'air des espaces hébergeant des animaux varient selon l'espèce animale et le mode d'hébergement. L'air extrait des animaleries sera filtré par du charbon actif afin d'épurer les mauvaises odeurs. Il est précisé que dans le cadre de l'extension, les portoirs ventilés seront de type autonome non raccordés sur l'extraction.

Pour chaque salle d'hébergement d'animaux le taux d'air neuf insufflé dans la salle devra être justifié par un calcul précisant le nombre d'individu de la salle et la quantité d'air neuf réglementaire à amener par animal en l/h ou m³/h.

L'accès aux organes de maintenance pour les environnements les plus propres ou les plus à risque se réalisera via un plénum technique marchable : Radioactivité, SOPF, A1 conventionnelle. Cependant, le remplacement des filtres terminaux sera réalisable depuis les locaux.

Le maintien d'une hygrométrie stable est également imposé avec des valeurs d'usage de 55% +/-10.

Certains espaces scientifiques tels que les animaleries et laboratoires à confinement biologique L2 et SOPF, nécessitent d'être ponctuellement décontaminés au peroxyde d'hydrogène (H₂O₂). La décontamination devra pouvoir s'effectuer par un équipement portatif piloté à distance de type vaporisation. L'équipement est inclus aux travaux.

Ces espaces pourront être décontaminés pièce à pièce sans arrêt de la ventilation des autres pièces du plateau. Des registres étanches permettront l'isolement d'une pièce. L'accès s'effectuera depuis la circulation ou depuis le plénum technique.

Il est demandé que les utilisateurs puissent être autonomes dans la procédure de décontamination des locaux. Leur intervention ne devra pas donner lieu à des interventions sur les modifications de réglage du réseau aéraulique mais devra permettre l'isolement des espaces. Des registres manuels / motorisés d'obturation (via une clé de verrouillage) seront installés afin de permettre l'isolement des locaux et la décontamination au H₂O₂.

e) Ventilation générale des espaces à risque chimique particulier

Certains espaces à risque chimique particulier tels que les soutes et locaux de stockage intermédiaire nécessiteront d'être ventilés par des réseaux aérauliques dédiés. L'objectif étant de mieux isoler certains risques tout en préservant le bon fonctionnement des autres espaces en cas de gestion d'incident.

Les ventilations des locaux à risque particulier seront raccordées sur une ventilation dédiée et non collective avec d'autres espaces ne générant pas le même niveau de risque. Les conduites devront résister à la corrosion (conduit PEHD ou PVC à haute résistance chimique par exemple).

La gestion de l'incident, déversement d'un flacon sur le sol doit être géré à l'aide d'une ventilation en marche forcée de l'ordre de 20 volumes horaires commandée depuis l'extérieur du local.

Les conduits d'extraction seront équipés de colliers intumescents obturant les conduites d'air et isolant le local de son environnement immédiat.

f) Conception et maintenance évolutive

Tous les organes du système de ventilation devront être conçus pour être aisément accessibles et ainsi faciliter les interventions annuelles de maintenance.

Les installations en toiture à l'air libre seront évitées (privilégier des volumes techniques fermés localisés en étage et/ou en toiture terrasse) au maximum en raison des risques de vétusté prématurée. Le positionnement des bouches de soufflage et d'extraction à l'intérieur des locaux (et notamment des grands volumes des zones de stockage et des laboratoires) devront garantir un balayage optimal de l'air à l'intérieur de ces espaces. Une justification de la position des bouches est ainsi attendue.

Dans les grands volumes, le Groupement proposera des systèmes de brassage de l'air qui éviteront les effets de stratification et qui favoriseront l'homogénéité de la température de l'air au sein d'un même volume.

Pour limiter les entrées de polluants, les bouches d'entrée d'air devront être positionnées :

- à bonne distance du sol afin de se prémunir des particules émises par le trafic de véhicules ; ceci a pour but également, dans le cas d'une filtration, de réduire la vitesse d'encrassement des filtres,
- positionnées en fonction des vents dominants sur la parcelle et éloignées des bouches de rejet d'air vicié.

Pour l'ensemble des bâtiments, la bonne maintenance des installations passera par :

- la mise en place de schémas de réseaux simples et efficaces ;
- une accessibilité aisée aux différentes gaines et unités décentralisées, notamment la création d'un accès direct depuis l'extérieur du local ;
- l'installation de matériels disposant de hublots ou tout autre dispositif, permettant de vérifier l'état des organes sans démontage préalable ;
- l'ensemble des centrales et équipements installés dans des locaux techniques spécifiques suffisamment dimensionnés pour permettre une accessibilité et une maintenance de qualité et d'évolutivité ;
- la mise en place de filtres sur les rejets (de type filtres à charbon) ;
- des conduits de rejets des sorbonnes à +3m du sol de la terrasse si rejet en terrasse et à plus de 8m d'une prise d'air neuf.

Enfin, l'ensemble des éléments techniques devra être isolé à la source de manière à réduire la production de bruits aériens et la transmission des vibrations. Les circuits seront constitués de manière cohérente par nature d'émetteur tant en chaud qu'en froid.

Dans les plénums des espaces laboratoires une distance libre sera à ménager pour poser des portes filtres ultérieurement.

g) Apports internes process

Il n'est pas fait état d'une liste exhaustive de matériels scientifiques sur paillasse / au sol. A ce titre, en l'absence d'information dans les fiches techniques par local, le Groupement utilisera les références suivantes en termes de données d'entrée pour les apports internes et consommations électriques liés aux typologies de locaux.

		Apports internes moyen en w/m² liés aux équipements scientifiques par typologie de locaux
Espaces de circulations	Circulations	Sans objet
Espaces tertiaires	Tertiaire administratif	20
	Tertiaire en zone labo	30
	Salle de reunion/ convivialité	20
Espaces Laboratoires et expérimentaux	L1	100
	L2	100
	Chimie	100
	Radioactivité	80
	L Haute technicité	100
	Chambres froides	-
	SOPF	60 (hors animaux)
	A1	100
	A2	100
Espaces logistiques	Logistique humide	60
	Logistique sèche	Stockages consommables : 0 W/m², 250W par équipement de type frigo ou congélateurs -20°C, 600W par équipement de type congélateurs -80°C
Espaces techniques	Locaux techniques	ndf
Parkings	Parkings	ndf

Apports calorifiques moyens
(W / équipement)

Matériels tempérés de conservation	Réfrigérateur +4°C	250
	Armoire réfrigérée +4°C	250
	Congélateur -20°C	250
	Congélateur -40°C	500
	Surgélateur -80°C	600
	Four	400
	Four à mouffle	800
	Etuve	200
Microscopie	Microscope confocale	3 200
	Microscope	500
Matériels scientifiques sous pression	Autoclave L1 / L2 sur paillasse	400
	Autoclave L1 / L2 au sol, vertical	800
Matériel de préparation des échantillons	Centrifugeuse non réfrigérée	300
	Centrifugeuse réfrigérée	800
	Bain marie	1 000 à 3 000
Matériels de protection collectif	PSM	400
	Hotte à flux laminaire	400

Les apports métaboliques pour une personne sans activité physique sont de 80 W.

Nota : Les apports internes ci-dessus sont à considérer comme des apports bruts maximaux, sans foisonnement d'usage. Ces apports bruts maximaux sont donc à prendre en compte uniquement dans le cadre du dimensionnement de la puissance Froid. Pour le dimensionnement de la puissance Chaud, ces apports seront à minorer voire à négliger.

h) Désenfumage

L'installation sera réalisée selon la réglementation et les normes en vigueur. Le Groupement veillera à la cohérence des cheminements verticaux des gaines de désenfumage et s'assureront du plombage des gaines. Afin de faciliter les opérations de maintien et d'entretien, les gaines devront être accessibles et nettoyables. Le désenfumage devra être optimisé. On privilégiera la solution à moteur simple vitesse en concevant le calcul de nombre d'UP à la surface chaque fois que l'on dépassera 6UP et pour des raisons technico-économiques.

L'ensemble des clapets et volets seront à réarmement motorisés. L'information des renvois d'ouverture des clapets et des volets se fera vers le SSI la GTB.

Les moteurs de désenfumage seront secourus.

Pour permettre une évolutivité des espaces, le calcul des zones de désenfumage ne sera pas fait par canton.

Toutes les prises d'air neuf et ventilation basse devront être situées à plus de 8 m de toute pollution spécifique.

Les moteurs / extracteurs de désenfumage seront implantés de manière à en faciliter l'entretien-maintenance (accès aisé sans moyen d'élévation). Les contacts de position, volets, etc. seront renvoyés au PCSI.

i) Analyse fonctionnelle ventilation animalerie et laboratoires L2

Le traitement d'air de l'ensemble des locaux composant l'animalerie ainsi que les laboratoires L2 devra faire l'objet d'une analyse fonctionnelle de base puis détaillé en l'occurrence une pour l'animalerie et une pour les laboratoires L2, qui reprendra l'architecture ci-dessous :

➤ **GENERALITES**

- ❖ Objet
- ❖ Champ d'application
- ❖ Qualifications/validation

➤ **ANALYSES FONCTIONNELLES DE BASE**

- ❖ Description sommaire des installations
- ❖ Alimentations utilités nécessaires
 - Production & distribution EG
 - Secours froid
 - Production & distribution EC
 - Secours chaud & froid

➤ **FONCTIONNEMENT DES CTA**

- ❖ Objectifs de l'installation
- ❖ Mise en marche / Arrêt normal
- ❖ Modes de fonctionnement normal
- ❖ Modes de fonctionnement en décontamination
- ❖ Modes de fonctionnement de l'éclairage (seulement pour l'animalerie)

➤ **ANALYSES FONCTIONNELLES GESTION DES LOCAUX**

- ❖ Descriptions des fonctionnalités de régulation
- ❖ Gestion boucle de régulation « compensation laboratoire »
- ❖ Gestion boucle de régulation des batteries terminales ec
- ❖ Gestion de l'éclairage

➤ **ANALYSES FONCTIONNELLES ALARMES**

- ❖ Alarmes pour l'encrassement de la filtration d'air neuf
- ❖ Alarmes de chacune des Zone

- ❖ Alarmes pour les autres ateliers
- ❖ Alarmes pour la zone tertiaire
- **ANALYSES FONCTIONNELLES MODES DEGRADES**
 - ❖ Fonctionnement dégradé sur coupure de courant
 - ❖ Fonctionnement dégradé sur AU ou arrêt général ventilation
 - ❖ Fonctionnement dégradé sur non-remplacement des filtres
 - ❖ Fonctionnement dégradé sur perte de l'alimentation en eau chaude des batteries
 - ❖ Fonctionnement dégradé sur perte de l'alimentation en eau glacée des batteries
 - ❖ Récapitulatif des fonctionnements dégradés
- **FONCTIONNEMENT MONITORING SUPERVISION**
 - ❖ Objectifs de l'installation
 - ❖ Mise en marche / Arrêt normal
 - ❖ Modes de fonctionnement normal
- **TABLEAU RECAPITULATIF DES TESTS / CONTROLES ATTENDUS**
- **ANNEXE**
 - ❖ Abréviations
 - ❖ Glossaire

6.8. Courants forts et courants faibles

6.8.1. Courants forts

a) Architecture du réseau

Le Groupement pourra présenter des solutions offrant des organisations physiques différentes des autres bâtiments de l'Université tout en offrant une organisation fonctionnelle proche.

b) Haute tension

L'origine de l'installation est décrite au paragraphe 6.3.2

Le groupement prévoira la modification l'installation existante pour créer ~~deux départs vers les TGBT de chaque phase~~ un départ vers un TGBT unique situé dans la tranche ferme

~~Concernant le réseau secours, il sera repris sur le groupe électrogène. Un bilan de puissance devra être réalisé pour confirmer cette faisabilité.~~

Pour le secours, dans le cas du raccordement sur le CBRS existant celui-ci est secouru par le groupe électrogène existant. Dans le cas du raccordement sur le campus MARCLAND, il est nécessaire de prévoir la mise en place d'un groupe électrogène car ce réseau n'est pas secouru.

Le groupement devra tous les travaux nécessaires à la modification de l'installation existante.

Le groupement devra établir les notes de calculs et vérifier la compatibilité des installations existantes (transformateur et groupe électrogène)

c) Basse tension

Les réseaux seront implantés pour distribuer les différents espaces en courants forts, en fonction des besoins décrits dans le corps du programme fonctionnel et détaillés dans les fiches techniques par local. La conception de la distribution prendra en compte la possibilité de renforcer les réseaux par passage de câbles supplémentaires. Les chemins de câbles, les fourreaux et cheminements dans des goulottes périphériques ou sous faux plafond seront dimensionnés avec une réserve de 30 %.

Les tableaux généraux de basse tension (force et mesure) sont à intégrer aux locaux techniques du projet. Ceux-ci sont directement reliés à leur transformateur respectif alimentant les sous-ensembles de bâtiments.

Le Groupement s'engagera sur le calcul de la puissance globale nécessaire pour alimenter le complexe immobilier dont les équipements scientifiques (y compris ceux non prévus au marché, mais destinés à intégrer le bâtiment – cf fiches techniques par local).

L'irrigation des réseaux se réalisera par colonnes montantes avec 1 départ pour chaque sous-ensemble, redistribuant chaque niveau. Les sous-ensembles immobiliers devront être alimentés par réseaux dédiés non servants (pas de pont d'énergie issus d'un autre sous-ensemble). Un comptage sera installé sur les consommations process et hors process, son niveau de comptage sera suffisamment précis par sous-ensemble immobilier (bâtiment, niveaux) et entité fonctionnelle particulière (sous-secteur d'animalerie par exemple).

Les prises de courants forts sont implantées au sein de tous les espaces du bâtiment.

Un optimiseur de puissance sera mis en place pour économiser les puissances électriques.

Prises courants forts normales et ondulées (particularités)

Les prises sur cloisons des laboratoires viennent en complément des prises PA et prises sur paillasse.

- Alimentations dédiées (prises ou câble) pour les équipements de protection collective (sorbonnes, hottes, PSM), les hottes de change, hottes de transfert, les équipements de froid (ondulée et secouru pour les congélateurs -80 et -150°C), les autoclaves, les sas chimiques
- Congélateurs : 2 PC ondulées / équipement sur une même alimentation (1 pour l'équipement + 1 pour sonde de température (en raison de la présence de panneaux sandwich, les sondes sur ondes radio ne fonctionneront pas bien))
- Prises ondulées :
 - on part du principe que l'ensemble des salles d'hébergement sont toutes équipées de prises ondulées,
 - les congélateurs sur PC ondulées
 - les hottes de change sur PC ondulées
 - les prises des laboratoires hors barrières et des laboratoires sous barrière sont sur réseau normal sauf certains équipements qui nécessiteront d'être ondulé (cf. fiches technique par local)

Prises courants faibles (particularités)

- Congélateurs : 1 RJ45 / équipements pour le suivi des températures avec remonté des alarmes
- Salles d'hébergement :
 - 1 RJ45/ 2 ml de paillasse (pour brancher un équipement scientifique nécessitant d'être connecté au réseau)
 - + 1 RJ45 au mur ou au plafond/ portoir ventilé (pour récupérer les données de suivi des paramètres des unités de ventilation de chaque rack)

Prises ménage

A l'exception des locaux de grandes dimensions, les prises de courant pour le ménage seront implantées en circulation générale, sur un pas de 10m et à 1.20m de haut. Elles seront raccordées sur un disjoncteur dédié et raccordés sur les armoires divisionnaires de niveau **ou sur le tableau divisionnaire de chaque zone avec un comptage séparé**. En aucun cas, ces prises de courant ne devront être raccordées sur les armoires électriques des laboratoires. Les prises seront étiquetées spécifiquement et un code couleur pourra être mis en œuvre pour une identification optimum.

Triphasé

Des besoins en courant triphasé seront parfois nécessaires notamment dans certains espaces scientifiques. Les modèles de prises triphasées seront précisément définis avec le Groupement lors des phases études ultérieures au dialogue. Le Groupement devra la fourniture et pose des prises triphasées quelles que soient les modèles retenus.

Coupure d'urgence

Les deux bâtiments seront pourvus d'une coupure générale d'urgence en façade accessible pour les pompiers.

Matériels scientifiques

Un recensement des équipements et matériels scientifiques existants est fourni dans les fiches techniques par local. En cas d'absence d'information permettant un dimensionnement raisonné et spécifique des différents espaces scientifiques, les valeurs d'appel de puissance sont celles définies pour les apports internes process considérant que les consommations électriques sont très peu différentes des apports internes.

Taux de foisonnement pour le fonctionnement des équipements scientifiques :

- 100 % des équipements sur ligne dédiée fonctionnant en simultané au sein d'un local
- 60 % des équipements fonctionnant en simultané à l'échelle d'un axe de recherche
- 60 % des équipements fonctionnant en simultané à l'échelle des plateformes mutualisées d'expérimentation animale (salles d'expérimentation hors salles de stabulation)
- 100 % des équipements fonctionnant en simultané dans les espaces communs des animaleries (laverie notamment).

d) Réseau ondulé

Seuls les locaux informatiques, la GTB, les systèmes de sécurité/sûreté, certains équipements scientifiques sensibles aux microcoupures (les équipements nécessitant d'être ondulés sont mentionnés dans les fiches techniques par local) seront ondulés par un (ou plusieurs) onduleur de grande capacité. Voir tableau ci-après. Les prises ne seront pas détrompées mais simplement étiquetées.

Des systèmes à volant d'inertie seront privilégiés afin de minimiser les coûts de maintenance. Une durée d'approvisionnement > à 40 secondes est demandé le temps du démarrage du Groupe Electrogène.

Le réseau ondulé est systématiquement secouru.

Les baies VDI seront systématiquement ondulées ainsi que les équipements de communications.

e) Distribution terminale

La distribution électrique sera réalisée de façon à isoler facilement un ou plusieurs circuits sans générer de gêne à autrui.

L'alimentation des secteurs et sous-secteurs se fera depuis des tableaux principaux localisés en pléniums techniques accessibles et marchables. Ces tableaux comporteront 30 % de marge (non équipé).

L'alimentation des locaux se fera depuis un tableau divisionnaire. Ces tableaux comporteront 30% de marge.

Les tableaux divisionnaires ne seront pas positionnés ni en plénum technique ni devant des postes de travail ; le repérage des circuits dans toutes les armoires se fera avec des fixations mécaniques.

Reprise totale de toutes les positions des généraux de tous les départs sur GTB

On note les types de réseaux suivants ;

- réseaux prises de courant murales (normal, ondulé et secouru) ;
- réseau prises de courant pour paillasse (normal, ondulé et secouru) ;
- réseau prise de courant pour PSM (1 PSM = 1 Prise et 1 disjoncteur) ou Hotte à flux laminaire ;
- alimentation pour prises électriques sur sorbonnes / hotte (1 équipement = 1 alimentation et 1 disjoncteur) ;
- alimentation commande moteur sorbonne / hotte ;
- alimentation prises de force ;
- alimentation éclairage ;
- alimentation d'équipements de fortes puissances (voir fiches techniques par local) ;
- alimentation commande occultations extérieures ;
- alimentation des bornes de recharge pour véhicules électriques.

Innervation des locaux

Pour les locaux tertiaires de type bureaux, les postes de travail sont décrits dans les fiches techniques par local. De plus des systèmes de type boîtes de raccordement rapide et robuste en plenums, raccordement par perches équipées, ou boîtiers de sols seront mis en œuvre pour les espaces de grande profondeur, salle de réunion

Pour les laboratoires un ceinturage sur 4 faces est demandé avec une répartition des prises selon l'emplacement des portes et des zones d'installation de matériel.

Eclairage

Les luminaires auront un IRC proche de la lumière du jour. Les luminaires halogènes sont proscrits.

Les circulations, les escaliers, [locaux techniques](#), informatiques, logistiques et sanitaires seront équipés de détecteurs de présence asservis à une sonde de luminosité. La temporisation sera la plus courte possible et calibrée selon le type de lampe installée. Certains espaces ne seront pas temporisés comme les animaleries.

[Les locaux techniques seront équipés d'interrupteur lumineux avec voyant de présence dans la circulation.](#)

Les fiches techniques par local spécifieront les types d'éclairage attendus notamment dans les zones recherche (ex : lumière blanche (4000 °K), éclairage paramétrable par plages horaires...). D'une manière

générale, les luminaires des espaces confinés (sous barrière : à minima la Zone SOPF, A1, A2) seront de type étanche à accès depuis le dessus via les pléniums techniques accessibles et marchable.

Bornes de recharges véhicules électriques

Il sera nécessaire d'équiper le parking de bornes de recharges. Le nombre et l'emplacement devra être conforme aux textes réglementaires.

Il sera prévu un comptage individuel et un système de gestion

6.8.2. Courant faibles

a) Source

Le Groupement prévoira la création d'un local technique courants faibles par bâtiments (Dimensionnement suivant les besoins des bâtiments)

b) Principes généraux

Les équipements de courants faibles comprennent :

- le système de sécurité incendie ;
- le système de détection intrusion ;
- le système de contrôle d'accès ;
- le pré câblage informatique ;
- les installations d'interphonie, de vidéophonie, de digicodes ;

Deux réseaux de distribution sont mis en œuvre :

- un système filaire qui alimente la majorité des locaux : chaque poste de travail sera alimenté par 2 prises de courants faibles pour le téléphone et pour connecter un ordinateur ;
- Le wifi sera autorisé dans les bâtiments. Des prises RJ45 seront en fonction de l'étude de couverture réalisée par la DSI. La prestation comporte les prises informatiques, et les bornes wifi.
-

L'ensemble des câblages des bâtiments devra être garantis 25 ans. Les chemins de câbles et installations seront dimensionnés avec 30% de marge.

Le pré câblage DECT devra également être prévu. Les implantations des RJ45 se feront aux mêmes emplacements que pour le Wifi.

Innervation des locaux

Pour les locaux tertiaires de type bureaux, un ceinturage sur 2 faces en équerre dont façade des locaux tertiaires sera réalisé en goulottes doubles pour l'alimentation en courants forts et courants faibles. De plus des systèmes de type boîtes de raccordement rapide et robustes en pléniums raccordement par perches équipées, par boîtiers de sols seront mis en œuvre pour les espaces de grande profondeur, salle de réunion.

Pour les laboratoires un ceinturage sur 4 faces est demandé avec une répartition des prises selon l'emplacement des portes et des zones d'installation de matériel.

c) Informatique et Téléphone

Salle serveurs

Il n'y a pas de salle serveur prévu pour le projet de restructuration et d'extension. La salle serveur existante déportée est conservée.

Sous-répartiteur – locaux de brassage

Les locaux de brassage généraux seront implantés de façon à pouvoir réaliser les câblages en continuité sans que la longueur maximale d'un câble ne dépasse 80 mètres. Cette contrainte définira donc le nombre et la localisation des locaux de brassage. Ils seront dimensionnés pour assurer les besoins de l'ensemble du bâtiment. Ces locaux ne devront pas être situés sous des locaux (quel que soit l'étage) disposant d'eau.

Ces locaux de brassage seront connectés par deux chemins physiquement indépendants et différenciés (pas de partie commune) via fibres optiques. Ce bouclage permettra une distribution distincte des informations. Ces raccordements permettront de se connecter d'une part à la salle serveur et d'autre part à la salle cœur de réseau (espace commun possible). La géométrie (rayon de courbure en particulier) des chemins suivis par ces fibres devra respecter les normes en vigueur.

Aucune canalisation d'eau ne devra venir dans le volume de ces locaux, ni les surplomber. On veillera également à ne pas les installer à proximité des locaux à risques dont l'activité pourrait engendrer un incident de fonctionnement sur ces locaux de brassage.

Chaque salle de brassage devra contenir un nombre de « baies réseau » correspondant au nombre de prises brassées dans le local (1 baie pouvant accueillir 288 prises). Chaque baie ayant une surface de 0,8 x 0,8 et une circulation d'au moins 90 cm étant nécessaire tout autour des baies (à minima 3 faces), sans pilier. Pas de contrainte de charge au sol. La porte de 90 cm de large devra permettre le passage de « baies réseau 42 unités » de 2,2 mètres de haut.

Les reports d'alarme seront réalisés à l'aide de lignes analogiques à prévoir au titre du contrat ; ces dernières seront complètement indépendantes du réseau VDI. Les alarmes seront renvoyées sur le PCSI.

Les matériels actifs sont des générateurs importants de nuisances sonores. A ce titre, les locaux Sous-répartiteur devront être implantés de manière à limiter les nuisances aux locaux adjacents.

Toutes les prises seront brassées, raccordées et recettées.

Les matériels actifs raccordant les communications VDI seront fournis et installés par le Groupement pour les équipements bâtiment ou process techniques et ordinateurs dus au marché. Ils devront répondre aux spécifications techniques données par la DSI. Avant la mise en place, ils devront obligatoirement passer par la DSI pour un déploiement de la configuration de base « type ».

Les matériels actifs (bornes DECT, Bornes Wifi, Switch, SFP, câbles de liaison) seront fournis et installés par le groupement. Ils devront répondre aux spécifications techniques données par la DSI. Avant leur mise en place, ils devront obligatoirement passer par la DSI pour un déploiement de la configuration de base « type ».

Points de fort transit

Dans les endroits de fort transit (2 unités à chaque entrée de bâtiment et 2 unités dans le hall d'accueil), des points de connexion en hauteur sont à prévoir, ainsi que des écrans d'informations type écrans plats de taille 46 pouces sur support mural articulé.

Zone de couverture wifi

Les zones à forte densité :

- Il s'agit des locaux de convivialité, hall d'accueil, terrasse, salle de réunion
- Ces données seront confirmées par une étude de couverture wifi à la charge de la DSI de l'université.

Les zones à faible densité : il s'agit des espaces de travail (zones tertiaires et laboratoires) pour lesquels on considère que 25% de l'effectif est potentiellement connecté en simultané au réseau par le wifi.

Téléphonie

Les prises seront banalisées RJ45.

Au titre du marché, le câblage IP est prévu mais pas la fourniture de téléphone IP.

Appareils élévateurs

Un module de communication GSM sera prévu dans les appareils élévateurs pour relier la téléalarme via le réseau GSM.

d) Sécurité incendie

Toutes les portes de secours sont verrouillées en entrée afin d'éviter les entrées illicites de personnes. Lors d'une évacuation, le système incendie débloque les portes de secours. Les alarmes des systèmes de détection automatique incendie déclenchent les avertisseurs sonores d'évacuation (audibles en tout point du bâtiment), les asservissements des portes, le désenfumage.

Les avertisseurs sonores d'évacuation, voire les flashes lumineux seront temporisés (cf. à la réglementation et/ou après retour favorable des Services de Sécurité) de manière à permettre une levée de doute.

Un réseau complet de détection automatique incendie couvrira l'ensemble des bâtiments selon fiches techniques par local. Le SSI sera de type adressable point par point. Le zonage sera réalisé selon l'organisation immobilière retenue et la segmentation des ensembles fonctionnels et la réglementation. Le matériel sera compatible avec celui de l'Université.

Les alarmes seront sonores et lumineuses. Un report d'alarme sera transmis graduellement sur le PC sécurité / PCSI.

La présente installation sera réalisée au moyen :

- d'un tableau de signalisation ;
- déclencheurs manuels installés dans les circulations, aux sorties du bâtiment ;
- des reports d'alarme incendie.

Les obligations réglementaires en matière de détection incendie peuvent conduire à compléter les zones à surveiller (sans que le programme en fasse mention), elles sont à prévoir dans l'offre du Groupement.

Les lignes électriques de commande des asservissements seront contrôlées en permanence. L'ensemble des circuits de détection sera parcouru en permanence par un courant de garde.

En cas d'alarme incendie, les portes des laboratoires seront automatiquement déverrouillées à l'exception des locaux à risque particulier tel que les espaces sous barrière. Le déverrouillage des portes sera manuel.

En cas d'incendie, les sonorisations seront mises à l'arrêt pour ne pas perturber l'audition des sirènes d'évacuation.

L'éclairage de secours (type BAES) est à prévoir sur l'ensemble du dispositif et facilitera le cheminement d'évacuation des personnes.

Dans les locaux techniques des BAPI seront installés.

Diffuseurs lumineux spécifiques

En complément des équipements de sécurité conventionnel, il sera mis en œuvre :

- Des diffuseurs lumineux d'alarme incendie pour les locaux nécessitant une faible pollution sonore (animalerie par exemple).
- Le Groupement préparera à ce titre un dossier de dérogation à l'intention de la commission de sécurité communale détaillant la conception SSI envisagée, la localisation des locaux avec diffuseur lumineux et le type de matériels choisis.

Centrales Incendies adressables

Elles seront « maître » ou « esclave » et comporteront :

- Le paramétrage de zone
- L'identification des points
- Le traitement des renvois d'alarme
- L'acquiescement

Le report d'alarme sera envoyé graduellement au PCSI.

Déclencheurs manuels

Les déclencheurs manuels sont placés conformément à la réglementation, à chaque niveau, à proximité immédiate de chaque sortie. Tous les déclencheurs manuels seront posés à 1.30 m du sol.

Ils se présentent sous la forme d'un boîtier en matière thermoplastique de couleur rouge, du type à membrane déformable et sont munis d'un dispositif de test ainsi que d'un LED alarme clignotante.

Les déclencheurs seront de type adressable et munis d'une vitre de protection.

e) Contrôle d'accès

Les contrôles d'accès se feront par un lecteur de badges de proximité ou puce installés sur la porte ou à proximité. Ce système sera compatible avec le système actuel de l'Université.

La centrale de contrôle d'accès sera raccordée au réseau VDI de manière à être reconfigurable en pilotage central.

Le dispositif de commande et de contrôle d'accès sera piloté depuis le bureau du responsable technique.

Un organigramme multi niveaux, concernera l'ensemble des espaces. Les locaux à risques particuliers seront d'un rang spécifique. La mise au point de l'organigramme se réalisera par le Groupement conjointement avec la Maîtrise d'ouvrage.

Les systèmes de contrôle d'accès suivants ne seront pas à prévoir (Existant), à savoir : logiciel et licences avec mises à jour, ordinateur de pilotage, le paramétrage, le système de suivi d'attribution des badges.

Le groupement doit uniquement l'installation des lecteurs de badge et leurs raccordements.

Le système des portes devra être équipé de systèmes numériques avec enregistrement des accès entrants et sortants et fermeture automatique

Les systèmes de contrôle d'accès sans pile sont à privilégier.

Le contrôle d'accès se limitera à l'entrée des axes de recherche à chaque niveau.
Pour la zone Animalerie, il sera prévu un contrôle d'accès à l'entrée et pour la zone radio éléments.

f) Détection des intrusions

Il sera nécessaire de prévoir une détection intrusion et des détecteurs de chocs sur les ouvrants donnant en rez-de-chaussée (menuiseries) ainsi que des radars de zone.

L'anti-intrusion se fera via des détecteurs de mouvements pour les espaces ouvrants sur l'extérieur, les circulations générales.

En cas d'alarme, une sirène extérieure et intérieure se déclenchera et un report global d'alarme s'activera sur GSM. Le fonctionnement sera identique au système en place sur le CBRS existant.

Le lecteur de badge commandant l'ouverture des portes permettra de décondamner l'alarme anti intrusion. L'alarme ne pourra être réactivée que localement.

g) Surveillance vidéo

Les points d'accès des bâtiments et certaines zones sensibles (parkings, zone logistique) seront surveillés par un système de vidéo-surveillance avec renvoi bureau du responsable et/ou accueil. Les vidéos seront enregistrées et sauvegardées pendant 7 jours. Toutes les démarches administratives et autorisations sont à la charge de l'Université.

Les accès entrants et sortants devront être vidéo-enregistrés. La technologie sera compatible avec la technologie IP, les retours visuels devront être disponibles sur plusieurs postes informatiques utilisateurs, accueil ainsi que dans le PC Sécurité.

h) Interphonie vidéophonie

Certains accès, quai, barrière des parkings, entrée principale, seront pourvus de système de vidéosurveillance. La technologie sera compatible avec la technologie IP, les retours visuels seront être disponibles sur plusieurs postes informatiques utilisateurs.

i) Audio-vidéo et Système audio-visuel

Les équipements multimédias couvrent les fonctions suivantes :

- gestion audiovisuelle & multimédia (AVMM) de l'environnement: des salles de réunion du bâtiment ; les commandes AVMM seront regroupées avec les commandes de gestion de « confort » de l'environnement (CVC, occultations, éclairage) sur un même clavier.
- Captation, diffusion audio et vidéo (documents enregistrés), distribution des signaux, diffusion des captations en direct, interconnexion des locaux tels que les blocs opératoires, etc.
- vidéo-projection, sonorisation, visioconférence, boucles pour malentendants.

Ces systèmes seront situés (liste non exhaustive - cf. détail dans les Fiches techniques par local) :

Les claviers de commande / plaques de connexion des équipements permettant la gestion AVMM et de confort de l'environnement sont réputés inclus au présent marché, de même que les écrans motorisés (principal et de rappel).

La fourniture et l'installation des équipements terminaux des systèmes AVMM (vidéoprojecteurs, écrans d'affichage dynamique, caméras, micros, tables de mixage, codec, etc.) ne sont pas prévues au présent marché (sauf exception, précisée dans les fiches techniques détaillées, notamment l'amphithéâtre). Toutefois, tous les câblages CFO-Cfa et les connectiques nécessaires à leur installation sont réputés inclus au présent marché.

Le choix des équipements et leur implantation seront à déterminer en phase étude en concertation avec les utilisateurs et devra respecter scrupuleusement les exigences du standard technique audiovisuel – multimédia de l'université (joint au Dossier de site).

Les éléments ci-dessous définissent les prescriptions à respecter dans l'hypothèse du choix d'un des équipements :

- Les équipements audiovisuels fixes des salles : vidéoprojecteurs, écrans de projection, caméras, enceintes acoustiques, ou autres, ne sont pas raccordés sur l'infrastructure Voix Données Images (VDI) banalisée mais sur des câblages dédiés et définis en fonction de ces équipements,
- Les équipements multimédias sont alimentés par des armoires électriques dédiées avec une terre propre et si possible un départ d'alimentation spécifique depuis le TGBT,
- En cas de mise en place de réseaux audiovisuels en bande de base (à vocation «broadcast »), qui nécessitent le transport des signaux sans aucune modification ou altération, des câbles spécifiques sont prescrits en fonction des applications et des usages prévus,
- Les matériels actifs sont placés dans les salles, à l'exception de l'amphithéâtre où ils seront implantés dans la régie.

Pour anticiper toutes les évolutions techniques, l'innervation de ces matériels, indépendante du réseau Voix Données Images (VDI), doit disposer d'une interconnexion avec celui-ci (liaison réseau local et réseau vidéo pour projection de documents).

Le câblage devra répondre aux exigences de l'HDBaseT Alliance. Les câbles, d'une longueur inférieure à 90m, seront blindés.

j) Détection niveau bas d'oxygène

Un grand nombre d'expérimentations utilise de l'azote sous forme liquide. Le bâtiment dispose d'un système de détection de niveau bas d'oxygène implanté dans les endroits les plus à risque. Il convient d'étendre ce dispositif à l'ensemble des espaces à risque notamment ceux utilisant du gaz. Le réseau sera de type adressable. Une alarme sonore sera couplée à une alarme visuelle localisée dans la circulation au-dessus des portes d'accès. La ventilation sera asservie à la détection d'O₂ dans la pièce. Ces informations spécifiant ces risques sont précisées dans les fiches techniques par local.

k) Détection de gaz explosif

Les fiches techniques par local désignent les gaz prévus dans les locaux.

Tous les locaux possédant des gaz explosifs devront être pourvu de détecteur.

l) Détection de niveau haut de CO₂ gaz liée à l'activité scientifique

Certaines activités scientifiques vont nécessiter l'utilisation de gaz particulier dont la mesure de niveau d'oxygène ne suffit pas à identifier la qualité sanitaire de l'air et donc de la protection des opérateurs. De ce fait, certains locaux seront équipés de détecteur de gaz spécifique à un ou plusieurs gaz. On notera par

exemple des détecteurs de CO2 qui ne sont pas à confondre dans l'usage avec les détecteurs de CO2 pour les espaces tertiaires.

m) Détection de CO2 liée à la présence humaine

Les salles de réunion seront équipées de sondes de CO2 asservies à la ventilation afin d'assurer une qualité d'air satisfaisante dans les locaux. Le seuil de pilotage de la ventilation sera de 400 ppm. Une procédure de mise de service et d'étalonnage des sondes devra être effectuée lors de la réception des locaux.

n) Fonctionnement d'équipements scientifiques à risque physique distant : laser

Le fonctionnement de certains équipements scientifiques émettant des rayons laser et TEP, peuvent être dangereux pour les personnes ne connaissant pas les risques ou ne sachant pas que l'équipement est en fonctionnement. Une exposition est donc relativement facile d'autant plus que les faisceaux et ondes émises ne se voient pas toujours.

Il est donc demandé, qu'une alarme visuelle au-dessus de chaque porte utilisant ce type de dispositif soit installée et qu'elle soit asservie au fonctionnement des matériels. L'alarme visuelle aura une autre couleur que celle correspondant à la détection de niveau bas d'oxygène, incendie et autres alarmes dites d'urgence.

Pour ces équipements et conformément à la norme NF C 15-160 de mars 2011, un « double » voyant doit être disposé au-dessus des portes d'accès des locaux ou des enceintes où sont utilisés des générateurs de rayonnements, afin de prévenir du fonctionnement des appareils (orange et rouge de préférence).

Pour les lasers, l'installation d'une balise lumineuse clignotante 3 couleurs (vert – orange – rouge) permet une signalisation fiable et précise en identifiant les différents états d'émission du laser. Les couleurs correspondront à la possibilité d'accès : Vert accès possible, orange accès accessible au personnel autorisé, rouge accès interdit.

o) Monitoring

Le monitoring de l'ensemble des locaux composant l'animalerie sera réalisé par une supervision indépendante de la GTB /GTC.

Les informations traitées seront :

- La température ;
- La pression ;
- L'hygrométrie ;
- La gestion de l'éclairage nyctéméral des hébergements ;

La gestion de la décontamination individuelle des locaux sous barrière

Sondes/afficheurs

Il doit être prévue des sondes d'ambiance suivant les informations à traiter avec certificat d'étalonnage obligatoire, indépendamment de la régulation CVC.

Pour chacun des locaux pour lequel est prévu un suivi de paramètres, des alarmes et décontamination, ceux-ci seront affichés, en local, à l'aide d'un afficheur affleurant à menu déroulant. (ils remplacent ceux prévues initialement).

Les afficheurs, seront encastrés dans des réservations faites par le titulaire du lot cloisons salles propres.

Tous ces afficheurs communiqueront entre eux grâce à une liaison de type RS 485 avec protocole MODBUS.

Une interface PC-USB / MODBUS permettra de faire la liaison, par bâtiment, avec le poste de supervision.

Liaisons

Les liaisons bus entre les afficheurs et l'interface ainsi que de l'interface au PC de supervision sont à la charge du présent lot.

Les alimentations en courant électrique basse tension des afficheurs font également partie de la prestation.

Supervision

La gestion / acquisition des paramètres enregistrés sera réalisé à partir d'un poste de supervision qui sera implanté dans le bureau responsable zootechniciens.

Ce poste comprendra :

- un ordinateur avec disque dur > 500 Go
- un écran 19" couleur
- un clavier
- une souris
- un logiciel supervision

Les prestations nécessaires à ce poste comprennent :

- La programmation du superviseur KIMO avec utilisation du logiciel AKIVISION ou similaire: adressage des capteurs et modules, la création des pages de visualisation
- Formation du responsable technique du site sur au moins 2 jours
- En programmation, seront prévus des seuils d'alarme haut et bas pour chacune des mesures.

Logiciel de supervision

Le logiciel de supervision devra permettre :

- L'accès login audit trail ;
- Une architecture page écran ;
- La visualisation et l'enregistrement des données ;
- Le journal des alarmes ;
- Le rapport des alarmes vers utilisateurs et mainteneurs ;
- L'acquisition paramétrable des valeurs sous tableur et graphiques Excel ;
- L'historisation l'archivage des données.

6.9. Appareils élévateurs

Une étude de trafic sera menée par le Groupement pendant les phases de dialogue afin de mettre en avant les flux par niveau, par point de montée. Cette étude doit permettre de justifier la répartition et le nombre de points de liaison et la manière de les équiper (largeur d'escalier, nombre d'ascenseur, nombre d'ascenseur de charge, ...).

6.9.1. Ascenseur

Le projet sera doté d'ascenseurs en nombre et localisation variables selon le projet du Groupement. Tous les niveaux devront être desservis.

a) Les caractéristiques générales des ascenseurs

- Charge utile : > 630 kg
- Longueur de course : en fonction des niveaux desservis
- Vitesse : 1,00 m/s

b) Signalisation

- bouton d'appel à chaque niveau avec voyant lumineux incorporé "appel entendu" lanterne palière, plaque d'appels finition inoxydable brossée ;
- au rez-de-chaussée, indicateur de position de la cabine ;
- les commandes seront à hauteur accessible aux handicapés ;
- 1 bouton de maintien des portes en position ouverte ;
- 1 bouton d'alarme ;
- 1 bouton d'arrêt ;
- 1 indicateur de position anti-vandale ;
- boîte de manœuvre sur le toit de la cabine ;
- réouverture de la porte palière au contact d'un obstacle ;
- poste téléphonique mural raccordé sur le réseau téléphone (en attente au dernier niveau dans la gaine) ;
- un système de contrôle d'accès (de proximité)
- boucle magnétique auditive
- Liaison GSM

c) Isolation phonique

L'attention du Groupement est attirée sur la nécessité d'éviter toute transmission phonique par voie solidienne dans les structures béton armé. Toutes dispositions devront être prises et notamment :

- désolidarisation des organes générateurs de bruit ;
- réglage des verticalités des guides ;
- conception et réglage des portes pour éviter les claquements à la fermeture ;
- le contrôleur de manœuvre sera isolé du sol et des parois, on veillera à ce que des contacts ne se produisent pas par les tubes renfermant les câbles électriques ;

NOTA IMPORTANT : le niveau de pression acoustique reçu ne dépassera pas 30 dB(A) dans les locaux adjacents.

d) Finitions

Le niveau de finitions sera proposé par le Groupement cependant il convient de noter que les ascenseurs devront être équipés de protections pour les chariots.

6.9.2. Ascenseur de charge (1200kg)

Les ascenseurs de charge seront également proposés en nombre et localisation selon projet du Groupement. Ils seront munis d'un contrôle d'accès. Tous les niveaux devront être desservis ainsi que les espaces logistiques et locaux techniques et/ou toiture terrasse.

Précision : Un ascenseur de charge au minimum devra avoir des dimensions conséquentes pour la livraison des équipements « hors gabarit ».

Les ascenseurs de charge auront une finition proche des ascenseurs conventionnels, comporteront des protections latérales. Ils seront munis d'un accès contrôlé.

L'accès aux locaux techniques depuis les ascenseurs de charge nécessitera un déverrouillage de type contrôle d'accès et/ou clés de sécurité.

6.9.3. Nacelle d'entretien

Dans le cas où le Groupement proposerait des nacelles d'entretien de façade ou intérieur pour le nettoyage ou la maintenance et l'entretien des façades, celui-ci devra présenter les caractéristiques de celles-ci : dimensions, local de stockage, modalité de rangement en toiture, contrôles réglementaires, type d'habilitation nécessaires pour les opérateurs.

Les zones d'intervention de ces nacelles devront être dimensionnées pour les accueillir (charge au sol, dimension...

6.10. Plomberie et Fluides spéciaux

6.10.1. Distribution en eau chaude sanitaire

a) Production

L'alimentation en eau propre à la consommation se fera en eau de ville dans tous les locaux le nécessitant. Toutes les canalisations en eau chaude et eau froide seront isolées. Il sera prévu des robinets d'arrêt pour chaque groupe d'appareils dans une même zone ou pour chaque appareil isolé.

Le nombre et les caractéristiques des points d'accès à l'eau seront précisés dans les fiches techniques par local. Il est prévu de l'ECS dans les sanitaires.

b) Conformité sanitaire

La distribution d'eau chaude sanitaire sera conçue pour que la puissance de l'installation permette une purge de l'ensemble des points du réseau. On évitera tout circuit complexe ou trop long qui favoriserait l'apparition de légionnelles et autres bactéries. Une production proche des lieux de consommation sera recherchée de manière à éviter la mise en place de bouclage trop long pour se préserver du risque lié aux légionnelles.

On assurera également la possibilité de traiter les réseaux avec les moyens en vigueur et recommandés (chocs chlorés, choc thermique, avec possibilité de complément par traitement chimique de l'installation).

La température de l'ECS dans les réseaux de distribution devra être supérieure à 55 °C, en tous points, jusqu'au retour de boucle. Des chocs thermiques à 70°C doivent pouvoir être effectués. Les points de puisage seront équipés d'un système de limitation de la température, afin d'éviter tout risque de brûlure.

Tous les réseaux seront accessibles depuis les circulations et calorifugés de classe 4.

Un comptage sera installé sur les consommations process et hors process, son niveau de comptage sera suffisamment précis pour descendre jusqu'aux consommations de sous-ensemble immobiliers (sous-secteur).

c) Hypothèses usuelles de consommations d'eau chaude sanitaire

Les besoins en ECS retenus par hypothèse sont les suivants :

- Zones laboratoires hors animaleries : 8 litres / m² SDO / an
- Zones animaleries : 35 litres / m² SDO / an
- Logistique humide, y compris sanitaires : 35 litres / m² SDO / an

6.10.2. Distribution en eau froide

Le réseau devra répondre aux recommandations et aux normes en vigueur. Des disconnecteurs lorsqu'ils sont indispensables ou des clapets anti-retours, seront installés sur les alimentations principales et secondaires si nécessaires selon la réglementation.

Dans le cadre de la lutte contre la « Légionnelle », les canalisations d'eau froide seront calorifugées comme pour l'ECS, afin que la température de l'eau froide soit constamment inférieure à 20 °C. On mettra sur les alimentations des thermomètres traditionnels pour mise en place d'un contrôle visuel. On évitera dans la mesure du possible pour les canalisations d'eau froide, les traversées de locaux techniques chauds, comme les sous-stations de chauffage et ECS. Il sera prévu sur chaque départ colonne des vannes quart de tour à bille permettant d'isoler chaque tronçon sans coupure générale. Les vannes seront toujours installées dans le même espace que les tronçons qu'elles commandent.

Dans les sous-stations ainsi que dans les circulations, faux plafonds, gaines techniques, réseaux, toutes vannes, colonnes de vidange et autres matériels devront être clairement identifiées par des plaques gravées et fixées. Tous les matériaux organiques (et accessoires des réseaux d'eau) mis en œuvre disposent d'une autorisation de conformité sanitaire (ACS) selon l'arrêté du 29 mai 1997 et ses circulaires d'application.

Tous les matériaux en contact avec les eaux destinées à la consommation humaine seront conformes à la réglementation et respecteront les teneurs en impuretés qui y sont définies.

Un comptage sera installé sur les consommations process et hors process, son niveau de comptage sera suffisamment précis pour descendre jusqu'aux consommations de sous-ensemble immobiliers (sous-secteur).

a) Eau adoucie

L'ensemble des besoins en eau des laboratoires, espaces logistiques, espaces d'expérimentation seront desservis en eau adoucie.

Les points desservis seront les suivants :

- machines à laver et autoclaves pour alimentation des productions localisées des eaux spécifiques ;
- autoclaves de la laverie ;
- sas chimiques en entrée de chaque zone et sas chimiques de la laverie (si option brumisation / peroxyde d'hydrogène) ;

Les valeurs cibles seront suivant **les matériels installés et/ou préconisé par le groupement**

— **Dureté : TH 5/7°F (1-5),**

— **Conductivité : 50 micro-siemens/cm (la résistivité étant l'inverse).**

Une mesure locale de TH sera installée pour chaque branchement

- un complément ponctuel devra pouvoir être installé pour permettre d'autres TH

b) Eau déminéralisée / Désionisée

Les besoins en eau déminéralisée sont ponctuels et dispersés dans les bâtiments. Il sera à priori privilégié des productions locales / proximité au droit des points de puisage.

c) Eau distillée

Les besoins en eau distillée sont très ponctuels. Les productions seront locales à partir d'équipements autonomes à la charge de l'Université.

d) Eau ultra pure

Néant.

6.10.3.Plomberie

Sanitaires Douches

Un certain nombre de sanitaires figure au tableau des surfaces, lorsque leur présence est imposée par une fonction proche : sanitaires des usagers, des utilisateurs et des visiteurs.

Le Groupement devra localiser le complément de sanitaires nécessaires au fonctionnement de chaque zone et, au minimum, à la conformité au droit du travail et la réglementation sanitaire, en fonction du parti de leur projet.

Les accès aux ensembles sanitaires seront discrets, avec un accès qui évitera la vue directe sur l'intérieur de ces espaces depuis une circulation ou un espace de travail.

Les locaux sanitaires, tous les lavabos seront alimentés en eau froide avec clapet anti retour. La distribution en ECS des lavabos des sanitaires sera étudiée en option.

Des miroirs toute largeur seront installés au-dessus des lavabos. La cuvette de sanitaire sera suspendue afin de faciliter les opérations de nettoyage elle sera équipée de chasse d'eau à économie 3/6 litres. Les chasses d'eau encastrée et leurs bâti-supports seront obligatoirement accessibles par trappe d'accès. Les urinoirs seront pourvus de chasse d'eau automatique et seront sans couvercle.

Les lavabos, ou vasques, lave-mains des sanitaires seront munis de robinets à mitigeurs à pastilles de céramique commandés manuellement et temporisés. Ces robinetteries seront munies de mitigeurs avec limiteur de température et de débit (3 litres/minute) et avec équilibrage de pressions (coupure automatique de l'eau chaude en cas de rupture de l'alimentation d'eau froide afin d'éviter les brûlures). Pour les douches, les vestiaires, il sera mis en place des robinetteries avec mitigeur thermostatique.

Du point de vue acoustique, les robinets devront être classés IB et avoir un indice DS au minimum de 25 dB (A).

Les appareils sanitaires des toilettes seront équipés de robinets de barrage. Aucune tuyauterie ne devra être visible par un utilisateur debout dans les sanitaires. Les sanitaires types PMR seront équipés d'une main courante et des équipements de relevage nécessaires. La hauteur des miroirs et l'accès des lave-mains seront à adapter aux besoins PMR selon réglementation.

Rappelons que l'éclairage des sanitaires sera commandé par des détecteurs de présence.

Les critères devront satisfaire :

- à l'économie générale: regroupement vertical, répartition en groupes de taille minimale (éviter l'éparpillement) ;
- à une bonne logique d'accessibilité (implantation stratégique et accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

Les appareils seront conformes, robustes, simples et faciles d'entretien. Tous les équipements seront encastrés. Les accès aux ensembles sanitaires seront discrets, nécessitant des outils d'ouverture spécifiques.

Pour les douches, il sera privilégié des dispositifs ne nécessitant pas de rideau de douche par la présence de cloisons de retour.

Des sèche-mains à air pulsé seront prévus dès l'origine, afin de ne pas dépareiller la conception d'ensemble. Les sèche-mains à air chaud sont proscrits. Tous les accessoires, y compris les distributeurs de savon liquide, seront inclus dans la prestation et relèvent donc d'une conception d'ensemble. Ils seront choisis pour leur qualité de résistance.

Des siphons de sols seront prévus dans les sanitaires, vestiaires (si ils ne servent pas de sas), locaux de logistique humide pour faciliter les opérations de nettoyage.

Une étude à la charge du groupement sera à mener pour juger de l'opportunité de la récupération des eaux de pluie pour alimenter les sanitaires et/ou une cuve de stockage pour arrosage des espaces verts

Locaux ménage

Les locaux ménage seront constituées de point d'eau (eau chaude/eau froide) avec bac permettant le vidage des seaux. Une cane douchette permettra le remplissage et nettoyage du matériel d'entretien. Le local sera alimenté en eau froide et eau chaude.

Espaces de convivialité

Les espaces de convivialité seront dotés d'un point évier alimenté en eau froide et eau chaude. Les fontaines à eau (hors contrat) seront également alimentées par un réseau d'eau froide avec vannes d'arrêt. Le groupement aura à sa charge la distribution jusqu'au vannes d'arrêt. La fourniture et pose est à la charge de la maîtrise d'ouvrage

Laboratoires

Les laboratoires seront équipés de différents types de robinetterie adaptés à l'environnement scientifique. Les prestations sont définies dans le paragraphe Equipements de laboratoire et dans les fiches techniques par local.

a) Économies d'eau potable

Exigences :

- Repérer les points de puisage nécessaires aux activités (sanitaires, activité d'entretien-maintenance,) et les équipements consommateurs d'eau potable ;
- Se prémunir des fuites en installant notamment un réducteur de pression si cela s'avère nécessaire (si $P > 3$ bars) ; ainsi qu'un comptage horaire relié à la GTB ;
- Mettre en place un système de comptage nocturne pour la détection des fuites
- Équiper les points de puisages d'économiseurs d'eau réduisant les consommations ;
- Choisir des chasses d'eau à double capacité (3/6 litres) ;
- Choisir des robinets temporisés ou à détecteurs infrarouges ;
- Intégrer des réducteurs de pression ;
- Intégrer des aérateurs de jet, ...

b) Echantillonnage

Des points permettant un échantillonnage stérile de l'installation seront aménagés par le Groupement, afin de pouvoir effectuer des prélèvements caractéristiques de l'ensemble de l'installation. Ces robinets spécifiques permettront les prélèvements d'eau en vue des analyses réglementaires. Ils seront disposés de façon à être faciles d'accès. On évitera donc d'installer ces équipements au-dessus de tout organe, notamment électrique.

c) Robinets de puisage

Des robinets de puisage seront installés dans les différents lieux nécessitant un arrosage ou un lavage à grande d'eau. On note dans ces cas des espaces comme les locaux déchets, les espaces verts et les aires piétons (parvis), aire logistique, aire de lavage.

Les locaux ménage seront muni d'arrivée en eau froide et eau chaude sanitaire à proximité du bac de lavage. La fourniture et pose de la station de lavage est à la charge de la maîtrise d'ouvrage.

6.10.4.Évacuations Eaux Usées (EU) Eaux Vannes (EV) Eaux Pluviales (EP) Eaux Usées des Laboratoires (EUL)

Les colonnes et les chutes d'évacuation ne seront pas apparentes mais sont accessibles. Les colonnes seront ventilées en terrasse et non en local. Les conduites seront en PVC.

Les descentes et parcours dans les espaces nobles sont proscrits.

Les eaux et fluides résiduels des laboratoires intitulées EUL (Eaux Usées Laboratoires) seront récupérés par des systèmes spécifiques, séparés des EU, et traités selon les normes applicables à chaque type de polluant généré. Les conduites seront en PEHD ou en métal. Ces réseaux seront obligatoirement ventilés par des événements en toiture terrasse. Pour les autoclaves, et autres appareils induisant des rejets à hautes températures, les évacuations seront en métal (Cuivre préférentiellement, fonte ou équivalent) sur une distance suffisante pour absorber une partie de calories et limiter les déformations des conduites. Le groupement devra justifier de la longueur nécessaire.

Les EP localisées dans les bâtiments accueillant des activités scientifiques seront privilégiées en extérieur de bâti afin de limiter les risques vis-à-vis des laboratoires.

Les spécificités techniques du traitement des EU d'origine scientifique (laboratoires, animaleries) sont définies au chapitre Equipements particuliers.

Les évacuations des condensats des batteries froides des laboratoires (et autres locaux) seront orientées vers les réseaux EU et non EUL afin d'éviter le risque de remontée de polluants en cas d'assèchement des siphons.

De plus il sera prévu pour ces équipements un siphon à grande garde d'eau qui aura une hauteur supérieure à la dépression exercée au niveau de la batterie. Le niveau et l'écoulement de l'eau dans le siphon devront être visible par l'interposition de deux tubes plastique transparent rigides.

6.10.5.Gaz spéciaux et autres gaz

a) Généralités

Ces dispositifs seront réalisés dans le plus strict respect des obligations réglementaires et des normes de sécurité. Les réseaux devront être parfaitement accessibles sur l'ensemble de leur parcours. Sur les portions où ils seront d'un accès difficile, on s'assurera de l'absence de raccord.

Dans les fiches techniques par local sont renseignées les caractéristiques des gaz à savoir : nature, pureté, débit, pression et nombre de points.

La distribution des gaz spéciaux se fera par l'extérieur ou en fourreaux ventilés pour les parcours dans les volumes intérieurs (plénum, gaines techniques). Les vannes d'arrêt des gaz spéciaux doivent impérativement être implantées en façade extérieure et non à l'intérieur du local pour les réseaux pénétrant directement depuis l'extérieur du bâtiment dans le local.

b) Stockage bouteilles

Les bouteilles de gaz seront des modèles B50 et B20, rangées dans des racks centralisés en aire logistique.

Il sera créé au sein de l'aire logistique extérieure des locaux techniques ouverts sur l'extérieur de type abri à double compartiment afin d'isoler les gaz inflammables carburants des gaz comburants et neutres. Pour des raisons techniques notamment de distance maximale entre les points de production et d'utilisation, plusieurs locaux / alcôves de même nature devront être créés à plusieurs endroits pour les espaces de recherche. Un emplacement pour un camion de livraison sera prévu à proximité de chaque abri. Les bouteilles de gaz seront des modèles B50 rangées dans des racks répartis le long du bâtiment. Un espace sera ménagé pour le stockage des bouteilles vides sur support mural en attente de dépose/reprise par la société habilitée. Les locaux seront grillagés avec façade soufflante. Les façades soufflantes ne devront pas donner vers des zones de circulations accessibles au public

En fonction de la répartition des différents besoins, une architecture technique pourra être déclinée par le Groupement.

La justification de réseaux au regard des consommations annuelles et de la polyvalence d'agencement des espaces n'est pas forcément une solution qui convient à l'usage courant faite par les scientifiques.

Pour certains gaz dits « orphelin », il sera envisageable de les stocker dans des armoires de sécurité gaz localisées au sein des laboratoires. Des installations en extérieur (sur balcon / coursives par exemple ne seront pas autorisées). Ce concept, dérogatoire à la solution de base, sera validé au cas par cas par la Maîtrise d'ouvrage sur proposition du Groupement. Une attention particulière est portée au Groupement sur la surcharge que représente ce type d'équipement.

Le stockage en bouteille B50 pour l'Hydrogène- H2 se fera directement dans le local concerné dans une armoire Antidéflagrante avec raccordement à un réseau d'extraction CF2h et un extracteur ATEX.

c) Réseaux conventionnels

Les canalisations de distribution des gaz spéciaux seront prévues en tube inox 316L sans soudure dégraissée, passivée et ultra propres suivant la qualité requise aux points de livraison. La canalisation primaire (entre la centrale et la 2ème détente) aura un diamètre intérieur minimum de 8 mm.

L'assemblage se fera par soudure orbitale sous argon avec la mise en place des procédures de qualification de soudage et des soudeurs (ceci inclut la préparation et la mise en œuvre des composants suivant les règles de l'art).

Les canalisations doivent être identifiées et marquées avec le nom du gaz ou son symbole, et sa couleur, au voisinage immédiat des vannes de sectionnement, aux jonctions et aux changements de direction, en avant et en arrière des cloisons et des séparations, etc., et apposés au moins à intervalles de 10 m sur la canalisation et à proximité des prises murales.

Ce marquage doit être durable et obtenu, par exemple, par des bagues métalliques, au pochoir, par tampons ou avec des marques adhésives.

Chaque vanne d'isolement de type 1/4 à boisseau sphérique sera repérée par une étiquette indiquant la nature du gaz.

Tout passage éventuel en gaine, faux-plafond ou coffre sera ventilé pour éviter toute accumulation de gaz.

Chaque type de gaz devra être équipé d'une centrale composée :

- platine détente – inversion ;
- châssis en aluminium anodisé ;
- détendeurs à inversion automatique ;
- ensemble monobloc vannes d'arrêt et de purge de flexible ;
- soupape canalisable avec clapet ;
- raccords pour construction ;
- flexible âme ;
- joints.

Les soupapes de sûreté seront canalisées à 3 mètres par rapport au niveau du sol et sur l'extérieur du mur de séparation des gaz.

Des renvois d'alarme seront installés avertissant le niveau bas des bouteilles. L'information sera renvoyée vers la GTB et le bureau du gestionnaire et chez le fournisseur.

Les espaces desservis en gaz spéciaux seront équipés de prises gaz murales constitué d'une vanne inox et d'un manomètre fin de permettre de délivrer le gaz à pression désirée et de monter rapidement et simplement divers équipements : vannes de réglage, tuyauterie etc. Les manodétendeurs fonctionneront sur une plage de 0-12 bars. Les manodétendeurs sont **exclus du** contrat. Les pressions indiquées sur les fiches techniques par local sont des pressions de service.

Un clapet anti retour et un filtre compatible avec chaque gaz devront être installés en amont de chaque prise murale de laboratoire.

La distance développée de parcours des réseaux ne devra pas dépasser par réseau les 80m mesurées entre la centrale d'inversion automatique au manodétendeur.

Les essais et réception seront réalisés conformément à la norme EN 737-3.

d) Azote liquide

Le local 9.3.4 « Salle containers Azote Liquide » décrit dans l'extension devra se situer à proximité de l'actuel local containers azote du CHU. En effet le CHU ayant accepté la mutualisation de leur cuve d'azote avec le besoin de l'université, le groupement devra :

- Créer un nouveau départ d'alimentation en azote liquide depuis la cuve CHU avec un compteur indépendant
- Sur le même principe que l'alimentation des cuves en automatique du CHU, créer un réseau d'azote liquide permettant de distribuer et d'alimenter automatiquement les cuves de l'université.

Les lignes de transfert d'azote liquide seront réalisées en acier inoxydable avec double enveloppe super isolée sous vide.

La super isolation des lignes et des vannes devra être réalisée par plusieurs couches de MULTI LAYER INSULATION de type JEHIER ou équivalent, soit une alternance de couches de MYLAR et de couches de matériau isolant.

Le tube interne (tube in tube) transportant l'azote liquide et le tube externe de l'enceinte à vide seront en acier inoxydable 316L et 304L. Ces tubes devront être des tubes extrudés et non des tubes formés par roulage. Ils ne devront donc pas avoir de soudure longitudinale.

Le vide d'isolement thermique des lignes super-isolées sous vide sera pompé en usine jusqu'à l'obtention d'une valeur de vide d'au moins 1.10^{-5} mbar. Une vérification de l'étanchéité de ce vide devra être réalisée à l'aide d'un détecteur de fuite. Il n'y a pas d'installation de mise sous vide à prévoir dans les bâtiments.

Les raccords seront de types baïonnettes Johnston et manchons soudés sous vide. Les lignes seront équipées de soupapes de sécurité, vannes sous vide et dégazeurs motorisés.

La ligne super isolée sera équipée d'une vanne d'évent à l'air libre extérieur (vanne de dégazage) avant son entrée dans le bâtiment pour permettre l'évacuation des vapeurs d'azote lors du refroidissement de la ligne.

Chaque piquage pour alimenter un cryoconservateur sera équipé comme suit :

- 1 vanne de barrage manuelle super isolé
- 1 soupape de sécurité
- 1 électrovanne d'alimentation super isolée
- 1 flexible cryogénique avec raccord Johnston ou équivalent

e) Récupérateur d'hélium

Néant.

f) Air comprimé

Une production d'air comprimé sera installée en aire logistique ou en local technique. Le Groupement devra la création des réseaux, vannes d'arrêt et prises rapides, la mise en place des compresseurs, la mise en service et le nettoyage avant mise en service. Ce local devra être traité d'un point de vue acoustique ; les compresseurs générant beaucoup de bruit.

Réseau air comprimé

Le réseau sera réalisé par des tubes en aluminium bleu (RAL 5012) assemblés au moyen de liaison à connexion instantanée en polymère HR ou en tube inox 316L.

Le réseau formera une boucle. Tous les passages de tuyauteries dans les murs, planchers, cloisons, etc, seront exécutés sous fourreaux plastiques. Les tuyauteries seront fixées par des colliers isophoniques. Le cheminement des tuyauteries devra absorber l'ensemble des effets dus à la dilatation. Les dispositifs spéciaux tels que lyres, seront utilisés si le tracé des réseaux ne permet pas d'absorber ces effets.

Il sera prévu des vannes d'isolement sur les grands tronçons (>50m). Le réseau devra pencher de 0,7 % au minimum vers les purges manuelles (points bas) ramenées à 1,50 m du sol avec vanne. Dans le cas où la vitesse sera supérieure à 10 m/s, il sera prévu une bouteille de purge.

Les équipements terminaux seront de type vannes manuelles cadennassables :

Les vannes seront de type quart de tour à boisseau sphérique.

Chaque vanne devra être cadennassable en position ouverte et fermée. Un dispositif de condamnation (cadenas) devra être fourni avec chaque vanne.

L'air sera de qualité médicale.

Il sera prévu des détendeurs locaux.

g) Vide

Les besoins en vide seront réalisés à l'aide de pompe à vide localisée en local technique. Selon le niveau de confinement biologique des espaces, des filtres HEPA seront installés avant raccordement sur le réseau général.

Les canalisations de vide de laboratoire seront en tube cuivre dégraissé qualité Oxygène conformément à la norme NF EN 13348 « tube cuivre pour gaz médicaux ».

Il sera prévu un back up pour la production de vide.

h) Gaz de ville

Sans objet.

Des fiches techniques par local (Laboratoire chimie organique N° 4.1.6 et laboratoire microbiologie N° 4.1.27) mentionne un besoin en gaz de ville pour les becs bunsen. Le maître d'ouvrage fait le choix de mettre en œuvre des becs bunsen électrique.

6.10.6. Froid process

Sans objet

6.11. Equipements de laboratoires

6.11.1. Paillasse

a) La structure

Les paillasses seront réalisées en tubes fer serrurier 40 x 40 x 1,5 mm minimum, protégés par peinture époxy cuite au four. La structure devra permettre la mise à niveau du plan de travail à 0.90 m / sol fini. Le piètement sera de forme de C pour les paillasses classiques et piètement en forme de H pour les paillasses devant supporter des charges "lourdes".

b) Accessibilité aux PMR

Des fauteuils roulants réglables en hauteur, seront mis à disposition au besoin, par l'Université pour l'accès des PMR aux paillasses de 90 cm de hauteur.

- des fauteuils roulants à hauteur de siège réglable, ceux-ci devront comporter :
 - o un fauteuil entièrement équipé ;
 - o une structure permettant un nettoyage régulier (ces équipements n'iront pas en zone confinée et ne sont donc pas sujet à décontamination au peroxyde d'hydrogène) ;
 - o des caractéristiques ergonomiques compatibles avec les unités des passages (portes, circulation, ascenseur) ;
 - o un système de mise à niveau (réglage en hauteur), sur vérin hydraulique manipulable par la personne elle-même,

- la structure et la plateforme seront en matériaux robustes et légers ;
- quantité demandée : 2

c) Les plans de travail

Les plans de travail seront constitués de différents types de revêtement possibles (les détails sont donnés dans les fiches techniques par local) :

- en inox ou en polypropylène haute densité avec remontés, épaisseur 15 mm, essentiellement dans les locaux humides ;
- pour les espaces confinés ou sous barrière (A1/A2/L2 et SOPF à empoussièrement contrôlé) nécessitant des plans de travail facilement décontaminables et non poreux : en composite massif constitué de résine acrylique et de minéraux naturels type Corian ou Résine thermodurcissable type Trespa Top Lab par exemple. Les dossierets des paillasses seront moulés sans arrête franche dans lesquels seront encastrés les prises électriques ;
- en glace émaillée type "émalit" ou grès sur support hydrofuge dans les laboratoires L1

Les dossierets

Les paillasses adossées à un mur comporteront des dossierets (en mélaminé, en trespa, ou polypropylène selon la nature de l'activité. On privilégiera le trespa pour les locaux L2 ou SOPF ou A1/A2, et le polypropylène pour les locaux humides) équipés d'une tablette dans lesquels sont incorporés les fluides. Les paillasses centrales et les paillasses en épi comporteront un dossieret central ou un caisson technique en hauteur.

La robinetterie eau et gaz

La robinetterie eau sera de type laboratoire. Les robinets pourront être des cols de cygne, des chandeliers ou de simples rejets. Les robinets seront localisés sur table ou sur dossieret selon les besoins.

La robinetterie gaz pourra être installée dans les dossierets des paillasses ou au mur selon la configuration des paillasses et les besoins des équipements.

Douchette de sécurité

Des douchettes de sécurité sont installées dans les locaux à risque (chimique essentiellement). Leur localisation est renseignée dans les fiches techniques par local. Elles sont fixées sur les plans de travail des paillasses à proximité du point d'eau.

Elles feront aussi office de rince-œil en remplacement des rince-œil traditionnels fixes.

Prévoir une douchette par laboratoire.

Les cuves et bénitiers

Les cuves et bénitiers équipant les paillasses pourront être en polypropylène, grès ou composite. Ils auront des dimensions standards (selon fiches) et seront équipés d'un siphon PEHD.

Les alimentations électriques

Les prises électriques seront incorporées à éclipses 10/16 A + T – 220 V. Les prises seront équipées de caches bornes à l'arrière. Certaines prises seront étanches. Les prises pourront être localisées sur bandeau avant ou sur le dossieret.

Les tables anti-vibratiles

Certaines paillasses seront équipées de table sur marbre reposant sur sa propre structure et isolée de l'autre.

6.11.2.Sorbonnes

a) Caractéristiques générales des sorbonnes

Les sorbonnes seront standardisées et comporteront

- 2 x 2 prises électriques réparties sur chaque montant latéral
- 1 bénitier à commande déportée en bandeau
- 1 entonnoir de récupération d'effluents avec meuble en sous face et bidon fourni

Elles pourront parfois être équipées de gaz spéciaux.

Dans tous les cas, les sorbonnes devront répondre à la norme en vigueur NF EN 14175 et à la norme XP X15-206.

Les sorbonnes bas débit ne sont pas acceptées pour des raisons de bon fonctionnement en fonctionnement de base.

Dans les conditions de test normatif, vitre ouverte à 40cm, la vitesse d'air frontale devra être au minimum de 0,4m/s en tout point de mesure.

Simultanéité des sorbonnes

- Si 2 sorbonnes dans un laboratoire nous prenons une simultanéité de 1
- Si 3 sorbonnes dans un laboratoire nous prenons une simultanéité de 2 sur 3
- Si 4 sorbonnes dans un laboratoire nous prenons une simultanéité 50%
- Si 5 sorbonnes dans un laboratoire nous prenons une simultanéité 3 sur 5
- Si 8 sorbonnes dans un laboratoire nous prenons une simultanéité 50%

Les dimensions

Les sorbonnes seront de dimension standard (150 cm) sauf cas particuliers mentionnés dans les fiches techniques par local (notamment des sorbonnes de 120 cm et 180 cm de largeur).

La structure

Les sorbonnes seront de type autoportante (monobloc sur piétement indépendants) ou posées sur paillasse. Quel que soit le modèle, celui-ci devra répondre aux caractéristiques ci-dessous.

Les piétements de la sorbonne seront réalisés en tubes fer serrurier 40 x 40 x 1,5 mm minimum protégé par peinture époxy. Les pieds seront montés sur vérins de mise à niveau en chlorure de polyvinyle inattaquable aux acides. La structure devra permettre la mise à niveau du plan de travail à 0.90 m par rapport au sol fini.

Le piétement sera en forme de H et devra supporter des charges "lourdes".

Le caisson de confinement de la sorbonne reposera sur le plan de travail et sera autoporteur.

Dans le cas de la sorbonne posée sur paillasse, la profondeur extérieure devra être la même que la profondeur de la paillasse supportant la sorbonne.

Les plans de travail

Les plans de travail des sorbonnes pourront être de 3 types :

- en grès émaillé sous forme de plaques (épaisseur environ 8 mm) posées sur support CTHB (épaisseur d'au moins 28 mm) ;
- en verre émaillé (épaisseur minimale de 6 mm) équipé d'un rebord en cas de déversement de produit sur le plan de travail ;
- en tressa ou équivalent

D'une manière générale, le plan de travail de la sorbonne sera identique aux paillasses mise en œuvre dans le local concerné.

b) Les équipements

Les sorbonnes pourront être équipées de divers accessoires (les détails sont donnés dans les fiches techniques par local) :

- robinetterie gaz avec commande déportée sur le bandeau ;
- robinetterie eau ;
- bénitier et évacuation ;
- 6 prises électriques 10/16 A + T – 220 V en base (équipées de cache bornes à l'arrière) positionnées sur les montants latéraux ; le nombre de prises sera précisé s'il est supérieur.
- Éclairage par tube fluorescent positionné en dehors des zones à forte concentration de gaz et du volume d'aspiration.

Les caissons de confinement

- Le caisson de confinement devra être lisse (PVC ou stratifié compact par exemple), résistant à la chaleur, aux solvants, acides et bases ;
- Les éléments métalliques seront en tôle d'acier protégée par une peinture époxy cuite au four ;
- La hauteur utile intérieure sera de 900 mm sauf quand cela est précisé dans les fiches techniques par local ;
- L'aspiration de l'air dans la zone de travail sera réalisée en plusieurs points (selon modèle de la sorbonne) sur toute la longueur de la sorbonne ;
- Vitre frontale coulissante de type glace sécurité (verre sécurit, feuilletée ou en polycarbonate pour les laboratoires de distillation et les locaux classés ATEX) (épaisseur 8 mm) équipée de contrepoids muni d'un freinage "parachute". Les câbles seront en acier inoxydable 316L 3 mm, gainés. Les poulies seront de type roulettes plastiques/téflon avec roulement à aiguilles. La vitre sera guidée par une glissière assurant une manœuvrabilité aisée et un positionnement précis ;
- La poignée de manœuvre sera de type aérodynamique assurant ainsi une turbulence minimale de l'air aspiré au droit de la vitre ;
- La vitre frontale sera bloquée à 400 mm par rapport au-dessus du plan de travail. Son ouverture sera de 900 mm minimum par rapport au-dessus du plan de travail ;
- Un déflecteur sur le chant frontal du plan de travail n'est pas obligatoire mais serait apprécié. Il apportera les mêmes avantages que la poignée aérodynamique en terme de limitation des turbulences de l'air entrant ;
- Contact de relevage qui déclenche une alarme lorsque la vitre dépasse une hauteur de 500 mm ;
- Éviter les parties métalliques exposées aux fluides corrosifs ;

- Accessibilité des contre-poids facile pour la maintenance ;
- Ouverture/fermeture motorisées avec possibilité de manœuvrer manuellement en cas de panne ;
- Event de déflagration au niveau du plafond ;
- Système anti-déflagrant ;
- L'extracteur sera de type centrifuge, dont le groupe moteur ne se situe pas dans la volute. Le réseau sera équipé d'un clapet anti-retour évitant les réintroductions d'air lorsque la sorbonne est à l'arrêt.
- Les conduits seront en PVC rigide sur toute la longueur du réseau.

Cas particuliers

Pour les sorbonnes **d'attaque acide / fortes charges thermiques (de type métallique)**,

- le caisson sera réalisé en polypropylène de façon à augmenter la résistance aux acides chauffés et la durabilité de la sorbonne ;
- les parties métalliques ne seront pas exposées aux produits chimiques ;
- Obligation d'avoir des laveurs de gaz (pour les acides chauffés), filtres charbon actif et HEPA ;

Pour les sorbonnes équipées de laveur de **gaz (rideau d'eau)**, le réseau d'évacuation sera évacué / raccordé le plus en aval du réseau d'évacuation général du bâtiment avec la création d'un réseau spécifique, non commun avec les autres évacuations des sorbonnes ou autres points.

Les évacuations EU des sorbonnes d'attaque acide / fortes charges thermiques seront séparées des autres réseaux du bâtiment.

Pour les sorbonnes localisées dans les espaces à confinement biologie 2, celles-ci seront équipées d'un filtre à charbon actif complété d'une filtration HEPA de niveau identique à celle du local (équipements terminaux). Les siphons d'évacuation seront à grande hauteur de garde d'eau.

Il sera prévu à minima 10 sorbonnes d'attaque dans les bâtiments.

Armoires ventilées sous le plan de travail des sorbonnes

Des armoires ventilées sont installées sous le plan de travail et ce pour toutes les sorbonnes. Ces armoires ventilées permettent d'entreposer soit des produits élaborés par les laboratoires, soit de stocker des déchets dans des bidons posés sur cuvette de rétention. Elles occuperont ½ sorbonne en largeur.

Pour le cas des déchets, une réservation dans le plan de travail des sorbonnes permet d'y positionner un entonnoir inox équipé d'un clapet permettant de verser les déchets chimiques. Ces placards ventilés ont une largeur d'environ 60 cm et sont constitués d'un caisson en matériau résistant aux produits chimiques (compact de préférence), équipés d'une porte battante. La ventilation est à connecter sur l'extraction de la sorbonne. A noter que la ventilation de ces placards doit être permanente même lorsque la sorbonne n'est pas en fonctionnement.

Le réseau d'extraction ne sera pas groupé avec un autre réseau.

Les mesures de réception

La norme NF EN 14175-4 § 5 définit l'essai de réception sur site de sorbonne ayant initialement subi un essai de type. Le Groupement aura à sa charge les essais de réception normatifs des sorbonnes réalisés par un

prestataire indépendant et homologué, et se référeront aux normes en vigueur (et notamment la norme XP X 15-206). Les essais de réception normatifs comporteront :

- Les mesures de vitesse démontrant l'atteinte en tout point de la vitesse d'air minimal de 0,4m/s
- Les vitesses d'air au droit de la vitre frontale
- Les débits d'air
- Le test fumigène
- Le test de confinement au gaz traceur
- Les mesures des conditions d'ambiance du local

6.11.3. Hottes d'extraction

Les hottes d'extraction seront en Inox, fixées en plafond et/ou mural. Les commandes seront de type Marche/Arrêt (M/A). Un extracteur centrifuge sera raccordé et dédié à l'équipement.

Les conduits d'extraction seront en PVC.

Les débits d'air de référence par équipement sont de 600 m³/h pour une hotte de 1200mm de large et 900 m³/h pour une hotte de 1500mm de large.

6.11.4. Bras et cônes aspirants

Les bras aspirants et cône inox sont prévus pour le captage de polluants chimiques émis à un endroit précis d'un équipement ou poste de travail. La pollution est généralement considérée comme peu diffuse si elle est captée à la source. De ce fait, un travail d'implantation précis devra être mis au point avec les utilisateurs pour l'implantation de ces équipements dans les locaux de destination.

Les bras aspirant seront en PVC et les cônes aspirants seront en inox. Ils seront fixés en plafond et/ou mural. Les commandes seront de type Marche/Arrêt (M/A) sur une commande accessible par l'utilisateur. Un extracteur centrifuge sera raccordé et dédié à l'équipement.

Les conduits d'extraction seront en PVC.

Les débits d'air de référence par équipement sont de 125 m³/h.

6.11.5. Mobilier de laboratoire

Les meubles bas sous paillasse seront soit équipés de roulettes (hauteur 75 cm), soit suspendus sous la paillasse (hauteur 65 cm), et constitués de matériau adapté au niveau de la décontamination prévu, sur 5 côtés constituant une structure autoporteuse, de roulettes (4 minimum) plastiques dont au minimum 2 orientables équipées d'un dispositif de blocage. Ils seront équipés soit de tiroirs, soit de portes battantes (cela sera défini en cours de conception avec les utilisateurs). En première approche : Prévoir 1/3 de meuble tiroir, 2/3 de meuble portes.

La quantité de meubles (en linéaire) est défini dans les fiches techniques par local. Elle doit être au minimum de 25% du linéaire de paillasse.

6.12. Equipements particuliers

Un certain nombre d'équipements développés ci-après sont en relation avec la laverie des animaleries. Le dimensionnement des équipements est directement lié à la fréquence de leur utilisation et des règles d'usage associées.

Le fonctionnement de l'animalerie et de la laverie est décrit dans le TOME 1 au chapitre : note fonctionnement de l'animalerie

6.12.1. Autoclaves de stérilisation / décontamination

Pour les animaleries, il est prévu deux autoclaves en barrière :

- ~~un de très grandes dimensions entre la laverie et le couloir stérile (pour stériliser les cages conditionnées sur portoirs de présentation, les portoirs ventilés et les biberons pleins);~~
- ~~un plus petit entre le couloir de « retour sale » et la laverie pour pouvoir faire face à des contaminations graves et à l'évolution d'une zone en niveau A2 (cycles liquides obligatoires).~~

Autoclaves de stérilisation (accompagné d'un sas chimique pour l'introduction du matériel et des consommables en zone SOPF salle 7.3.10)

- ~~Dimensions internes de la cuve minimum : H 2,10m ; largeur 1,25m et profondeur 2,4m pour pouvoir charger un maximum de portoirs, de portoirs et assurer la stérilisation de 544 cages par jour en change complet par semaine avec cycle liquide de biberons pleins (sur 5h/jours sur 4 jours max).~~
- ~~Dimensions identiques des deux autoclaves pour faciliter le travail du personnel et pouvoir se compenser en cas de panne~~
- ~~En barrière entre la laverie et la zone stérile~~
- Equipés de doubles portes avec commandes des deux cotés
- Cycles solides et liquides
- Chargement des portoirs et chariots de plain-pied

Autoclave de destruction (en barrière sur la zone A2 pour la sortie déchets) :

- Capacité : traitement autoclave de 100 cages « rats » complètes fermées par jour
- ~~En barrière entre la laverie et le retour sale~~
- Equipé de doubles portes avec commandes des deux cotés
- Cycles liquides
- Equipé un chariot dédié qui permette un chargement de plain-pied

La cuve en acier inoxydable devra permettre de stériliser à la fois des instruments, verreries, pipettes, milieux de culture et déchets en sac.

L'autoclave disposera d'un dispositif de protection de la cuve : tiroir à fond plein pour éviter que la gélose se répande dans la cuve en cas de rupture du contenant.

Tiroir chargement / déchargement monté sur glissière (paniers adaptés et chariot spécifique pour travail horizontal).

Quantités : suivant les fiches techniques par local. Le groupement devra les études et les attentes pour les interfaces techniques et fonctionnelles ainsi que la définition du matériel proposé. La prestation de fourniture et installation des matériels n'est pas due au titre des travaux.

Néanmoins, le groupement proposera le chiffrage de ces équipements qui pourra faire l'objet d'une tranche conditionnelle dans le marché.

6.12.2. Décontamination d'effluents biologiques de type L2

~~De manière systématique, les eaux usées des lave-mains présents dans les laboratoires L2 et les sas L2 doivent être récupérées et évacuées vers un système de décontamination des eaux biologiques.~~

~~Le projet prévoit l'installation d'un système de traitement des effluents pour ces eaux. La station récupérera les eaux issues des laboratoires L2 en vue d'un traitement sur site avant évacuation.~~

~~Le système sera équipé de 2 cuves de traitement montées en parallèles.~~

~~Le dispositif de décontamination sera localisé dans un LT dédiés avec sas d'accès. Ce local sera raccordé sur la ventilation des L2. Le local sera en dépression (-30 Pa) et accessible par un sas à -15Pa.~~

~~Le traitement des eaux chargées biologiquement sera réalisé de manière automatique par choc basique puis neutralisation avant rejet sur le réseau d'eaux usées.~~

~~Le traitement des effluents sera réalisé par choc basique suivi d'une neutralisation à l'acide.~~

~~Le système fonctionnera sur 2 cuves dont alternativement une cuve de stockage en mode réception des effluents et l'autre en mode traitement des effluents. Une vanne trois voies sera asservie au niveau haut des cuves. La mise en service des cycles de décontamination sera automatisée et asservie au niveau des cuves. L'équipement prévu comportera donc 2 cuves PEHD de neutralisation dont le volume reste à déterminer *in fine* par l'équipe de conception et dont le volume ne sera pas inférieur à 2 000 litres chacune, équipée de :~~

- ~~• Une pompe d'agitation~~
- ~~• Un contrôle du pH~~
- ~~• Un ensemble d'injection de soude et d'acide~~
- ~~• Un ensemble de relevage~~
- ~~• 2 pompes doseuses~~
- ~~• un automate de gestion / régulation.~~

~~Le principe de fonctionnement d'un cycle de traitement des effluents comprendra l'ensemble des étapes suivantes :~~

- ~~• Enclenchement du cycle le soir dès la fin d'activité du plateau L2~~
- ~~• Mise en route de l'agitation et du ph-mètre durant un temps réglable pour pré-mélange~~
- ~~• Injection de lessive de soude par la pompe doseuse pour obtention d'un mélange environ pH 12 (valeur de pH réglable)~~
- ~~• Agitation du mélange sur durée réglable (environ 12 h) pour neutralisation des agents pathogènes,~~
- ~~• Injection d'acide sulfurique par la pompe doseuse pour neutralisation du mélange à pH compris entre 6,5 et 8 (valeur de pH réglable)~~
- ~~• Vidange complète de la cuve par la pompe de relevage.~~

~~Ces fonctions seront gérées depuis l'armoire électrique dédiée du local technique.~~

~~La cuve de traitement sera complétée par un ensemble de gestion et d'introduction des produits de traitement composé de :~~

- ~~• Enclenchement du cycle le soir ou asservi au seuil haut du volume à traiter~~
- ~~• Pompes doseuses à double membrane et débit réglable, compris accessoires~~
- ~~• bidon d'acide sulfurique – Concentration : 37%~~
- ~~• bidon de lessive de soude – Concentration : 30%~~
- ~~• bacs de rétention pour les bidons de soude et d'acide~~
- ~~• ph-mètre avec sonde pH associée~~
- ~~• armoire électrique complète pilotant l'ensemble de l'unité avec :
 - ~~○ Commutateurs marche/arrêt pour chaque moteur~~
 - ~~○ Voyants de marche et défaut pour chaque moteur~~
 - ~~○ Affichage de la valeur du pH~~
 - ~~○ Coupe circuit de sécurité~~
 - ~~○ Voyant + buzzer + contact sec report synthèse défaut (pompe évacuation, agitateur, pompe doseuse) et manque produit (base).~~~~
- ~~• 1 rince oeil mural~~
- ~~• ensemble d'accessoires de sécurité (gants lunettes,...)~~

~~Les cuves de traitement seront équipées d'un évent permettant la chasse de l'air lors de son remplissage ou de sa vidange. Cet évent sera réalisé en tube PVC série EU classé M1 et sera remonté au plafond du local technique. Afin d'éviter toute introduction de corps étrangers dans la cuve celui-ci sera équipé d'un chapeau type pare pluie avec grillage anti-insectes résistant aux vapeurs de soude et vapeurs d'acide. Il sera également équipé d'un filtre HEPA H12.~~

~~Le local devra avoir un bac de rétention > à 2 000 litres utiles (ou le volume des cuves). Le volume utile correspond au volume de la zone de rétention déduite du volume des matériels, cuves produits chimiques primaires,... Le bac de rétention devra être étanche. Les pompes doseuses, de relevage et tout autre organe ne devront pas être dans ce volume de rétention.~~

6.12.3. Décontamination des espaces par peroxyde d'hydrogène (H2O2)

Les espaces SOPF seront régulièrement décontaminés au peroxyde d'hydrogène (H2O2) et acide péracétique concentré. La décontamination devra pouvoir s'effectuer par un équipement portatif piloté à distance de type vaporisation. Les CTA devront pouvoir fonctionner en circuit fermé puis en circuit ouvert.

Le dispositif sera de type brumisateur de peroxyde d'hydrogène autonome de type Bioquel Clarius ou équivalent.

Cet équipement raccordé en base sur un sas chimique / désinfection de l'animalerie sera déconnectable pour servir de décontamination portatif.

Une sonde portative supplémentaire à celle de l'équipement sera fournie afin de créer une mesure supplémentaire de niveau de H2O2. Celle-ci sera indépendante de l'équipement et communicante vers l'extérieur. Elle pourra être déplacée dans les pièces nécessitant une décontamination.

6.12.4. Laveur de cages et de racks

Leur fonctionnement peut être rendu indépendant du système automatique de chargement/déchargement permettant des interventions ponctuelles suivant différents protocoles.

Elles doivent permettre en prestations de base :

- D'assurer le lavage de portoirs et des matériels annexes (chariots de logistique, divers matériels de manipulation, transport etc).

Caractéristiques techniques :

Elles devront offrir une excellente couverture de la charge à laver à travers leur capacité de charge et la durée des cycles de lavage

- une flexibilité d'utilisation (bacs plastiques, couvercle filtrant IVC, grille INOX, portoirs de transport, portoirs pour IVC, autres matériels et accessoires d'animalerie) sans adaptations supplémentaires
- une consommation d'eau réduite
- une température de fonctionnement : 55°C minimum pour les différents cycles de lavage et 85°C minimum pour le rinçage
- un système d'extraction de vapeur en fin de cycle avant ouverture de la porte
- une interface utilisateur facilitée (lecteur tactile notamment)
- une excellente robustesse et qualité de construction. En particulier les équipements du système de lavage doivent être entièrement fabriqués en acier inoxydable AISI304 et plastiques résistants à la fois aux températures de service et aux solutions acides, alcalines et détergentes et, le cas échéant au peroxyde d'hydrogène
- le niveau de bruit en fonction doit être inférieur à 70 dBA
- un ensemble d'éléments de sécurité des personnes et de l'équipement
- un automate de gestion avec pilotage coté sale et propre. Possibilité de choisir les différents cycles de traitement selon la nature des matériels à laver et de la charge
- une imprimante permet l'enregistrement des données (n° de cycle, température, durée, date...)
- un Port Série qui permet de récupérer sur un PC distant (installé à distance) les données des cycles
- les deux portes sont asservies entre elles et pilotées par l'automate de manière à ne pas pouvoir être ouvertes simultanément
- les portes peuvent être battantes, manuelles ou coulissantes,
- un système de séchage
- un système de décontamination chimique pourra y être connecté (système mobile)
- Logistique associée relative au chargement, traitement et compatible avec les portoirs proposés et cabine de lavage.

Localisation : laverie

Les utilités sont à ce stade des études définies comme suit et devront faire l'objet d'une consolidation par le groupement selon le matériel proposé :

- Electricité : 400V 50Hz Triphasé (3 Phases + N + T) – Protection différentielle 300mA – Puissance requise 70 kW et 200A
- Eau adoucie chaude : Température comprise entre 50 et 60°C, Pression dynamique du réseau entre 2 et 3 bars, Dureté maximum 15°TH, Consommation 47 litres / cycle, débit instantané 3 600 litres / h.
- Eaux usées : Ecoulement gravitaire fond de fosse. Débit de 4 litres / mn.
- Evacuation vapeur : Attente diamètre 200mm en sortie d'équipement, débit d'aspiration 1 000m3/h. Perte de charge maxi 340 Pa.
- Air comprimé : Pression dynamique 6 bars – Qualité filtré, sec déshuilé. Extraction 1000m3/h

- Réseau informatique : Prise RJ45. Connexion internet dédiée (hors réseau MO) et ouverture des ports pour l'utilisation de la fonction télémaintenance. Une solution VPN sera mise en place.
- Dalle béton : Fosse de 160mm avec drain en fond de fosse.
- Hauteur libre sous plafond 3,00m minimum (3,00m demandés)

Une étude de flux sera réalisée globalement à l'échelle de l'ensemble des grands équipements de la laverie et permettant de confirmer les dimensions des équipements selon les durées d'utilisation, longueur des cycles.

Quantités : suivant les fiches techniques par local. Le groupement devra les études et les attentes pour les interfaces techniques et fonctionnelles ainsi que la définition du matériel proposé. La prestation de fourniture et installation des matériels n'est pas due au titre des travaux.

Néanmoins, le groupement proposera le chiffrage de ces équipements qui pourra faire l'objet d'une tranche conditionnelle dans le marché.

6.12.5. Cabine de désinfection (ou sas chimique)

Fourniture et installation de chambre de décontamination chimique permettant l'exposition au H₂O₂ et à l'acide peracétique concentré ou autre produit de décontamination pour l'ensemble des éléments ne pouvant être autoclavés. Il doit se trouver en barrière et de plein pied avec un système de doubles portes et de commande des deux côtés. Des parois virées sont souhaitables pour les échanges visuels entre les deux zones.

Le système doit permettre de soumettre à la décontamination des moteurs électriques en fonctionnement ainsi que tous systèmes informatiques.

Un cycle de décontamination au H₂O₂ ne doit pas excéder 1h30.

L'équipement doit être réalisé entièrement en inox pour une dimension minimale utile de la chambre permettant de traiter les équipements mobiles les plus grands (a priori les portoirs avec cages et les hottes de change)

Les dimensions internes utiles doivent être d'environ : hauteur minimale de 2m, la largeur minimale de 1m et profondeur minimale de 2m.

Le système doit évacuer les agents de décontamination soit :

Directement sur l'extérieur par l'intermédiaire d'un réseau chimique dédié

Par l'intermédiaire d'un catalyseur H₂O₂ (taux résiduel 1ppm)

L'habillage de la chambre de décontamination se fera par panneaux en acier inoxydable AISI 304 ou équivalent.

La cabine sera connectée à un système de décontamination au peroxyde d'hydrogène (H₂O₂ intégré à l'équipement. L'ensemble des éléments permettant l'injectif / diffusion et recyclage, détection des taux d'H₂O₂ dans l'enceinte, niveau d'étanchéité seront prévus.

La pression des joints gonflables sera suivie en temps réel à l'intérieur de la chambre pour assurer le contrôle des fuites éventuelles au moyen de sonde de pression reliée à l'automate de la cabine.

Le système sera piloté par un automate qui dialogue en continu avec celui du générateur H₂O₂ pour une efficacité et une sécurité maximum. L'interface utilisateur se fait via deux écrans tactiles situés à côté de

chaque porte. Ces écrans tactiles permettent entre autres choses le paramétrage et l'activation de différents cycles, le suivi du déroulement, le suivi et l'archivage des différentes alarmes.

Localisation : laverie sale animalerie – 1 en barrière entre la laverie et le couloir sale de l'animalerie + 1 en barrière entre la laverie et le couloir stérile

Quantités : 2 (1 pour la décontamination et 1 pour la stérilisation)

Une étude de flux sera réalisée globalement à l'échelle de l'ensemble des grands équipements de la laverie et permettant de confirmer les dimensions des équipements selon les durées d'utilisation, longueur des cycles.

6.12.6. Unité automatisée de traitement des biberons

Une chaîne complète est demandée dans la zone laverie (décapsulage, vidage, lavage, remplissage, capsulage).

Les caractéristiques techniques sont :

- Un système de vidage complet avec unité de décapsulage
- Unité d'acidification de l'eau
- Un système évitant le mélange des différentes solutions de lavage
- Un système électrique de chauffage de l'eau de lavage et de surchauffage rapide de l'eau de rinçage
- Système de lavage des capsules par ultrasons
- Les circuits de lavage et de rinçage doivent être totalement séparés afin d'éviter tout risque de contaminations croisées d'un cycle de lavage à l'autre
- Une durée du cycle de lavage réduit
- Rinçage à haute température contrôlée
- Système d'extraction de vapeur en fin de cycle
- Les équipements du système de lavage doivent être entièrement fabriqués en acier inoxydable AISI304 et plastiques résistants à la fois aux températures de service et aux solutions acides, alcalines et détergentes et aux peroxydes d'hydrogène
- Le niveau de bruit en fonction doit être inférieur à 70 dBA
- Les dégagements thermiques seront évacués par une hotte ou captage ponctuel selon nécessité
- Détection et remplissage automatique des biberons dans leurs paniers
- Possibilité de remplissage manuel des biberons
- Recapsulage des biberons sera manuel

Les utilités sont à ce stade des études définies comme suit et devront faire l'objet d'une consolidation par le groupement selon le matériel proposé :

- Electricité : 400V 50Hz Triphasé (3 Phases + N + T) – Protection différentielle 500mA – Puissance requise 30 kW
- Eau adoucie chaude : Pression dynamique 2 à 3 bars. Température 55 °C. Dureté < 15TH, Consommation 10 litres / cycle. Débit 1 600 litres / h.
- Air comprimé : Pression dynamique 6 bars – Qualité filtré, sec déshuilé. Débit instantané minimum 6 L/min à 6 bars – Consommation 0,4 L/min à 6 bars.
- Réseau informatique : Prise RJ45. Connexion internet dédiée (hors réseau MO) et ouverture des ports pour l'utilisation de la fonction télémaintenance. Une solution VPN sera mise en place.
- Evacuation air vicié (buée) : diamètre 200mm. Débit d'air 400 m3/h. perte de charge maxi : 100 Pa, pression statique en sortie 245 Pa.
- Vidange : Débit 2 L/s, diamètre 50 à 100 mm PEHD
- Hauteur libre sous plafond 2,85m minimum (3,00m demandés)

- Les équipements de l'animalerie doivent pouvoir tous fonctionner en simultanéité. Aucune pondération sur le fonctionnement simultané des équipements de l'animalerie ne sera tolérée. Une attente particulière sera réalisée sur les pressions, débits de service des réseaux sous pression (air comprimé, l'eau).

Une étude de flux sera réalisée globalement à l'échelle de l'ensemble des grands équipements de la laverie et permettant de confirmer les dimensions des équipements selon les durées d'utilisation, longueur des cycles.

Une compatibilité parfaite doit être prévue entre les équipements suivants de l'animalerie : robots / cabines de lavage / portoirs et dimensions interne de la cuve des autoclaves.

Quantités : suivant les fiches techniques par local. Le groupement devra les études et les attentes pour les interfaces techniques et fonctionnelles ainsi que la définition du matériel proposé. La prestation de fourniture et installation des matériels n'est pas due au titre des travaux.

Néanmoins, le groupement proposera le chiffrage de ces équipements qui pourra faire l'objet d'une tranche conditionnelle dans le marché.

6.12.7. Portoirs animaux

a) Portoirs ventilés

Les portoirs ventilés pour souris auront les caractéristiques suivantes :

- Portoirs en acier inoxydable 304 ou autre matériau inoxydable montés sur roulettes équipées de freins,
- système de ventilation individuelle des cages équipé de filtres HEPA ou équivalents
- les bouches de sortie des unités de ventilation des portoirs ventilés doivent être connectées directement sur l'extraction des pièces
- Système de fonctionnement inversable pression négative (dépression) ou pression positive (surpression)
- Système de lecture du niveau d'encrassement des filtres et de la vitesse d'air
- Système permettant le nettoyage et la désinfection de l'ensemble du dispositif y compris des circuits d'air (autoclavage ou H2O2...)
- Alarme visuelle en cas de mauvais fonctionnement ou de panne du système avec raccordement possible à un système informatique de gestion des alarmes
- Les portoirs ventilés et leur unité de ventilation doivent être facilement déplaçables
- Système permettant le maintien et le réglage automatique des volumes et pressions d'air à l'intérieur des cages à leur valeur optimale, quel que soit le nombre de cages présentes sur le portoir
- Système permettant de raccorder l'extraction de l'air du portoir à l'extraction de l'air de la pièce
- Système de raccordement étanche de l'air entre le portoir et les cages.
- Cages résistantes à l'autoclavage à 134°C minimum (30% de cages pour remplacement)
- Système permettant le fonctionnement en mode statique (hors portoirs ventilés), c'est-à-dire avec un système de filtration (autoclavable à 134°C minimum) permettant le maintien absolu du confinement sans trouble pour les animaux pendant une durée minimum de 3 jours
- Biberons, accessoires et porte étiquette autoclavables à 134°C minimum (minimum 50% de biberon pour remplacement)

Localisation : cf. fiches techniques par local

Quantités : suivant les fiches techniques par local. Le groupement devra les études et les attentes pour les interfaces techniques et fonctionnelles ainsi que la définition du matériel proposé. La prestation de fourniture et installation des matériels n'est pas due au titre des travaux.

6.12.8. Hotte de transfert / PSM avec sas

Cet équipement permet le transfert des animaux depuis l'extérieur de l'animalerie ; elle sera localisée en interface entre la salle de réception des animaux et le couloir propre de l'animalerie. Chaque zone est équipée en barrière d'une hotte de transfert permettant le passage des animaux depuis le couloir propre vers l'intérieur de chaque zone.

La hotte de transfert est un PSM II équipé d'un passe plat latéral.

La hotte sera constituée :

- Enveloppe en acier inoxydable 304L
- PSM de classe II devra être homologuées selon les normes NF EN 12 469
- Plan de travail plein en acier inox sur structure autoporteuse,
- Largeur hors-tout : suivant fiches techniques par local ;
- Largeur hors tout : suivant fiches techniques par local;
- Hauteur hors tout : suivant fiches techniques par local;
- Hauteur plan de travail : 900 mm ;
- Profondeur du plan de travail supérieure ou égale à 750 mm
- Panoplie de commandes intégrant notamment alarme et régulation de débit
- Eclairage de type LED - éclairage à 400 lux (protection IP55).
- 2 prises de courant à l'intérieur
- filtres HEPA H14, efficacité de filtration 99,995% pour les particules les plus pénétrantes (MPPS), en conformité avec la norme européenne EN 1822.
- Flux laminaire classe ISO5 (norme EN ISO 14644) soufflé verticalement sur le plan de travail > 0,25 m/s. 70% de l'air est recyclé, 30% de l'air est évacué.
- Un passe-plat latéral dimensions 50x50x50cm environ.
- Poids suivant fiches techniques par local
- Dégageant calorifique : 900 W
- Niveau sonore en fonctionnement : < 60 dBA

Quantités : suivant les fiches techniques par local. Le groupement devra les études et les attentes pour les interfaces techniques. La prestation de fourniture et installation des matériels n'est pas due au titre des travaux.

6.12.9. Poste de Sécurité Microbiologique (PSM) I ou II

Cet équipement permet la manipulation d'agent biologique de classe I ou II.

- Enveloppe en acier inoxydable 304L
- PSM de classe II devra être homologuées selon les normes NF EN 12 469
- Plan de travail plein en acier inox sur structure autoporteuse,
- Largeur hors-tout suivant fiches techniques par local;
- Largeur utile : suivant fiches techniques par local
- Hauteur plan de travail : 900 mm ;
- Profondeur du plan de travail supérieure ou égale à 750 mm
- Pour les animaleries, la hauteur d'ouverture de la vitre doit permettre le passage d'une cage fermée.
- Panoplie de commandes intégrant notamment alarme et régulation de débit
- Eclairage de type LED - éclairage à 400 lux (protection IP55).

- 2 prises de courant à l'intérieur
- filtres HEPA H14, efficacité de filtration 99,995% pour les particules les plus pénétrantes (MPPS), en conformité avec la norme européenne EN 1822.
- Flux laminaire classe ISO5 (norme EN ISO 14644) soufflé verticalement sur le plan de travail à 0,32 m/s \pm 20%. 70% de l'air est recyclé, 30% de l'air est évacué.

Quantités : suivant les fiches techniques par local. Le groupement devra les études et les attentes pour les interfaces techniques. La prestation de fourniture et installation des matériels n'est pas due au titre des travaux.

6.12.10. Hotte à flux laminaire

Cet équipement permet la protection des manipulations / cellules biologiques des agents biologiques / polluants présents dans l'air.

- Enveloppe en acier inoxydable 304L
- Plan de travail plein en acier inox sur structure autoporteuse (selon fiches techniques par local),
- Plan de travail plein en acier inox sur paillasse (selon fiches techniques par local),
- Largeur hors-tout : 1500mm selon fiches techniques par local ;
- Hauteur plan de travail : 900 mm ;
- Profondeur du plan de travail supérieure ou égale à 750 mm
- Panoplie de commandes intégrant notamment alarme et régulation de débit
- Eclairage de type LED - éclairement à 400 lux (protection IP55).
- 2 prises de courant à l'intérieur
- Lampe UV
- Vitre frontale refermable en cas d'inutilisation
- filtres HEPA H14, efficacité de filtration 99,995% pour les particules les plus pénétrantes (MPPS), en conformité avec la norme européenne EN 1822.
- Flux laminaire classe ISO5 (norme EN ISO 14644) soufflé verticalement sur le plan de travail.
- Air évacué via la vitre frontale

Quantités : suivant les fiches techniques par local. Le groupement devra les études et les attentes pour les interfaces techniques. La prestation de fourniture et installation des matériels n'est pas due au titre des travaux.

6.12.11. Hotte de change

Cet équipement permet le transfert des animaux durant le changement des cages sales / cages propres et litière en assurant la protection des animaux et la protection des opérateurs vis-à-vis des micro-organismes présents dans les litières.

Elle sera constituée :

- Enveloppe en acier inoxydable 304L
- Plan de travail plein
- Mono poste : largeur > -1300 mm
- Roulettes et vérins hydraulique de réglage plan de travail
- Emission sonore <63dBA
- Air soufflé ISO 5 Selon EN 14644/1
- Vitesse d'air de la vitre frontale en polycarbonate 0,45 m.s-1 \pm 0.10
- Eclairage > 600 lux sur plan de travail
- Résistante aux produits de désinfection

- Capacité de nettoyage de classe CI-B et stérilisation SI-B selon EN 12469.
- Boitier de commande avec alarme
- Lampe UV de désinfection
- Réceptacle pour déchets

Localisation : suivant fiche technique par local

Quantité : 1 par salle.

Quantités : suivant les fiches techniques par local. Le groupement devra les études et les attentes pour les interfaces techniques et fonctionnelles ainsi que la définition du matériel proposé. La prestation de fourniture et installation des matériels n'est pas due au titre des travaux.

6.12.12. Passe-plat L1/L2 animaleries

Les passe-plats sont utilisés pour permettre l'échange de petits matériels ou échantillons entre locaux de même niveau de confinement biologique ou entre locaux de confinement différent à risque modéré.

Caractéristiques générales :

- Sas double porte
- Portes battantes vitrées affleurantes positionnées en vis-à-vis
- Un ensemble inox ou tôle laquée (peinture anti-corrosion résistante au peroxyde d'hydrogène)
- Intérieur inox 304 L
- Interverrouillage mécanique par 2 gâchettes asservies l'une à l'autre empêchant la possibilité d'ouverture simultanée des 2 portes
- Charnières inox
- Joints statiques

Les passes plats seront soit posés sur paillasse dans les laboratoires équipés de paillasse, soit intégrés dans des cloisons où il n'y a pas de paillasse adossée. Auquel cas, le passe-plat viendra reposer sur par un cadre de chaque côté de la cloison concernée. Ce cadre se prolongera toute hauteur jusqu'au plafond

Ces passe-plats seront ventilés et raccordés sur la ventilation des animaleries.

6.12.13. Armoire de produits chimiques

Les armoires de stockages de produits chimiques sont conçues pour recevoir de petites quantités de produits correspondant généralement à ceux en cours d'utilisation. Ces armoires sont généralement installées dans les locaux où sont utilisés les produits et si possible au plus près afin de limiter les distances entre les armoires et le lieu d'utilisation. Leur emplacement doit être étudié avec grande minutie. Elles doivent être localisées à l'écart de toutes circulations proches et intempestives pouvant perturber l'accès au stockage et générer un risque de collision entre opérateurs.

Les armoires sont conçues pour recevoir une certaine gamme de produits. Il convient donc de choisir le ou les bons modèles d'armoires en fonction de l'activité (ces éléments figurent dans les fiches techniques par local) :

- pour produits inflammables (ventilée) : Coupe-feu 90mn
- pour produits toxiques ou dangereux (ventilée ou non) : Coupe-feu 30mn
- pour acides et bases (ventilée ou non) : Coupe-feu 30mn
- pour produits corrosifs (ventilée ou non) : Coupe-feu 30mn

Selon les modèles, les armoires sont coupe-feu (30 mn ou 90mn) conformément à la norme EN 14 470-1.

Les armoires de stockage existent en divers formats, elles peuvent être de grande hauteur ou sous paillasse.

La ventilation des armoires est de type spécifique. Les caissons de filtration rejetant l'air filtré dans le local sont à proscrire. La ventilation des armoires se réalise soit en partie haute ou basse selon les produits utilisés (plus ou moins légers que l'air).

Il ne pourra pas être envisagé le regroupement sur un même extracteur de plusieurs armoires.

Les armoires de sécurité pour produits inflammables seront constituées de la sorte :

- Structure métallique
- Portes battantes
- Prise d'air haute et basse
- Bac de rétention
- 1 étagère pour armoire sous sorbonne et 3 étagères réglables en hauteur
- Armoires conforme à la norme EN 14470-1
- Coupe-feu 90mn minimum
- Ventilation via piquage sur réseaux spécifiques séparés ou dans le cas contraire sur le réseau d'extraction des cônes aspirants avec un débit d'air de 10 volumes/h minimum
- Dimensions : 600 x 600 x 600 sous Sorbonne et autres emplacements 120cm x 600 x 2000 cm +-5% selon gamme du fabricant

Les armoires de sécurité acides bases seront constituées de la sorte :

- Structure polypropylène
- Portes battantes
- Prise d'air haute et basse
- Bac de rétention
- 1 étagère pour armoire sous sorbonne et 3 étagères réglables en hauteur
- Ventilation via piquage sur réseaux spécifiques ou dans le cas contraire sur le réseau d'extraction des cônes aspirants avec un débit d'air de 10 volumes/h minimum
- Dimensions : 600 x 600 x 600 sous Sorbonne et autres emplacements 120cm x 600 x 2000 cm +-5% selon gamme du fabricant

6.12.14. Equipements de sécurité des personnes

a) Douche de sécurité fixe

Les douches de sécurité seront localisées à proximité des locaux (dans une zone hors de danger) à fort risque et à une distance de moins de 25m (distance de porte à douche) pour les locaux à risque modéré. Ces douches seront conformes aux dispositifs DAP, portatives, non reliées à un réseau d'évacuation. Pas de rince œil sur réseau d'eau. Il sera nécessaire de prévoir des équipements portatifs.

Ces douches serviront de première intervention d'urgence. A l'issue de cette intervention, la personne sera redirigée vers les douches des blocs sanitaires afin de pouvoir effectuer un lavage complet et se changer intégralement.

Il est inclus également aux travaux, 2 bacs de récupération d'eau pour les tests de bon fonctionnement des douches de sécurité. Ces derniers seront sur chariot

b) Douchettes de sécurité

Les douchettes de sécurité sont définies au paragraphe Paillasse de laboratoire. Elles se substituent aux rince-œil sur pieds (proscrits).

6.13. Gestion centralisée du bâtiment

6.13.1. Gestion technique du Bâtiment (GTB)

La gestion technique du bâtiment est assurée par des organes intégrés aux locaux techniques. Elle est utilisée par les services d'exploitation du bâtiment pour des opérations :

- de mesures ;
- de comptage ;
- d'alerte ;
- d'intervention automatisée (en fonction de l'ensoleillement, de l'occupation des locaux...),
- toutes les alarmes.

La GTB des deux bâtiments en extension sera à raccorder sur la GTB du bâtiment CBRS existant.

L'université créera un compte pour les personnels assurant la maintenance dans leur annuaire. Ils pourront accéder au serveur Windows TSE de la GTB/GTC existante via le bureau à distance de Windows.

Ils pourront également accéder à leurs appareils de mesures via le Wifi EDUROAM + VPN si nécessaire.

Le câblage devra être physiquement séparé du câblage informatique des utilisateurs.

La GTB portera sur :

- la commande des protections solaires si implantation d'équipements mobiles (gestion centralisée avec possibilité de reprise par l'occupant) ; Des équipements robustes sont attendus et devront faire l'objet d'échanges particuliers avec la MO ;
- les appareils de ventilation (y compris le contrôle de l'encrassement des filtres de haute et très haute densité) ;
- l'éclairage (gestion centralisée avec possibilité de reprise par l'occupant) ;
- les fluides ;
- les autorisations d'accès dans le cadre d'une généralisation des serrures à badge. (Les portes devront être équipées d'un système de clefs numériques avec enregistrement des accès entrants et sortants et fermeture automatique. Les accès entrants et sortants devront être vidéo-enregistrés)
- l'ensemble des comptages des différents fluides par ensemble fonctionnel
- Les chambres froides
- Les ascenseurs
- Les équipements électriques : , TD, TGS, onduleurs
- Centrale d'alarme gaz, locaux azote, ...

Elle intègre des opérations de mesure, contrôle, alerte et intervention sur :

- la température ambiante des zones ;
- la température des circuits chauds et froids ;
- les débits d'air ;
- la position des organes de réglage (clapets, registres sur réseaux aérauliques, vannes sur réseaux hydrauliques, ventilateurs,...) ;
- le comptage de l'ensemble des fluides de traitement d'air (chauffage, rafraîchissement, climatisation, électricité).
- Retour des alarmes

6.13.2. Gestion technique centralisée (GTC)

La GTC est spécifiquement dédiée à l'exploitation des réseaux de ventilation et chauffage, contrôles d'accès et sécurité / sûreté. Il s'agit d'un module qui est informatiquement accessible depuis la GTB. Ce module permet à l'exploitant d'effectuer des opérations de mesure, enregistrement et des interventions sur le chauffage et la ventilation des locaux.

La GTC des deux bâtiments en extension sera à raccorder sur la GTC du bâtiment CBRS existant.

Le câblage devra être physiquement séparé du câblage informatique des utilisateurs.

Elle intègre des opérations de mesure, contrôle, alerte et intervention sur :

- la température ambiante des zones ;
- la température des circuits chauds et froids ;
- les débits d'air ;
- la position des organes de réglage (clapets, registres sur réseaux aérauliques, vannes sur réseaux hydrauliques, ventilateurs,...) ;
- le comptage de l'ensemble des fluides de traitement d'air (chauffage, rafraîchissement, climatisation).
- Retour des alarmes. Toutes les alarmes techniques seront remonté directement sur le responsable maintenance et la GTB avec visu par l'université de limoges
- Retour SSI en attente décision du SDIS sur possibilité d'extension du SSI du CHU

6.14. Conditions de la maintenabilité et de la fiabilité

6.14.1. Maintenabilité

La maintenabilité des solutions techniques constitue un critère de choix essentiel notamment pour :

- l'accessibilité de tout composant nécessitant des interventions de contrôle, d'entretien ou de nettoyage,
- la démontabilité : les éléments ou composants appelés à être manipulés au cours d'intervention de maintenance (faux plafonds, trappe d'accès, ...) offrent une résistance adaptée à la fréquence de ces opérations,
- le repérage facile des équipements et des composants,
- la facilité d'intervention avec des moyens de coupure, d'isolement, et de court circuitage d'organes appropriés,
- un niveau suffisant de standardisation des équipements et d'interchangeabilité des composants, ce qui évite une gestion coûteuse et complexe de stocks de rechanges, et permet de disposer de sources d'approvisionnement sans monopole,
- la sécurité des interventions, tant pour le personnel de maintenance que pour les autres utilisateurs,
- l'accessibilité, la démontabilité et la sécurité des interventions sur les matériels les plus importants nécessitent la prise en compte dès la conception des possibilités de manutention et d'accrochage conformes à la réglementation et aux normes en vigueur.
- Il est précisé que tous les équipements nécessaires à l'exploitation, l'entretien et la maintenance des installations implantées en toiture terrasse des bâtiments doivent impérativement être prévus : cheminements et accès y compris sauts de loup, dispositifs d'éclairage, ...

6.14.2. Fiabilité et disponibilité

La fiabilité des solutions techniques constitue un critère de choix essentiel.

Des dispositions sont prises pour qu'une défaillance individuelle ne puisse avoir pour conséquence :

- la perte ou l'interruption généralisée d'une fonction ou d'un service ;
- des risques de dommages sérieux pour les personnes ou les biens.

Ces dispositions comprennent, entre autres :

- la redondance d'équipements ou de composants critiques ;
- la subdivision des réseaux ou circuits, la sélectivité des protections, et la possibilité d'isolement des tronçons en défaut.

6.15. Maintenabilité et exploitation

Pour permettre d'assurer les opérations de maintenance des équipements dans des conditions optimales (minimum de coût et de perturbation), la maintenabilité caractérise l'aptitude à la maintenance des équipements. Elle doit être prise en compte dès la conception. Un programme spécifique Exploitation-Maintenance fait partie du présent programme. Les éléments développés ci-après ne sont qu'une synthèse du document de référence.

La maintenabilité présente :

- un aspect économique : la rentabilité comparée de solutions basées sur l'étude de leur coût global, faisant intervenir les coûts d'exploitation et de maintenance au même titre que les coûts d'investissement et les consommations,
- un aspect pratique : la maintenabilité proprement dite fait intervenir l'accessibilité, la démontabilité, la qualité du repérage, l'interchangeabilité et la standardisation des composants, la facilité et la sécurité des interventions,
- un aspect technique et industriel, lié à la recherche de longévité : la cohérence doit être recherchée entre les durées de vie des équipements et un objectif de longévité de l'ouvrage; par ailleurs, les éléments de durée de vie inférieure doivent pouvoir être remplacés pour prolonger la vie de l'ouvrage dans les objectifs fixés - c'est à cet aspect que concourent la durabilité des matériaux et la fiabilité des solutions techniques.
- les passages de tuyauteries externes et toute structure métallique externe sont à proscrire.

La ligne directrice sur l'organisation des infrastructures techniques devra être en cohérence avec l'organisation des différents ensembles immobiliers (notion de bâtiments contigus). Le maillage et la distribution des infrastructures suivra le maillage de la décomposition des ensembles immobiliers (structure, accès, typologie).

Les espaces techniques nécessaires à l'exploitation maintenance du mainteneur seront créés en sus des surfaces utiles et calibrés selon les projets et les dévolutions du contrat.

6.15.1. Locaux témoins

Un ensemble de locaux témoins sera réalisé pendant la phase initiale du chantier. Ces locaux permettront de valider les principes de mise en œuvre de l'aménagement des espaces notamment sur les éléments de finition entre les équipements scientifiques, les fluides, les mobiliers, le second œuvre. Il sera demandé, à minima :

- 1 laboratoire témoin comportant, paillasse et sorbonne, gaz spéciaux, courants forts et faibles, luminaire, plomberie sanitaire, bouches de ventilation (non raccordées);
- 1 espace tertiaire témoin comportant les courants forts et faibles, VMC (non raccordée)
- 1 zone de circulation attenante
- 1 gaine technique avec conduits de ventilation et plomberie

Le Groupement est invité, s'il l'estime à proposer des espaces témoins complémentaires afin de fiabiliser les principes de mise en œuvre.

6.16. Nettoyage et entretien

Des locaux de nettoyages seront prévus et répartis dans les différents niveaux et corps de bâtiments.

Le souci d'entretien aisé présidera, comme on l'a déjà indiqué, au choix des matériaux. Leur modalité d'entretien, tout comme d'accessibilité et de remplacement, sera prise en considération.

Il en sera de même pour les dispositions architecturales et techniques internes : nettoyage intérieur des verrières, des fenêtres hautes, changement des points d'éclairage dans les grands volumes (accessibilité aisée), accessibilité et changement des filtres des appareils de ventilation, accessibilité des équipements techniques, pour ne citer que quelques exemples de situations souvent délicates.

Rappelons que pour toutes les façades et les volumes vitrés, le Groupement décrira les moyens de nettoyage.

6.16.1. Nettoyage fin de chantier

Le nettoyage de fin de chantier comportera :

- le nettoyage des sols comprenant l'aspiration des poussières via aspirateur à filtration absolue
- les nettoyages des plafonds, des cloisons y compris châssis vitrés, des sols et équipements de laboratoire prévus au marché comprenant un dépoussiérage par balayage humide,
- Les nettoyages des angles et bords de quincaillerie seront particulièrement traités avec attention
- Le nettoyage complet de mise en service, comprenant tous les travaux nécessaires pour la livraison des locaux prêts à l'utilisation
- le nettoyage des sols et plinthes en carrelage, y compris lavage à la potasse et à l'eau acidulée, rinçage soigné
- le nettoyage des sols en plastique à la monobrosse
- le nettoyage et essuyage des revêtements en faïence et des appareils sanitaires
- le nettoyage aux deux faces des verres et glaces
- le nettoyage et lustrage de la robinetterie et de la quincaillerie (poignées de portes, croisées, etc.)
- l'enlèvement des protections sur les matériels
- le nettoyage des interrupteurs et prises de courant
- le déblocage de toutes les parties mobiles et gâches de serrure, débouchage des trous de butée
- le nettoyage humide
- le balayage des sols en ciment, peints ou non
- le nettoyage des menuiseries extérieures sur deux faces
- autant de nettoyages avant la prise de possession que le jugera la Maîtrise d'ouvrage

L'ensemble des espaces sont concernés par cette prestation.

Chaque phase de travaux est concernée par cette prestation

6.17. Mise à gris

La mise à gris comportera :

- Les nettoyages des plafonds, des cloisons y compris châssis vitrés, des sols et équipements de laboratoire prévus au marché comprenant un lavage avec détergeant, puis rinçage.
- Le nettoyage des équipements de laboratoire prévus sera réalisé avec un alcool isopropylique.

Les sols seront particulièrement traités notamment avec la récupération des eaux de lavage des parois et plafonds.

Locaux concernés : ensemble des laboratoires, animalerie, salles blanches et grises.

Chaque phase de travaux est concernée par cette prestation

6.18. Mise à blanc

La mise à blanc aura lieu après la phase de mise à gris des laboratoires. Celle-ci sera effectuée exclusivement sur les salles comportant des filtrations HEPA ou THPE et sera effectuée avant la mise en place des filtres terminaux.

La mise à blanc comportera :

Les nettoyages des plafonds, des cloisons y compris châssis vitrés, des sols et équipements de laboratoire prévus au marché comprenant une désinfection de surface.

Les locaux concernés sont l'animalerie, les salles blanches ou grises, L2.

L'exploitation de ces espaces ne sera possible qu'après avoir validé la propreté et la bonne marche des installations techniques, soit après cette période de mise en blanc.

Les énergies primaires, fluides, gaz, équipements de sécurité sont à la charge du Groupement pour l'exécution de cette mission.

Chaque phase de travaux est concernée par cette prestation

6.19. Marche à blanc

La marche à blanc consiste à la mise en service sans utilisateur dans le bâtiment afin de tester le bon fonctionnement des ouvrages dans les conditions et l'environnement cible. Cette marche à blanc se réalisera pendant une durée d'un mois minimum durant les OPR. Elle pourra s'opérer en plusieurs zones fonctionnelles à partir du moment où celles-ci sont jugées. A l'issue de la marche à blanc, l'ensemble des filtres centraux et terminaux seront remplacés.

~~La marche à blanc des animaleries s'effectuera avec un cheptel d'animaux sentinelles (à la charge de l'Université) afin d'avoir une meilleure représentativité du bon fonctionnement de l'animalerie et des équipements de celles-ci.~~

La marche à blanc ne pourra s'opérer qu'à partir du moment où les espaces sont considérés au regard des OPR comme exploitables en l'état par les utilisateurs.

L'ensemble des dépenses de fluides inhérents à la marche à blanc, sont à la charge du groupement.

Chaque phase de travaux est concernée par cette prestation

6.20. Qualification

Certains espaces feront l'objet de campagne de mesure de qualification totale ou partielle selon la nature des activités qui y sont exercées. La norme de référence sera la NF EN ISO 14 644 de 1999. Les espaces concernés par les qualifications sont l'Animalerie SOPF, A1 conventionnelle et A2.

En ce qui concerne la qualification des sorbonnes, se référer au chapitre Sorbonne.

6.21. Transferts et locaux provisoires

Le groupement n'a pas à prévoir les déménagements entre les différents sites de l'université actuelle et l'extension

CHAPITRE 7 - PROGRAMMATION TECHNIQUE : RESTRUCTURATION CBRS

7.1. Généralités

Les préconisations et spécifications techniques détaillées de l'Université – fournis dans le dossier de site – sont à prendre en compte par le Groupement.

Concernant le bâtiment CBRS, les travaux consistent à effectuer une restructuration légère uniquement dans les secteurs le nécessitant du fait du programme fonctionnel (Tome 1), circulations horizontales associées, et toutes les circulations verticales. Le bâtiment étant séparé en 2 parties : CHU/CBRS, les travaux devront se dérouler en concomitance sans gêne avec les activités du CHU.

Dans le bâtiment CBRS, les travaux de restructuration peuvent entraîner la suppression de certains équipements actuels. Tout équipement rendu obsolète par la restructuration du bâtiment sera impérativement déposé (réseaux de toute nature, commandes, fixations, signalétique, etc.).

Le bâtiment CBRS date de 2015 (PC déposé en 2012). Il conviendra dans tous les cas que le niveau de performance du bâtiment après restructuration sur sa partie CBRS soit conforme à la réglementation en vigueur.

7.2. Terrassement et VRD

7.2.1. Terrassements

Sans objet

7.2.2. VRD

Sans objet

7.3. Structure

Le projet de restructuration du CBRS ne prévoit pas de modification de la structure porteuse.

Les modifications peuvent concerner des modifications de trémies (perçement et rebouchage) pour le passage des réseaux fluides.

Le groupement devra prévoir toutes les incidences pour préserver la stabilité de la structure existante tant en phase provisoire que définitive.

Le bâtiment CBRS présente des surcharges d'exploitation différentes selon le rez-de-chaussée et les niveaux supérieurs en fonction des locaux. Ces travaux d'appoints et de renforcement ponctuels sont à la charge du Groupement.

7.4. Clos Couvert

7.4.1. Enveloppe

c) Parois extérieures

Le projet de restructuration du CBRS ne prévoit pas de modification des parois extérieures.

Dans le cas où des modifications seraient nécessaires, les performances du bâti devront être équivalentes

d) Toitures terrasses - Couverture - Etanchéité

Le projet de restructuration du CBRS ne prévoit pas de modification des toitures terrasses, de la couverture ou de l'étanchéité.

L'isolation en toiture, côté CBRS, date de la construction du bâtiment (2015). Si des actions ou des reprises doivent avoir lieu sur celle-ci, la résistance thermique de l'isolant doit être au moins égale à celle déjà en place.

Cette action est, par ailleurs, recommandée également dans le cadre de l'isolation contre l'agression solaire estivale.

e) Menuiseries extérieures

Le projet de restructuration du CBRS ne prévoit pas de modification des menuiseries extérieures.

Dans le cas où des modifications seraient nécessaires, celles-ci devront impérativement respecter les caractéristiques techniques des éléments existants afin de ne pas détériorer les performances du bâtiment existant.

7.5. Aménagements intérieurs

7.5.1. Seuils

f) Principes généraux

Les seuils des portes et les changements de matériaux de sol seront traités de manière à ne pas engendrer de difficultés de roulement pour les chariots et fauteuil roulants des PMR. Les espaces de circulation permettront le transport des matériels, et seront étudiés de manière à limiter les chutes.

g) Spécificités

Locaux logistiques

- Sans objet

Paillasons

Sans objet

7.5.2. Murs et cloisonnement

h) Principes généraux

Les murs et les cloisons assureront un degré coupe-feu entre les différentes zones d'activité et les locaux tiers dans le bâtiment, coupe-feu 2h, permettant ainsi de compartimenter les dommages engendrés par un incendie dans un seul secteur immobilier.

Un ensemble de protection mécanique – antichoc sera prévu sur les murs et cloisons neufs notamment pour la protection des angles par l'intermédiaire de cornières métalliques. Les protections murales seront

également prévues de type ACROVYN ou ACOUSTICHOC par exemple, sur une hauteur de 1,20m en protection de circulation.

i) Qualité des cloisons

Cloisons sèches

L'ensemble des cloisons des circulations ne seront pas impactés par les travaux de restructuration.

L'utilisation des cloisons de distribution devra être conforme aux différentes exigences acoustiques, résistance et modularité. Elles respecteront la NRA, la RE 2020 et la réglementation de sécurité incendie en vigueur.

Les cloisons seront non porteuses, à parements en plaques de plâtre vissées de part et d'autre d'une ossature en acier galvanisé avec vide de construction permettant l'incorporation d'un isolant pour une bonne performance acoustique. Les isolants semi-rigides seront privilégiés afin de garantir son non tassement dans le temps.

Les montants seront doublés avec entraxe et écartement suivant la hauteur.

Les parements par plaques seront de type plaque de plâtre et structure carton. La finition se fera par enduit plein afin d'obtenir des parements lisses, prêts à peindre. L'utilisation de **plaque très haute densité** pour les circulations est privilégiée par la Maîtrise d'ouvrage.

Les cloisons seront prévues pour la fixation et la suspension d'équipements : étagères, supports d'appareils, bras informatique, etc.

Certaines cloisons auront des mises en œuvre renforcées en fonction des prescriptions spécifiques concernant l'isolation acoustique, de la présence d'eau dans les pièces humides ou de degré coupe-feu.

La mise en œuvre de qualité passera par :

- le traitement des pieds de cloisons et la mise en place de joints suivants les principes de mise en œuvre du fabricant ;
- les renforts muraux pour la fixation d'équipement ; (charge suspendue >ou= à 100kg par points de fixation)
- L'ossature et le parement devront assurer les objectifs de performances, de rigidité, de portance limitant les renforts et d'être hydrofuge en base ;
- le respect de la résistance au feu.

Les parements qui se situeront dans des pièces humides seront traités en plaques de qualité hydrofuge. Les joints seront traités par enduits et bandes calicots et suivant les recommandations des fabricants.

Entre laboratoires équipés de process et d'autres locaux de travail, les cloisons seront renforcées pour limiter l'impact acoustique et vibratoire du laboratoire équipé sur les autres laboratoires.

Dans les laboratoires les cloisons seront toutes équipées de crémaillères et d'étagères de stockage par l'Université de LIMOGES, hors contrat, une fois les locaux mis à disposition. Il importe que les cloisons soient dimensionnées pour ces charges.

Murs fusibles

Sans objet

Cloisons préfabriquées laboratoires confinés

Les cloisons préfabriquées de type panneaux et/ou cloisons démontables aluminium seront utilisées pour les espaces nécessitant une décontamination des parois (laboratoires L2, laboratoires et salles d'expérimentation au sein des barrières, animaleries, chambres froides et enceintes d'expérimentation...). Des matériaux similaires tels que des panneaux en résine thermodurcissable, Trespa (cloison compact), peuvent également convenir à ce type d'activité notamment pour des raisons de robustesse au choc.

Murs mobiles acoustiques ou cloisons mobiles

Sans objet

Cloisons maçonnées

- sans objet

Gaines de désenfumages

Sans objet

j) Spécificités

Locaux tertiaires

Pour ces espaces, on choisira des cloisons non porteuses, sans installations techniques principales ou majeures afin d'envisager des démolitions aisées pour des reconfigurations des espaces.

Animaleries

Sans objet

Locaux techniques, locaux de stockage

Les murs des zones de stockage permettront d'y fixer les équipements de stockage.

Stockage produits chimiques, déchets chimiques et locaux hydrogénation

Sans objet

Sanitaires et vestiaires / douches et locaux humides

Sans objet

7.5.3. Menuiseries intérieures

k) Châssis vitrés intérieurs ou cloisons vitrées intérieures

Sans objet

l) Portes

Aucune nouvelle porte n'aura de largeur inférieure à 0,90 m, afin d'assurer l'accessibilité des PMR. Les portes coupe-feu seront différenciées des portes de services.

Les largeurs d'ouverture de portes ainsi que leurs spécificités (oculus, protection, simple ou double vantaux, système de butée ou de blocage) sont spécifiées dans les fiches techniques par local.
D'une façon générale dimensions des oculi : 40cm x 60cm.

Blocs portes

Les portes seront munies de butoirs et d'arrêts. Elles seront à âmes pleines partout où il y aura des huisseries « isophoniques », une circulation de chariots ou des risques de chocs. Des rouleaux verticaux pour la protection des portes CF seront installés.

Les portes de recoupement des circulations à fort passage et des circulations logistiques seront équipées de ferme portes temporisés et seront automatisées.

Le degré coupe-feu des portes suivra respectueusement la réglementation.

Quincaillerie

Elles porteront le label de qualité SNFQ avec une garantie de 5 ans.

Toutes les portes des locaux à risque définis par la réglementation incendie devront être munies de fermes portes.

Le béquillage sera adapté aux PMR.

Des protections d'angles seront prévues sur 1,6 m y compris sur les portes à châssis bois.

Les espaces expérimentaux comportant des hublots et assujetties à la gestion de la lumière seront dotés de hublots avec un traitement spécifique du verre : inactinique.

Organigramme de clefs :

L'organigramme existant sera à adapter en fonction des modifications effectués

Contrôle d'accès

Le système de contrôle existant sera repris.

m) Spécificités

Locaux tertiaires

Sans objet

Salles de réunion

Sans objet

Locaux humides

Sans objet

Circulations propres, sales et internes aux espaces d'expérimentation animale

Sans objet

Laboratoires

Les portes des laboratoires hors barrière sont à deux vantaux (90 cm minimum pour un des 2 vantaux et une partie tiercée de 30 cm) et offrent une largeur de 1,2 m pour assurer le passage de chariots et de matériels moyennement encombrants. Les matériaux seront proposés pour leur résistance, ils seront colorés dans la masse pour éviter les entretiens de peinture notamment. La hauteur des portes sera de 2,04 m. Les portes comporteront un hublot.

Les portes de certains laboratoires accueillant des équipements encombrants, les portes sont à deux vantaux (90 cm minimum pour un des 2 vantaux) et offrent une largeur de 1,6 m pour assurer le passage de chariots, de matériels et équipements encombrants. Des protections de 1,6 m de hauteur seront prévues sur les portes, elles seront intégrées à la porte sur les deux faces. Les matériaux seront proposés pour leur résistance, ils seront colorés dans la masse pour éviter les entretiens de peinture notamment. La hauteur des portes sera de 2,3 m. Les portes comporteront un hublot.

Les fiches techniques par local renseignent ces caractéristiques particulières.

Animalerie

Sans objet

Sas

Les portes des sas personnel, sas chimiques permettant l'accès aux barrières sont asservies entre elles. Les portes des sas comporteront des bas de portes (clonets) rétractables permettant une plus grande étanchéité à l'air.

n) Plinthes

Elles seront installées dans tous les locaux soit sous forme de remonté en plinthe de sol sur gorge arrondie, soit rapportée pour des sols « droits ».

o) Trappes

Elles seront prévues pour permettre l'accessibilité de chaque organe de manœuvre.

7.5.4. Éléments immobiliers par destination

p) Éléments de rangement

La prestation du Groupement intègre la réalisation des éléments immobiliers par destination référencés dans les fiches techniques par local. Il peut s'agir de banques, de guichets, de meuble kitchenette, armoires et rayonnages.

On évitera les vides en partie haute (dépôt de poussière).

Le Groupement représentera sur les plans du projet, pour chaque local, la position, l'encombrement des éléments immobiliers et mobiliers.

7.5.5. Revêtements de sol

Les locaux réhabilités devront être pourvu de sol neuf. Il ne sera pas fait de reprise ponctuelle. Les seuils entre deux revêtements devront être soigneusement traités.

Le classement U.P.E.C. caractérise les performances d'un ouvrage de revêtement de sol et celles des matériaux qui le composent :

- U : usure,
- P : poinçonnement (ou usure par impact),
- E : niveau de protection vis-à-vis de l'eau ou de l'humidité,
- C : résistance aux agents chimiques.

Chaque lettre est munie d'un indice numérique permettant, de façon suffisamment précise, d'indiquer les exigences ou les performances d'un produit. Pour les revêtements de sols, les fiches techniques par local indiquent :

- le classement UPEC ;
- les caractéristiques antistatiques ou non ;
- éventuellement la nature du matériau, en particulier s'il doit être souple ou dur.

Les revêtements de sols devront être durables, faciles d'entretien, à faible potentiel allergénique, non glissants, ils seront choisis pour leur caractéristiques acoustiques, thermiques, de durabilité et d'entretien (cf. programme environnemental)

Le choix du revêtement à retenir, peut être selon les locaux, laissé à l'initiative du Groupement. Le revêtement de sol indiqué dans les fiches d'espace exprime les choix du Groupement quant à la nature du revêtement de sol, elle sera à traduire en proposition de produit et d'aspect par le Groupement.

Les grandes catégories de natures de sols seront les suivantes :

- sols coulés, sols durs, aisés à entretenir (si non poreux) et gardant leur aspect d'origine, pour les halls d'entrée, éventuellement les paliers d'ascenseurs,
- sols souples de type thermoplastique ou équivalent sans métallisation, pour les circulations, les laboratoires (U4P3). Ils seront choisis et mis en œuvre de façon à ne pas générer des bruits de chocs, sous les pas : une sous-couche résiliente pour ceux directement sur sol, un dispositif anti-résonance pour ceux sur dalles de faux plancher, qui pourra être une sous-couche ou un traitement de la dalle, etc. Ils seront aussi choisis pour la facilité d'entretien et leur capacité à conserver leur aspect d'origine, dans le temps,
- sols industriels de type résines en zone logistique, pour les parkings à fort trafic, logistique sèche, les locaux techniques, locaux de stockage des produits chimiques, locaux de stockage de produits dangereux ;
- sols durs pour les sanitaires, douche, laverie, locaux logistiques humides ;
- sols souples pour les bureaux et salles de réunion, les espaces informatiques ;

Les moquettes sont à proscrire.

Quel que soit le type de revêtement, les fiches de sécurité sont à fournir, pour les peintures, les résines et les colles.

Dans tous les cas, on limitera le nombre de joints et ceux-ci seront rendus étanches. De même, les revêtements seront posés de manière à constituer des plinthes à gorges ou des angles arrondis qui favoriseront l'entretien des sols. Les sols souples seront posés de manière à remonter sur les plinthes.

Ils résisteront aux nettoyages fréquents, aux tâches des réactifs biologiques et seront systématiquement posés avec une remontée en plinthes.

Dans les locaux humides, le sol sera anti dérapant, les angles des murs et les plinthes seront remontés et arrondis, pour faciliter l'entretien et une bonne asepsie. Ces locaux seront équipés de siphon de sols s'ils sont hors zone confinée.

Tout changement de revêtement de sol s'accompagnera d'un traitement des effets de seuil.

Espaces laboratoires

Les sols souples seront posés de manière à remonter sur les plinthes sur gorge arrondie.
Le revêtement sera traité bactériostatique et fongistatique. Il sera traité avec une couche d'usure.

Dans toutes les salles, les revêtements et leurs joints seront fins et résisteront aux solvants, acides, détergents et produits décontaminants. Ils supporteront le nettoyage par monobrosse.

Surbots pour protections utilités

Les traversées de planchers, dalles (alimentations, attentes EU, EV) seront munies de surbots de protection autour de ces utilités. Finition identique au revêtement de sol.

Douches

Sans objet

Espaces recevant des matériels informatiques

Sans objet

Circulations

Sans objet

Stockages papier et fournitures

Sans objet

Locaux techniques, locaux de stockage de produits dangereux

Les sols des zones de stockage sont durs, de type résine / revêtement industriel. Ils résistent aux chocs et aux charges importantes des transpalettes et des équipements techniques.

Dans les locaux techniques, les sols seront traités antistatique.

Spécificités des sols :

		Classement UPEC	Comportement fongique et microbiologique	Comportement au peroxyde d'hydrogène
Espaces de circulations	Circulations	U4 P3 E3 C2	Dito périmètre fonctionnel	Dito périmètre fonctionnel
Espaces tertiaires	Tertiaire administratif	U4 P3 E1 C1	sans objet	sans objet
	Tertiaire en zone labo			
	Salle de reunion/ convivialité			
Espaces Laboratoires et expérimentaux	L1	U4 P3 E3 C2	Fongistatique et bactériostatique	sans objet
	L2			
	Chimie		sans objet	sans objet
	Radioactivité			
	L Haute technicité			
	Chambres froides			
	SOPF	U4 P3 E3 C2 sans sous couche acoustique et résistant au H 202 acide péracétique	Fongistatique et bactériostatique	Aucune altération
	A1	U4 P3 E3 C3	sans objet	sans objet
	A2	U4 P3 E3 C3	Fongistatique et bactériostatique	Aucune altération
Espaces logistiques	Logistique humide	U4 P3 E3 C2	sans objet	sans objet
	Logistique sèche			
Espaces techniques	Locaux techniques	U4 P3 E3 C3		

7.5.6. Revêtements muraux

a) Principes généraux

Pour les revêtements muraux, les fiches techniques par local précisent lorsque cela est nécessaire les éventuels traitements spécifiques. D'une manière générale, on préférera les revêtements muraux présentant le minimum de joints.

C'est dans ce domaine que la recherche de solutions alliant la création d'un cadre agréable et la résistance aux dégradations et au lessivage sera la plus attendue. La réparabilité est un élément à prendre en compte dans les lieux sollicités.

Dans les laboratoires, les revêtements localisés au-dessus, au-dessous et contre les paillasse seront adaptés à l'activité, nettoyables, résistant aux acides et solvant.

Dans les zones à occupation importante et/ou fort trafic (circulations empruntées par les chercheurs notamment), une attention particulière sera portée sur une hauteur d'1,20m, qui s'avère être très vulnérable à l'agression du public : des protections ou des procédés renforcés seront mis en œuvre.

b) Peinture

Tous les travaux de reprise de peinture sont dus au titre du présent programme. Ils comprennent :

- les travaux intérieurs pour tous les locaux ou espaces identifiés dans les fiches techniques par local ;

Les exigences pour les peintures intérieures sont les suivantes :

- projet de colorimétrie à présenter et à faire valider par la Maîtrise d'ouvrage ;

- conformité à la directive 2004/42/CE du Parlement européen et du conseil du 21 avril 2004 ;
- respect des tests définis par les cahiers du CSTB (absence de papillons, degré de brillance, relief, épaisseur, adhérence, résistance aux chocs – billage-...) ;
- toutes les surfaces intérieures ne bénéficiant pas d'un autre type de revêtement seront peintes (murs, plafonds, sols et réseaux) ;
- pour les locaux devant être désinfectés (locaux sous barrières), les peintures résisteront aux nettoyages fréquents avec des produits contenant des formaldéhydes ;
- toutes les peintures seront lessivables, fongistatiques et bactériostatiques.

c) Revêtements durs muraux

Sans objet

7.5.7. Faux-plafonds

d) Principes généraux

Le présent programme prévoit l'ensemble des travaux de reprise des faux plafonds existant impactés par les zones de travaux.

Dans tous les cas, le faux plafond intégrera les éléments d'éclairage qui seront accessibles par des dispositifs spécifiques aux agents de maintenance (et non ouvrable par les publics). La hauteur sous faux plafonds sera de 2,50 mètres minimums pour les espaces tertiaires et 2,80m pour les espaces scientifiques (cf. Paragraphe Hauteur libre). Les hauteurs de plafonds sont décrites dans les fiches techniques par local.

La nature des faux plafonds dépend des usages et des exigences propres aux activités expérimentales :

- plafonds suspendus en dalle dans les espaces tertiaires, les accueils, les circulations, les salles de réunion, afin de favoriser la qualité acoustique ;
- plafond en bac métallique en acier galvanisé autoportant, à joints lisse, laqués au four, pour tous les locaux nécessitant des nettoyages fréquents ;
- plafonds non démontables et étanches pour les espaces en asepsie contrôlée ;
- plafond en plaque de silicate calcium, sur ossature métallique pour tous les locaux imposant des matériaux hydrofuges.

Les faux plafonds intégreront les éléments d'éclairage, les bouches de ventilation.

Les équipements intégrés dans les faux plafonds non démontables seront obligatoirement accessibles pour les opérations d'entretien et de remplacement depuis les étages techniques. Aucune opération de maintenance sur les éléments intégrés dans les faux-plafonds ne se fera depuis l'intérieur des locaux de la zone confinée hautement protégée.

Les faux plafonds non démontables seront limités au regard des nécessités hygiéniques ou esthétiques notamment pour les halls et autres grands volumes. Ils sont obligatoires dans les zones sous barrières (après les sas).

Les faux-plafond seront ventilés selon la réglementation incendie.

Il est préconisé d'éviter le patchwork de faux plafond et d'établir un calepinage de tous les équipements présents et visibles.

e) Spécificités

Espaces de laboratoires

Dans les laboratoires, les faux plafonds seront lisses et hydrofuges avec un minimum de joints, pour éviter l'accumulation de micro-organismes. Ils formeront une surface continue limitant les échanges d'air et de particules entre le volume du local et celui du plénum. La hauteur du faux-plafond sera de 2,70m minimum sauf précision dans les fiches techniques par local.

Dans le cas de fort taux de renouvellement d'air (à partir de 10 vol/h), la solution de plafond diffuseur ou manche à air (dispositif basse vitesse d'air) sera à étudier et à développer afin de minimiser les effets néfastes (confort et performances) sur les personnes et les matériels liés aux courants d'air provenant des bouches d'extraction et de soufflage des réseaux de ventilation. Les solutions abordées devront être compatibles avec la notion de confinement biologique et risque radiologique.

Dans la mesure du possible, pour des problèmes d'accessibilité, les organes de commande des équipements techniques des espaces confinés sont à implanter en dehors des zones inaccessibles telles que les faux plafonds.

Pour les laboratoires L1 uniquement, il est laissé la possibilité aux groupements de supprimer les faux-plafonds, sous réserve du maintien du confort acoustique (isolement acoustique entre locaux, maîtrise de l'acoustique interne au local ...).

Espaces tertiaires

Les espaces tertiaires seront équipés de faux plafonds démontables en dalles. Ces derniers sont prévus pour répondre à une contrainte esthétique ou phonique, sans obligation particulière d'hygiène.

Il est laissé la possibilité aux groupements de supprimer les faux-plafonds, sous réserve du maintien du confort acoustique (isolement acoustique entre locaux, maîtrise de l'acoustique interne au local ...).

Espaces logistiques, locaux de stockage

Sans objet

7.5.8. Métallerie-Serrurerie

Sans objet

7.5.9. Exigences liées au traitement décoratif et à la signalétique

a) Traitement décoratif

Sans objet

b) Signalétique

Le groupement prévoira seulement la signalétique pour les locaux réhabilités. Celle-ci sera identique en tout point à celle déjà en place.

7.5.10. Sécurité

a) Sécurité incendie

Le système de sécurité incendie sera modifié pour prendre en compte la nouvelle disposition des locaux.

b) Sécurité des personnes

Sans objet

7.6. Traitement d'air

7.6.1. Généralités

Les éléments de production de Chaud, de Froid, et de Ventilation seront gardés, les adaptations demandées dans l'existant ne devant pas conduire au remplacement des productions existantes.

Le groupement se doit d'adapter les locaux à leur nouvelle exigence de condition d'ambiance et de pression indiquées sur les fiches techniques par local existant, sans toutefois remettre en cause les productions existantes centrales.

En clair, les fiches techniques par local de l'existant définissent les nouvelles conditions de traitement et les affectations de locaux. De base il est demandé au groupement de faire un état des lieux précis et de proposer des solutions qui doivent conduire uniquement à l'adaptation d'organe de réglage en plénum mais pas au remplacement ou à la reprise complète de réseaux. Sur la base de ce premier constat des solutions seront proposées et des confirmations d'engagement seront données par le MOA.

7.6.2. Chauffage

Le traitement thermique des locaux sera conservé et ponctuellement adapté sans remettre en cause les productions centrales.

7.6.3. Froid bâtiment

La ventilation des locaux sera adaptée ponctuellement en fonction notamment des conditions de pression des fiches techniques par local avec adaptation des systèmes de régulation et des organes de réglage mais sans remise en cause des distributions centrales du bâtiment existant.

7.6.4. Ventilation

La ventilation des locaux sera adaptée ponctuellement en fonction notamment des conditions de pression des fiches techniques par local avec adaptation des systèmes de régulation et des organes de réglage mais sans remise en cause des distributions centrales du bâtiment existant.

7.7. Courants forts et courants faibles

7.7.1. Courants forts

a) Architecture du réseau

Le groupement ne modifiera pas l'architecture existante. Les travaux consistent uniquement à une modification de la distribution dans les locaux réaménagés

b) Haute tension

Sans objet

c) Basse tension

Les réseaux seront implantés pour distribuer les différents espaces en courants forts, en fonction des besoins décrits dans le corps du programme fonctionnel et détaillés dans les fiches techniques par local.

La conception de la distribution n'est pas à modifier.

Les tableaux généraux de basse tension (force et mesure) sont à modifier dans le cadre des nouveaux aménagements dans le respect de la réglementation.

Les prises de courants forts sont implantées au sein de tous les espaces du bâtiment.

Prises courants forts normales et ondulées (particularités)

Les prises sur cloisons des laboratoires viennent en complément des prises PA et prises sur paillasse.

- Alimentations dédiées (prises ou câble) pour les équipements de protection collective (sorbonnes, hottes, PSM), les hottes de change, hottes de transfert, les équipements de froid (ondulée et secouru pour les congélateurs -80 et -150°C), les autoclaves, les sas chimiques
- Congélateurs : 2 PC ondulées / équipement sur une même alimentation (1 pour l'équipement + 1 pour sonde de température (en raison de la présence de panneaux sandwich, les sondes sur ondes radio ne fonctionneront pas bien)
- Prises ondulées :
 - on part du principe que l'ensemble des salles d'hébergement sont toutes équipées de prises ondulées,
 - les congélateurs sur PC ondulées
 - les hottes de change sur PC ondulées
 - les prises des laboratoires hors barrières et des laboratoires sous barrière sont sur réseau normal sauf certains équipements qui nécessiteront d'être ondulés -> on prévoit 3 PC ondulées sur paillasse / 10 m² de laboratoire

Prises courants faibles (particularités)

- Congélateurs : 1 RJ45 / équipements pour le suivi des températures et une liaison filaire pour contact sec défaut de matériel
- Salles d'hébergement :
 - 1 RJ45/ 2 ml de paillasse en plus du PA01 (pour brancher un équipement scientifique nécessitant d'être connecté au réseau)
 - + 1 RJ45 au mur ou au plafond/ portoir ventilé (pour récupérer les données de suivi des paramètres des unités de ventilation de chaque rack)

Prises ménage

Les prises ménage seront maintenu en lieu et place.

Triphasé

Des besoins en courant triphasé seront parfois nécessaires dans certains espaces scientifiques. Les modèles de prises triphasées seront précisément définis avec le Groupement lors des phases études ultérieures au

dialogue. Le Groupement devra la fourniture et pose des prises triphasées quelles que soient les modèles retenus.

Coupure d'urgence

- Sans objet

Matériels scientifiques

Un recensement des équipements et matériels scientifiques existants est fourni dans les fiches techniques par local. En cas d'absence d'information permettant un dimensionnement raisonné et spécifique des différents espaces scientifiques, les valeurs d'appel de puissance sont celles définies pour les apports internes process considérant que les consommations électriques sont très peu différentes des apports internes.

Taux de foisonnement pour le fonctionnement des équipements scientifiques :

- 100 % des équipements sur ligne dédiée fonctionnant en simultané au sein d'un local
- 60 % des équipements fonctionnant en simultané à l'échelle d'une Fédération de Recherche

d) Réseau ondulé

Le réseau ondulé existant sera repris pour les besoins mentionnés dans les fiches techniques par local

Seuls certains équipements scientifiques sensibles aux microcoupures (les équipements nécessitant d'être ondulés sont mentionnés dans les fiches techniques par local) seront ondulés par un (ou plusieurs) onduleur de grande capacité. Les prises ne seront pas détrompées mais simplement étiquetées.

Le réseau ondulé est systématiquement secouru.

e) Distribution terminale

La distribution électrique sera réalisée de façon à isoler facilement un ou plusieurs circuits sans générer de gêne à autrui.

L'alimentation des locaux se fera depuis un tableau divisionnaire existant.

Le repérage des circuits dans toutes les armoires se fera avec des fixations mécaniques.

On note les types de réseaux suivants ;

- réseaux prises de courant murales (normal, ondulé et secouru) ;
- réseau prises de courant pour paillasse (normal, ondulé et secouru) ;
- réseau prise de courant pour PSM (1 PSM = 1 Prise et 1 disjoncteur) ou Hotte à flux laminaire ;
- alimentation pour prises électriques sur sorbonnes / hotte (1 équipement = 1 alimentation et 1 disjoncteur) ;
- alimentation commande moteur sorbonne / hotte ;
- alimentation prises de force ;
- alimentation éclairage ;
- alimentation d'équipements de fortes puissances (voir fiches techniques par local) ;
- alimentation commande occultations extérieures ;
- alimentation des bornes de recharge pour véhicules électriques.

Innervation des locaux

Pour les locaux tertiaires de type bureaux, les postes de travail sont décrits dans les fiches techniques par local. De plus des systèmes de type boîtes de raccordement rapide et robuste en plenums, raccordement par perches équipées, ou boîtiers de sols seront mis en œuvre pour les espaces de grande profondeur, salle de réunion

Pour les laboratoires un ceinturage sur 4 faces est demandé avec une répartition des prises selon l'emplacement des portes et des zones d'installation de matériel.

Eclairage

Il sera prévu la dépose et repose des luminaires existants. Dans le cas où il sera nécessaire de fournir des luminaires neufs, ceux-ci auront un IRC proche de la lumière du jour. Les luminaires halogènes sont proscrits.

Les fiches techniques par local spécifieront les types d'éclairage attendus notamment dans les zones recherche (ex : lumière blanche (4000 °K), éclairage paramétrable par plages horaires...). D'une manière générale, les luminaires des espaces confinés (sous barrière : à minima la Zone SOPF) seront de type étanche à accès depuis le dessus via les plenums techniques accessibles et marchable.

Bornes de recharges véhicules électriques

Sans objet

7.7.2. Courant faibles

a) Source

Le Groupement repartira sur l'architecture réseaux déjà existante.

b) Principes généraux

Le groupement réalisera le câblage uniquement des zones restructurées en partant des baies de brassage existante.

Les équipements de courants faibles comprennent :

- le pré câblage informatique ;

Il n'y aura pas de travaux concernant :

- le système de sécurité incendie ;
- le système de détection intrusion ;
- le système de contrôle d'accès ;
- le système de surveillance vidéo ;
- les installations d'interphonie, de vidéophonie, de digicodes ;

le réseau de distribution mis en œuvre sera un système filaire qui alimente la majorité des locaux : chaque poste de travail sera alimenté par 2 prises de courants faibles pour le téléphone et pour connecter un ordinateur ;

Innervation des locaux

Pour les locaux tertiaires de type bureaux, un ceinturage sur 2 faces en équerre dont façade des locaux tertiaires sera réalisé en goulottes doubles pour l'alimentation en courants forts et courants faibles. De plus des systèmes de type boîtes de raccordement rapide et robustes en plenums raccordement par perches équipées, par boîtiers de sols seront mis en œuvre pour les espaces de grande profondeur, salle de réunion.

Pour les laboratoires un ceinturage sur 4 faces est demandé avec une répartition des prises selon l'emplacement des portes et des zones d'installation de matériel.

c) Informatique et Téléphone

Salle serveurs

Sans objet

Sous-répartiteur – locaux de brassage

Sans objet

Les accès réseau permettront le déploiement, du poste de travail informatique, de la téléphonie (autoalimentée), d'un poste de travail secondaire, d'un poste de travail « invité » et d'un système de clef numérique.

Le câblage réseau dans l'ensemble des locaux sera en cuivre et de catégorie 6A. Les prises seront des connecteurs standards RJ45 de catégorie 6A permettant de supporter 10 Gbits/s. Il convient, en plus, d'acheminer un câble réseau sur la serrure des portes (côté dormant) afin d'installer un système centralisé de clef numérique. Des systèmes non filaires pourront également être proposés.

Points de fort transit

Sans objet

Zone de couverture wifi

Sans objet

Téléphonie

Sans Objet

Appareils élévateurs

Sans objet

d) Sécurité incendie

Le groupement prévoira la dépose et repose des installations de sécurité incendie dans les locaux réhabilités.

Il n'est pas prévu de refaire une installation mais de repartir sur celle existante.

Le groupement prévoira l'ensemble des prestations pour le bon fonctionnement du SSI (réseaux, appareillages, programmation centrale, mise à jour du dossier SSI, etc.)

Diffuseurs lumineux spécifiques

Sans objet

Centrales Incendies adressables

Sans objet

Déclencheurs manuels

Sans objet

e) Contrôle d'accès

Le groupement prévoira les travaux de contrôle d'accès des locaux suivants les fiches techniques par local. Ces travaux consisteront à étendre l'installation en place avec du matériel similaire

f) Détection des intrusions

Sans objet

g) Surveillance vidéo

Sans objet

h) Interphonie vidéophonie digicodes

Sans objet

i) Audio-vidéo et Système audio-visuel

Sans objet

j) Détection niveau bas d'oxygène

Un grand nombre d'expérimentations utilise de l'azote sous forme liquide. Le bâtiment dispose d'un système de détection de niveau bas d'oxygène implanté dans les endroits les plus à risque. Il convient d'étendre ce dispositif à l'ensemble des espaces à risque notamment ceux utilisant du gaz. Le réseau sera de type adressable. Une alarme sonore sera couplée à une alarme visuelle localisée dans la circulation au-dessus des portes d'accès. La ventilation sera asservie à la détection d'O₂ dans la pièce. Ces informations spécifiant ces risques sont précisées dans les fiches techniques par local.

k) Détection de gaz explosif

Sans objet

l) Détection de niveau haut de CO₂ gaz liée à l'activité scientifique

Certaines activités scientifiques vous nécessiter l'utilisation de gaz particulier dont la mesure de niveau d'oxygène ne suffit pas à identifier la qualité sanitaire de l'air et donc de la protection des opérateurs. De ce fait, certains locaux seront équipés de détecteur de gaz spécifique à un ou plusieurs gaz. On notera par exemple des détecteurs de CO₂ qui ne sont pas à confondre dans l'usage avec les détecteurs de CO₂ pour les espaces tertiaires. Les fiches techniques par local distinguent cette différenciation de notion.

m) Détection de CO₂ liée à la présence humaine

Sans objet

7.8. Appareils élévateurs

Sans objet

7.9. Plomberie et Fluides spéciaux

7.9.1. Distribution en eau chaude sanitaire

a) Production

Sans objet

b) Conformité sanitaire

La distribution d'eau chaude sanitaire sera conçue pour que la puissance de l'installation permette une purge de l'ensemble des points du réseau. On évitera tout circuit complexe ou trop long qui favoriserait l'apparition de légionnelles et autres bactéries. Une production proche des lieux de consommation sera recherchée de manière à éviter la mise en place de bouclage trop long pour se préserver du risque lié aux légionnelles.

On assurera également la possibilité de traiter les réseaux avec les moyens en vigueur et recommandés (chocs chlorés, choc thermique, avec possibilité de complément par traitement chimique de l'installation).

La température de l'ECS dans les réseaux de distribution devra être supérieure à 55 °C, en tous points, jusqu'au retour de boucle. Des chocs thermiques à 70°C doivent pouvoir être effectués. Les points de puisage seront équipés d'un système de limitation de la température, afin d'éviter tout risque de brûlure.

Tous les réseaux seront accessibles depuis les circulations et calorifugés de classe 4.

Un comptage sera installé sur les consommations process et hors process, son niveau de comptage sera suffisamment précis pour descendre jusqu'aux consommations de sous-ensemble immobiliers (sous-secteur).

c) Hypothèses usuelles de consommations d'eau chaude sanitaire

Les besoins en ECS retenus par hypothèse sont les suivants :

- Zones laboratoires hors animaleries : 8 litres / m² SDO / an
- Logistique humide, y compris sanitaires : 35 litres / m² SDO / an

7.9.2. Distribution en eau froide

Le réseau devra répondre aux recommandations et aux normes en vigueur. Des disconnecteurs lorsqu'ils sont indispensables ou des clapets anti-retours, seront installés sur les alimentations principales et secondaires si nécessaires selon la réglementation.

Dans le cadre de la lutte contre la « Légionnelle », les canalisations d'eau froide seront calorifugées comme pour l'ECS, afin que la température de l'eau froide soit constamment inférieure à 20 °C. On mettra sur les alimentations des thermomètres traditionnels pour mise en place d'un contrôle visuel. On évitera dans la mesure du possible pour les canalisations d'eau froide, les traversées de locaux techniques chauds, comme les sous-stations de chauffage et ECS. Il sera prévu sur chaque départ colonne des vannes quart de tour à bille permettant d'isoler chaque tronçon sans coupure générale. Les vannes seront toujours installées dans le même espace que les tronçons qu'elles commandent.

Dans les sous-stations ainsi que dans les circulations, faux plafonds, gaines techniques, réseaux, toutes vannes, colonnes de vidange et autres matériels devront être clairement identifiées par des plaques gravées et fixées. Tous les matériaux organiques (et accessoires des réseaux d'eau) mis en œuvre disposent d'une autorisation de conformité sanitaire (ACS) selon l'arrêté du 29 mai 1997 et ses circulaires d'application.

Tous les matériaux en contact avec les eaux destinées à la consommation humaine seront conformes à la réglementation et respecteront les teneurs en impuretés qui y sont définies.

Un comptage sera installé sur les consommations process et hors process, son niveau de comptage sera suffisamment précis pour descendre jusqu'aux consommations de sous-ensemble immobiliers (sous-secteur).

a) Eau adoucie

Sans objet

b) Eau déminéralisée / Désionisée

Sans Objet

c) Eau distillée

Sans Objet

d) Eau ultra pure

Sans Objet

7.9.3. Plomberie

Sanitaires Douches

Sans objet

Locaux ménage

Sans Objet

Espaces de convivialité

Sans objet

Laboratoires

Les laboratoires seront équipés de différents types de robinetterie adaptés à l'environnement scientifique. Les prestations sont définies dans le paragraphe Equipements de laboratoire.

a) Économies d'eau potable

Sans objet

b) Echantillonnage

Sans objet

7.9.4. Évacuations Eaux Usées (EU) Eaux Vannes (EV) Eaux Pluviales (EP) Eaux Usées des Laboratoires (EUL)

Les eaux et fluides résiduels des laboratoires intitulées EUL (Eaux Usées Laboratoires) seront récupérés par des systèmes spécifiques, séparés des EU, et traités selon les normes applicables à chaque type de polluant généré. Les conduites seront en PEHD ou en métal. Ces réseaux seront obligatoirement ventilés par des événements en toiture terrasse. Pour les autoclaves, et autres appareils induisant des rejets à hautes températures, les évacuations seront en métal (Cuivre préférentiellement, fonte ou équivalent) sur une distance minimale de 10 m pour absorber une partie de calories et limiter les déformations des conduites.

Les spécificités techniques du traitement des EU d'origine scientifique (laboratoires, animaleries) sont définies au chapitre Equipements particuliers.

7.9.5. Gaz spéciaux et autres gaz

Conformément au détail des besoins des fiches techniques par local existant le groupement devra compléter les points de raccordement qui ne seraient pas existant à partir des productions et réseaux déjà mis en œuvre.

La qualité des réseaux devra être conforme à ceux déjà existants.

7.9.6. Froid process

Sans objet

7.10. Equipements de laboratoires

7.10.1. Paillasse

c) La structure

Les paillasses seront réalisées en tubes fer serrurier 40 x 40 x 1,5 mm minimum, protégés par peinture époxy cuite au four. La structure devra permettre la mise à niveau du plan de travail à 0.90 m / sol fini.

Le piètement sera de forme de C pour les paillasses classiques et piètement en forme de H pour les paillasses devant supporter des charges "lourdes".

d) Accessibilité aux PMR

Des fauteuils roulants réglables en hauteur, seront mis à disposition au besoin, par l'Université pour l'accès des PMR aux paillasses de 90 cm de hauteur.

- des fauteuils roulants à hauteur de siège réglable, ceux-ci devront comporter :
 - o un fauteuil entièrement équipé ;
 - o une structure permettant un nettoyage régulier (ces équipements n'iront pas en zone confinée et ne sont donc pas sujet à décontamination au peroxyde d'hydrogène) ;
 - o des caractéristiques ergonomiques compatibles avec les unités des passages (portes, circulation, ascenseur) ;
 - o un système de mise à niveau (réglage en hauteur), sur vérin hydraulique manipulable par la personne elle-même,
 - o la structure et la plateforme seront en matériaux robustes et légers ;
 - o quantité demandée : 2

e) Les plans de travail

Les plans de travail seront constitués de différents types de revêtement possibles (les détails sont donnés dans les fiches techniques par local) :

- en inox ou en polypropylène haute densité avec remontés, épaisseur 15 mm, essentiellement dans les locaux humides ;
- pour les espaces confinés ou sous barrière (A1/A2/L2 et SOPF à empoussièrement contrôlé) nécessitant des plans de travail facilement décontaminables et non poreux : en composite massif constitué de résine acrylique et de minéraux naturels type Corian ou Résine thermodurcissable type Trespa Top Lab par exemple. Les dossierets des paillasse seront moulés sans arrête franche dans lesquels seront encastrés les prises électriques ;
- en glace émaillée type "émalit" ou grès sur support hydrofuge dans les laboratoires L1

Les dossierets

Les paillasse adossées à un mur comporteront des dossierets (en mélaminé, en trespa, ou polypropylène selon la nature de l'activité. On privilégiera le trespa pour les locaux L2 ou SOPF ou A1/A2, et le polypropylène pour les locaux humides) équipés d'une tablette dans lesquels sont incorporés les fluides. Les paillasse centrales et les paillasse en épi comporteront un dossieret central ou un caisson technique en hauteur.

La robinetterie eau et gaz

La robinetterie eau sera de type laboratoire. Les robinets pourront être des cols de cygne, des chandeliers ou de simples rejets. Les robinets seront localisés sur table ou sur dossieret selon les besoins.

La robinetterie gaz pourra être installée dans les dossierets des paillasse ou au mur selon la configuration des paillasse et les besoins des équipements.

Douchette de sécurité

Des douchettes de sécurité sont installées dans les locaux à risque (chimique essentiellement). Leur localisation est renseignée dans les fiches techniques par local. Elles sont fixées sur les plans de travail des paillasse à proximité du point d'eau.

Elles feront aussi office de rince-œil en remplacement des rince-œil traditionnels fixes.

Prévoir une douchette par évier laboratoire (1 max par local sauf éventuellement très grand labo).

Les cuves et bénitiers

Les cuves et bénitiers équipant les paillasse pourront être en polypropylène, grès ou composite. Ils auront des dimensions standards (selon fiches) et seront équipés d'un siphon PEHD.

Les alimentations électriques

Les prises électriques seront incorporées à éclipses 10/16 A + T – 220 V. Les prises seront équipées de caches bornes à l'arrière. Certaines prises seront étanches. Les prises pourront être localisées sur bandeau avant ou sur le dossieret.

Les tables anti-vibratiles

Certaines paillasse seront équipées de table sur marbre reposant sur sa propre structure et isolée de l'autre.

7.10.2.Sorbonnes

f) Caractéristiques générales des sorbonnes

Les sorbonnes seront standardisées et comporteront

- 2 x 2 prises électriques réparties sur chaque montant latéral
- 1 bécot à commande déportée en bandeau
- 1 entonnoir de récupération d'effluents avec meuble en sous face et bidon fourni

Elles pourront parfois être équipées de gaz spéciaux.

Dans tous les cas, les sorbonnes devront répondre à la norme en vigueur NF EN 14175 et à la norme XP X15-206.

Les sorbonnes bas débit ne sont pas acceptées pour des raisons de bon fonctionnement en fonctionnement de base.

Dans les conditions de test normatif, vitre ouverte à 40cm, la vitesse d'air frontale devra être au minimum de 0,4m/s en tout point de mesure.

Les dimensions

Les sorbonnes seront de dimension standard (150 cm) sauf cas particuliers mentionnés dans les fiches techniques par local (notamment des sorbonnes de 120 cm et 180 cm de largeur).

La structure

Les sorbonnes seront de type autoportante (monobloc sur piétement indépendants) ou posées sur paillasse. Quel que soit le modèle, celui-ci devra répondre aux caractéristiques ci-dessous.

Les piétements de la sorbonne seront réalisés en tubes fer serrurier 40 x 40 x 1,5 mm minimum protégé par peinture époxy. Les pieds seront montés sur vérins de mise à niveau en chlorure de polyvinyle inattaquable aux acides. La structure devra permettre la mise à niveau du plan de travail à 0.90 m par rapport au sol fini.

Le piétement sera en forme de H et devra supporter des charges "lourdes".

Le caisson de confinement de la sorbonne reposera sur le plan de travail et sera autoporteur.

Dans le cas de la sorbonne posée sur paillasse, la profondeur extérieure devra être la même que la profondeur de la paillasse supportant la sorbonne.

Les plans de travail

Les plans de travail des sorbonnes pourront être de 3 types :

- en grès émaillé sous forme de plaques (épaisseur environ 8 mm) posées sur support CTHB (épaisseur d'au moins 28 mm) ;
- en verre émaillé (épaisseur minimale de 6 mm) équipé d'un rebord en cas de déversement de produit sur le plan de travail ;
- en tressa ou équivalent

D'une manière générale, le plan de travail de la sorbonne sera identique aux paillasse mise en œuvre dans le local concerné.

g) Les équipements

Les sorbonnes pourront être équipées de divers accessoires (les détails sont donnés dans les fiches techniques par local) :

- robinetterie gaz avec commande déportée sur le bandeau ;
- robinetterie eau ;
- bénitier et évacuation ;
- 6 prises électriques 10/16 A + T – 220 V en base (équipées de cache bornes à l'arrière) positionnées sur les montants latéraux ; le nombre de prises sera précisé s'il est supérieur.
- Éclairage par tube fluorescent positionné en dehors des zones à forte concentration de gaz et du volume d'aspiration.

Les caissons de confinement

Sans objet

Cas particuliers

Pour les sorbonnes **d'attaque acide / fortes charges thermiques (de type métallique)**,

- le caisson sera réalisé en polypropylène de façon à augmenter la résistance aux acides chauffés et la durabilité de la sorbonne ;
- les parties métalliques ne seront pas exposées aux produits chimiques ;
- Possibilité d'avoir des laveurs de gaz (pour les acides chauffés), filtres charbon actif et HEPA ;

Pour les sorbonnes équipées de laveur de **gaz (rideau d'eau)**, le réseau d'évacuation sera évacué / raccordé le plus en aval du réseau d'évacuation général du bâtiment avec la création d'un réseau spécifique, non commun avec les autres évacuations des sorbonnes ou autres points.

Les évacuations EU des sorbonnes d'attaque acide / fortes charges thermiques seront séparées des autres réseaux du bâtiment.

Pour les sorbonnes localisées dans les espaces à confinement biologie 2, celles-ci seront équipées d'un filtre à charbon actif complété d'une filtration HEPA de niveau identique à celle du local (équipements terminaux). Les siphons d'évacuation seront à grande hauteur de garde d'eau.

- Pour les sorbonnes radionucléides,
 - o Celles-ci seront conformes à la norme DIN 25466 ;
- Pour les sorbonnes radionucléides plombées (Gallium 68),
 - o hors travaux à l'exception du raccordement d'air sur le réseau général

Armoires ventilées sous le plan de travail des sorbonnes

Des armoires ventilées sont installées sous le plan de travail et ce pour toutes les sorbonnes. Ces armoires ventilées permettent d'entreposer soit des produits élaborés par les laboratoires, soit de stocker des déchets dans des bidons posés sur cuvette de rétention. Elles occuperont ½ sorbonne en largeur.

Pour le cas des déchets, une réservation dans le plan de travail des sorbonnes permet d'y positionner un entonnoir inox équipé d'un clapet permettant de verser les déchets chimiques. Ces placards ventilés ont une largeur d'environ 60 cm et sont constitués d'un caisson en matériau résistant aux produits chimiques (compact de préférence), équipés d'une porte battante. La ventilation est à connecter sur l'extraction de la sorbonne. A noter que la ventilation de ces placards doit être permanente même lorsque la sorbonne n'est pas en fonctionnement.

Le réseau d'extraction ne sera pas groupé avec un autre réseau.

Les mesures de réception

La norme NF EN 14175-4 § 5 définit l'essai de réception sur site de sorbonne ayant initialement subi un essai de type. Le Groupement aura à sa charge les essais de réception normatifs des sorbonnes réalisés par un prestataire indépendant et homologué, et se référeront aux normes en vigueur (et notamment la norme XP X 15-206). Les essais de réception normatifs comporteront :

- Les mesures de vitesse démontrant l'atteinte en tout point de la vitesse d'air minimal de 0,4m/s
- Les vitesses d'air au droit de la vitre frontale
- Les débits d'air
- Le test fumigène
- Le test de confinement au gaz traceur
- Les mesures des conditions d'ambiance du local

Un certain nombre de documents relatifs à la problématique des sorbonnes sont joints en annexes.

7.10.3. Hottes d'extraction

Les hottes d'extraction seront en Inox, fixées en plafond et/ou mural. Les commandes seront de type Marche/Arrêt (M/A). Un extracteur centrifuge sera raccordé et dédié à l'équipement.

Les conduits d'extraction seront en PVC.

Les débits d'air de référence par équipement sont de 600 m³/h pour une hotte de 1200mm de large et 900 m³/h pour une hotte de 1500mm de large.

7.10.4. Bras et cônes aspirants

Sans objet

7.10.5. Mobilier de laboratoire

Les meubles bas sous paillasse seront soit équipés de roulettes (hauteur 75 cm), soit suspendus sous la paillasse (hauteur 65 cm), et constitués de matériau adapté au niveau de la décontamination prévu, sur 5 côtés constituant une structure autoporteuse, de roulettes (4 minimum) plastiques dont au minimum 2 orientables équipées d'un dispositif de blocage. Ils seront équipés soit de tiroirs, soit de portes battantes (cela sera défini en cours de conception avec les utilisateurs). En première approche : Prévoir 1/3 de meuble tiroir, 2/3 de meuble portes.

La quantité de meubles (en linéaire) est défini dans les fiches techniques par local

7.11. Equipements particuliers

7.11.1. Autoclaves de stérilisation / décontamination

Sans objet

7.11.2. Décontamination d'effluents biologiques de type L2

Sans objet

7.11.3. Décontamination des espaces par peroxyde d'hydrogène (H2O2)

Sans objet

7.11.4. Cabine de lavage

Sans objet

7.11.5. Cabine de désinfection (ou sas chimique)

Sans objet

7.11.6. Unité automatisée de traitement des biberons

Sans objet

7.11.7. Portoirs animaux

a) Portoirs ventilés

Sans objet

b) Portoirs non ventilés

Sans objet

7.11.8. Hotte de transfert / PSM avec sas

Sans objet

7.11.9. Poste de Sécurité Microbiologique (PSM) I ou II

Sans objet

7.11.10. Hotte à flux laminaire

Sans objet

7.11.11. Hotte PCR / ARN Dynamique

Sans objet

7.11.12. Robot de remplissage des cages

Sans objet

7.11.13. Système de distribution centralisée des litières propres

Sans objet

7.11.14. Hotte de change

Sans objet

7.11.15. Robot d'évacuation de litière

Sans objet

7.11.16. Système d'aspiration centralisée des litières sales

Sans objet

7.11.17. Passe-plat L1/L2 animaleries

Sans objet

7.11.18. Armoire de produits chimiques

Sans objet

7.11.19. Equipements de sécurité des personnes

c) Douche de sécurité fixe

Sans objet

d) Douche de sécurité portative

Sans objet

e) Douchettes de sécurité

Sans objet

7.12. Gestion centralisée du bâtiment

7.12.1. Gestion technique du Bâtiment (GTB)

La gestion technique du bâtiment existante est utilisée par les services d'exploitation du bâtiment pour des opérations :

- de mesures ;
- de comptage ;
- d'alerte ;
- d'intervention automatisée (en fonction de l'ensoleillement, de l'occupation des locaux...),
- toutes les alarmes.

Le groupement prévoira de raccorder les éléments suivants des locaux réhabilités sur la GTB existante :

- les appareils de ventilation (y compris le contrôle de l'encrassement des filtres de haute et très haute densité) ;
- l'éclairage (gestion centralisée avec possibilité de reprise par l'occupant) ;
- les fluides ;

- l'ensemble des comptages des différents fluides
- Centrale d'alarme gaz, locaux azote, ...

Elle intègre des opérations de mesure, contrôle, alerte et intervention sur :

- la température ambiante des zones ;
- la température des circuits chauds et froids ;
- les débits d'air ;
- la position des organes de réglage (clapets, registres sur réseaux aérauliques, vannes sur réseaux hydrauliques, ventilateurs,...) ;
- le comptage de l'ensemble des fluides de traitement d'air (chauffage, rafraîchissement, climatisation, électricité).
- Retour des alarmes

7.12.2. Gestion technique centralisée (GTC)

La GTC existante est spécifiquement dédiée à l'exploitation des réseaux de ventilation et chauffage, contrôles d'accès et sécurité / sûreté. Il s'agit d'un module qui est informatiquement accessible depuis la GTB. Ce module permet à l'exploitant d'effectuer des opérations de mesure, enregistrement et des interventions sur le chauffage et la ventilation des locaux.

Ces ouvrages n'étant pratiquement pas impactés par les travaux de restructuration, il sera simplement prévu une mise à jour suite aux travaux

7.13. Conditions de la maintenabilité et de la fiabilité

7.13.1. Maintenabilité

Sans objet

7.13.2. Fiabilité et disponibilité

Sans objet

7.14. Maintenabilité et exploitation

Pour permettre d'assurer les opérations de maintenance des équipements dans des conditions optimales (minimum de coût et de perturbation), la maintenabilité caractérise l'aptitude à la maintenance des équipements. Elle doit être prise en compte dès la conception. Un programme spécifique Exploitation-Maintenance fait partie du présent programme. Les éléments développés ci-après ne sont qu'une synthèse du document de référence.

La maintenabilité présente :

- un aspect économique : la rentabilité comparée de solutions basées sur l'étude de leur coût global, faisant intervenir les coûts d'exploitation et de maintenance au même titre que les coûts d'investissement et les consommations,
- un aspect pratique : la maintenabilité proprement dite fait intervenir l'accessibilité, la démontabilité, la qualité du repérage, l'interchangeabilité et la standardisation des composants, la facilité et la sécurité des interventions,
- un aspect technique et industriel, lié à la recherche de longévité : la cohérence doit être recherchée entre les durées de vie des équipements et un objectif de longévité de l'ouvrage; par ailleurs, les éléments de durée de vie inférieure doivent pouvoir être remplacés pour prolonger la vie de l'ouvrage dans les objectifs fixés - c'est à cet aspect que concourent la durabilité des matériaux et la fiabilité des solutions techniques.

- les passages de tuyauteries externes et toute structure métallique externe sont à proscrire.

La ligne directrice sur l'organisation des infrastructures techniques devra être en cohérence avec l'organisation des différents ensembles immobiliers (notion de bâtiments contigus). Le maillage et la distribution des infrastructures suivra le maillage de la décomposition des ensembles immobiliers (structure, accès, typologie).

Les espaces techniques nécessaires à l'exploitation maintenance du mainteneur seront créés en sus des surfaces utiles et calibrés selon les projets et les dévolutions du contrat.

7.14.1. Locaux témoins

Sans objet

7.15. Nettoyage et entretien

Sans objet

7.15.1. Nettoyage fin de chantier

Le nettoyage de fin de chantier comportera :

- le nettoyage des sols comprenant l'aspiration des poussières via aspirateur à filtration absolue
- les nettoyages des plafonds, des cloisons y compris châssis vitrés, des sols et équipements de laboratoire prévus au marché comprenant un dépoussiérage par balayage humide,
- Les nettoyages des angles et bords de quincaillerie seront particulièrement traités avec attention
- Le nettoyage complet de mise en service, comprenant tous les travaux nécessaires pour la livraison des locaux prêts à l'utilisation
- le nettoyage des sols et plinthes en carrelage, y compris lavage à la potasse et à l'eau acidulée, rinçage soigné
- le nettoyage des sols en plastique à la monobrosse
- le nettoyage et essuyage des revêtements en faïence et des appareils sanitaires
- le nettoyage aux deux faces des verres et glaces
- le nettoyage et lustrage de la robinetterie et de la quincaillerie (poignées de portes, croisées, etc.)
- l'enlèvement des protections sur les matériels
- le nettoyage des interrupteurs et prises de courant
- le déblocage de toutes les parties mobiles et gâches de serrure, débouchage des trous de butée
- le nettoyage humide
- le balayage des sols en ciment, peints ou non
- le nettoyage des menuiseries extérieures sur deux faces
- autant de nettoyages avant la prise de possession que le jugera la Maîtrise d'ouvrage

L'ensemble des espaces sont concernés par cette prestation.

7.16. Mise à gris

Sans objet

7.17. Mise à blanc

Sans objet

7.18. Marche à blanc

Sans objet

7.19. Qualification

Sans objet

7.20. Transferts et locaux provisoires

Le Groupement devra tous les déménagements nécessaires au phasage des travaux.

Les déménagements des locaux avant travaux ne sont pas à prévoir de même que ceux après travaux pour emménagement.

Sont réputés inclus dans les transferts (les frais de préparation, mise en place des protections nécessaires, déménagement, communication auprès des usagers).

CHAPITRE 8 - PROGRAMMATION TECHNIQUE : DIVERS

8.1. Particularités phase travaux

8.1.1. Phasage et particularité d'exécution

Lors des travaux des bâtiments en extension, les activités du CBRS existant devront se poursuivre sans aucune gêne. Le groupement prévoira tous les moyens nécessaires pour limiter au maximum les interactions avec le bâtiment existant. Il sera nécessaire de limiter au maximum la pollution sonore et visuelle.

Les activités de microscopie dans le CBRS existant étant très sujettes aux vibrations, le groupement prévoira des tables anti vibratiles sous les microscopes durant les travaux.

L'organisation du chantier devra être faite de sorte à ce que les accès au CBRS existant soit libre à tous moments.

Toute intervention dans le CBRS actuel nécessitera un protocole écrit et validé par les utilisateurs pour ne pas perturber leur activité.

Le chantier devra être autonome en eau et électricité vis-à-vis du bâtiment du CBRS actuel. Pas de branchement sur les installations existantes.

Pour les mises en service et essai, il sera basculé sur les installations définitives avec relevé de compteur et imputation des consommations à la charge du groupement.

Les travaux de connexion au CBRS actuel devront faire l'objet d'une attention particulière avec la mise en place d'une paroi provisoire CF 2H et isolante entre la partie existante et la zone travaux.

8.1.2. Base vie

Tous les éléments concernant la gestion de travaux seront intégrés en annexe du contrat MPGP et préciseront les besoins, dont notamment les besoins ci-dessous.

Une base vie commune pour l'ensemble des phases est envisageable. Cependant le groupement chiffrera en annexe une dépose/repose de la base vie dans le cas où les 2 phases d'extension seraient interrompues.

Dans tous les cas celle-ci comportera en sus des besoins propres du Groupement, les espaces suivants :

- 1 Bureau avec 3 postes de travail :
 - 1 pour ACOBA et ses co-traitants
 - 1 pour l'Université de Limoges
 - 1 de passage pour le Contrôleur Technique / CSPSCes postes seront équipés d'un bureau chacun de 1,20 x 80cm, d'une chaise, de 3 prises de courant + 1 connexion internet (wifi ou filaire).
Le bureau comprendra 1 tableau blanc, 6 casiers vestiaires.
- 1 salle de réunion avec 6 places dédiée à la MOA/AMO. Cette salle sera équipée de tables et chaises de réunion et d'un tableau blanc.
- Ces bâtiments seront équipés de système de rafraichissement de l'air ambiant.

CHAPITRE 9 - DOCUMENTS ANNEXES AU PROGRAMME

ANNEXE 1 : Tableau des chaines de filtration

Type de laboratoire ou animalerie	Volume de renouvellement d'air	Caisson de soufflage de la CTA	En terminal dans le local au soufflage	Caisson de reprise de la CTA	En terminal dans le local à la Reprise
L1	Tout air neuf à 3 vol/h , sans contrôle de Hr(humidité relative)	G4+F7 avant ventilateur F9 après ventilateur	Pas de filtration terminale local	F7 avant le moteur	Pas de filtration terminale local
L2 Biologie en confinement	Tout air neuf à 5 à 6 vol/h Les locaux sont en dépression et les SAS en surpression ou dépression par rapport à la circulation selon préconisations utilisateurs - sans contrôle de Hr(humidité relative)	G4+F7 avant ventilateur F9 après ventilateur	Caisson avec filtre mini H10 en entrée de local	F7 avant le moteur	Caisson avec filtre mini H10 en sortie de local
A1	Si portoir Libre et autonome en filtration 15 à 20 vol/h Contrôle Hr général en CTA à 55+- 10%	G4+F7 avant ventilateur F9 après ventilateur	Pas de filtration terminale local	F7 avant le moteur et filtre à charbon actif pour neutraliser les odeurs	Pas de filtration terminale local
A2	Si portoir Libre et autonome en filtration 15 à 20 vol/h Contrôle Hr général en CTA à 55+- 10%	G4+F7 avant ventilateur F9 après ventilateur	Pas de filtration terminale local	F7 avant le moteur et filtre à charbon actif pour neutraliser les odeurs	Caisson avec filtre mini H10 en sortie de local
A2 EOPS	Si portoir Libre et autonome en filtration 15 à 20 vol/h Contrôle Hr général en CTA à 55+- 10% Mise en place de registre étanche S et R, pour désinfecter au H2O2 une pièce sans arrêt ventilation des autres	G4+F7 avant ventilateur F9 après ventilateur	Caisson avec filtre mini H13 en sortie de local	F7 avant le moteur et filtre à charbon actif pour neutraliser les odeurs	Caisson avec filtre mini H13 en sortie de local ou caisson filtre en gaine commune avec filtre bag in bag out F8+H13
Cas de laboratoire ou animalerie avec manipulation ou ambiance pouvant contenir des radionucléides				Dès l'instant où il est manipulé un radionucléide dans une zone, il va être nécessaire pour l'air extrait de la salle de la faire passer sur un filtre à charbon spécialement conçu pour neutraliser ce radionucléide. Ceci pour protéger l'environnement .	