



INFRASTRUCTURES DE CHIMIE SUR LE CAMPUS DU SART TILMAN

Programme architectural et technique

V4

ÉVOLUTION DU DOCUMENT

Index	Date	Auteur	Contrôleur	Commentaires
V1	15/07/2020	MoB	NoE	Version initiale
V2	15/09/2020	MoB	-	Version corrigée suite échanges groupe de travail et compléments d'informations
V3	28/09/2020	MoB	NoE	Précisions techniques apportées - Adaptation de la lisibilité de certains documents
V4	02/04/2021	NoE		Précisions apportées sur les systèmes de refroidissement et l'AR du 2 mai 2019 modifiant le code du bien-être au travail en matière de qualité de l'air intérieur

TABLE DES MATIÈRES

1	Résumé exécutif	7
2	Préambule	9
3	L'université de Liège.....	10
4	Le bâtiment B6a du département de chimie	11
4.1	Fonctions hébergées actuellement	11
4.2	L'environnement bâti du B6a	11
4.3	Un patrimoine culturel immobilier	13
5	Lignes directrices.....	14
5.1	Projet	14
5.2	Objectifs du projet B6a	14
5.3	Description du projet attendu.....	15
5.3.1	Principes des travaux attendus.....	15
5.3.2	Limites de l'opération	15
5.3.3	Principe d'implantation pressenti	16
5.3.4	Le phasage pressenti.....	16
6	Bâtiment B6a existant	19
6.1	Vue globale	19
6.2	Distributions intérieures actuelles.....	19
6.3	Trames et dimensions	20
6.3.1	Trame	20
6.3.2	Hauteurs	21
6.3.3	Surfaces.....	22
6.3.4	Volumes.....	22
6.4	Accessibilité	25
6.5	Etat existant	25
7	Programme fonctionnel.....	26
7.1	Vue globale	26
7.1.1	Les unités de recherche	26
7.1.2	Les espaces support.....	26
7.1.3	Le schéma fonctionnel général.....	27
7.2	Usagers	28
7.3	Effectifs concernés	28
7.4	Principes conceptuels	30
7.4.1	Espaces type tertiaire	30
7.4.2	Espaces type laboratoire	31

7.5	Entités fonctionnelles type tertiaire	32
7.5.1	Entrée du B6a	32
7.5.2	Les espaces tertiaires affectés	33
7.5.3	Les espaces tertiaires mutualisés	35
7.5.4	L'espace « Centre de réunions » ou « Event Center »	36
7.6	Entités fonctionnelles type laboratoires et équipements structurants.....	39
7.6.1	Le CERM	39
7.6.2	Laboratoires de la Nano chimie et systèmes moléculaires	40
7.6.3	Le DCE (Department Chemical Engineering)	41
7.6.4	La chimie organométallique et catalyse homogène	42
7.6.5	Le CIP	43
7.6.6	Le CiTOS (Synthèse Organique Intégrée).....	46
7.6.7	Zone logistique et circuit logistique.....	47
7.7	Parking.....	50
7.7.1	Parking voiture	50
7.7.2	Parking vélos.....	50
7.8	Circulations et accès	51
7.8.1	Points d'accès	51
7.8.2	Axes de circulation.....	51
7.8.3	Niveaux de sûreté	52
8	Equipements des laboratoires	53
8.1.1	CERM	53
8.1.2	CIP.....	56
8.1.3	NCE.....	58
8.1.4	CiTOS.....	61
8.1.5	Nano chimie.....	61
8.1.6	Chimie organométallique	61
9	Aspects spatiaux	62
9.1	Code de mesurage des surfaces	62
9.2	Approche	62
9.3	Les surfaces requises	63
9.3.1	Synthèse des surfaces	63
9.3.2	Les surfaces détaillées de la partie tertiaire.....	64
9.3.3	Les surfaces détaillées de la partie laboratoire	65
9.4	Hauteurs libres requises.....	69
10	Exigences techniques et environnementales	70
10.1	Exigences générales	70
10.1.1	Bien-être au travail	70
10.1.2	Accessibilité aux personnes handicapées	80
10.1.3	Hygiène et santé	81
10.1.4	Démarche environnementale	82
10.1.5	Matériaux.....	84
10.1.6	Évolutivité.....	85
10.1.7	Flexibilité	86

10.1.8	Sûreté	87
10.1.9	Sécurité des personnes	87
10.1.10	Sécurité de fonctionnement	89
10.1.11	Résistance structurelle	92
10.1.12	Installations techniques	93
10.1.13	Information et communication	95
10.1.14	Exploitation et maintenance	96
10.2	Exigences particulières par corps d'états avec particularité de certains locaux	99
10.2.1	Généralités	99
10.2.2	VRD et abords	99
10.2.3	Gros œuvre	100
10.2.4	Enveloppe extérieure	100
10.2.5	Cloisonnement intérieur	101
10.2.6	Menuiseries intérieures	102
10.2.7	Revêtements de sol	102
10.2.8	Revêtements muraux	103
10.2.9	Plafonds et faux-plafonds	103
10.2.10	HVAC	103
10.2.11	Sanitaires, fluides et gaz	108
10.2.12	Prévention et protection incendie	112
10.2.13	Courants forts	112
10.2.14	Eclairage artificiel	116
10.2.15	Installations de communication	117
10.2.16	Installations de gestion de la malveillance	118
10.2.17	Installations de détection de gaz	119
10.2.18	Commandes, régulation et télégestion	119
10.2.19	Appareils de levage	119
10.2.20	Signalisation	120
10.2.21	Mobilier	121
10.2.22	Prévention des risques	121
10.3	Exigences techniques spécifiques par local de la zone laboratoire	123
11	Cadre réglementaire et documents d'application	125
12	Annexes	126
12.1	Bibliographie	126
12.2	Lexique	131
12.3	Diagnostic amiante	132
12.4	Audit technique AT Osborne 19/07/10	132
12.5	Préconisations installations électriques ULiège Juillet 2020	132
12.6	Rapport risque Cpanneauxchimique CSI 19/07/2019	132
12.7	SPEC Equipement MET Nano chimie	132
12.8	Informations déchets chimiques	132
12.9	Memento « Sécurité et Hygiène dans la Construction » (07/01/10)	132
12.10	PID Cogénération	132
12.11	Organisation actuelle circuit déchets	132

12.12	Ascenseurs A57 A58 A59 existants	132
12.13	Annexe Fiche Technique Camion Collecte.....	132
12.14	LABORATOIRE L2	132
12.15	Groupe d'eau glacée Parking B6a.....	132
12.16	Compresseur S 50 2 B6C.....	132
12.17	Compresseur S 50 3 B6C.....	132
12.18	Sanitaires prescription 2019	132
12.19	Schéma armoire DATA 2019	132
12.20	Dossier sécurité IILE sept 2017	132
12.21	HVAC prescriptions juin 2017.....	132
12.22	GTC préconisations février 2011	132
12.23	Fiches d'espace typologique	133
12.23.1	Présentation des fiches typologiques.....	133
12.23.2	Détails des fiches typologiques.....	133

Liste des illustrations

<i>Illustration 1 - Limites physiques du B6a avec le B6c (du -2 au +2 toiture)</i>	<i>15</i>
<i>Illustration 2 - Coupe 1 B6a</i>	<i>23</i>
<i>Illustration 3 - Coupe 2 B6a</i>	<i>23</i>
<i>Illustration 4 - Coupe 3 B6a</i>	<i>24</i>
<i>Illustration 5 - Coupe 4 B6a</i>	<i>24</i>
<i>Illustration 6 - Répartition des surfaces par entité fonctionnelle</i>	<i>26</i>
<i>Illustration 7 – Schéma fonctionnel général</i>	<i>27</i>
<i>Illustration 8 - Les grands types d'espaces tertiaires</i>	<i>33</i>
<i>Illustration 9 - Proposition aménagement MT Microbiologie.....</i>	<i>46</i>
<i>Illustration 10 - proposition aménagement biochimie et biophysique</i>	<i>46</i>
<i>Illustration 11 - Schéma fonctionnel de principe des circuits logistiques.....</i>	<i>49</i>
<i>Illustration 12 - Vue de la zone 1 d'implantation possible de la zone logistique</i>	<i>50</i>
<i>Illustration 13 - Vue de la zone 2 d'implantation possible de la zone logistique</i>	<i>50</i>
<i>Illustration 14 - Zones d'éclairement naturel.....</i>	<i>75</i>

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 - Effectifs actuels et projetés du B6a Ailes Nord et Ouest hors partenaires extérieurs</i>	<i>29</i>
<i>Tableau 2 - Eclairage naturel par typologie de local</i>	<i>76</i>
<i>Tableau 3 - Niveaux d'éclairement par type de local.....</i>	<i>76</i>
<i>Tableau 4 - Temps de réverbération par type de local</i>	<i>78</i>
<i>Tableau 5 - Redondance des sources d'alimentation électrique.....</i>	<i>91</i>
<i>Tableau 6 - Redondance des sources de refroidissement</i>	<i>92</i>
<i>Tableau 7 - Charges d'exploitation maximale</i>	<i>92</i>
<i>Tableau 8 - Exigences spécifiques par laboratoire (Extractions / fluides / énergie / divers)</i>	<i>124</i>

1 RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Le Projet concerne la restructuration du bâtiment B6a de l'Université de Liège (ULiège) sur le campus du Sart Tilman.

Le Projet vise à ce que le bâtiment B6a reflète **les ambitions et le savoir-faire du département de Chimie**, principal utilisateur de ce bâtiment, à travers une **image porteuse**, des **équipements de recherche valorisés** et correctement installés et une **organisation spatiale** permettant la mise en œuvre des contraintes de **sécurité, de sûreté et de flexibilité** dans son aménagement. Cette restructuration doit aussi être une réponse forte dans le domaine du **développement durable**.

Le département de chimie abritera dans le B6a les unités suivantes :

- > Uri - CESAM - CERM dit « CERM »
- > Uri - CESAM - Greenmat dit “GreenMat”
- > Urf - InBios - CIP dit “CIP”
- > Urf Chemical Engineering / DCE dit “DCE”
- > Urf MolSys CiTOS (Labo Catalyse / Synthèse Organique Intégrée) dit « CiTOS »
- > Urf MolSys Nano-chimie et système moléculaire dit « Nano chimie »
- > Urf MolSys Chimie organométallique et catalyse homogène dit « Chimie Organométallique »
- > Espace partenaires/start-up extérieurs

Les principaux **objectifs** du projet sont d'ordre :

- > **Normatif** : mise aux normes du bâtiment sur différents aspects
- > **Fonctionnel** : amélioration de la collaboration, de la convivialité et de l'efficacité organisationnelles des espaces et notamment la répartition par grand type d'utilisation
- > **Performancier** : améliorer le niveau de services et de confort du bâtiment
- > **Sécuritaire** : améliorer d'une part la gestion du stockage des produits chimiques, d'autre part le contrôle des flux de personnes au sein du bâtiment
- > **Environnemental** : diminuer la consommation énergétique du bâtiment, grâce notamment à la diminution des déperditions énergétiques des façades, la récupération d'énergie de l'air extrait et la mise en place d'équipements moins énergivores
- > **Identitaire** : améliorer l'image du bâtiment

Les besoins en surfaces principales (PA) pour le B6a s'élèvent à 6 465 m² PA¹.

En termes d'**accessibilité aux personnes handicapées**, au-delà du respect des lois et normes applicables, le projet suit le principe de « convention universelle » définie par la Convention relative aux droits des personnes handicapées dont la Belgique est signataire, limitée par le principe d'aménagement raisonnable défini comme étant les « mesures appropriées, en fonction des besoins, pour permettre à une personne handicapée d'accéder à un emploi, de l'exercer ou d'y progresser, ou pour qu'une formation lui soit dispensée, sauf si ces mesures imposent à l'employeur une charge disproportionnée. »

En termes de **bien-être au travail**, le projet respecte la législation applicable en Belgique, à savoir la loi du 04 août 1996 relative au bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail, le code du bien-être au travail, le RGPT et le RGIE.

¹ Les besoins sont exprimés essentiellement en surfaces principales (PA) (équivalent surfaces utiles), suivant le code de mesurage des surfaces de la norme NBN EN 15221-6 :2011. Les surfaces techniques, de circulation et de construction sont fonction de la conception architecturale et technique et dès lors à définir par le Maître d'œuvre.

La **sécurité des personnes** étant d'une importance capitale pour ULiège, la réglementation en matière de prévention contre l'incendie et les risques d'explosion et en matière de sécurité d'utilisation des lieux de travail doit être scrupuleusement respectée, tant au niveau du chantier que de l'exploitation des bâtiments. Les laboratoires font l'objet d'une attention particulière à cet égard.

La conception du B6a intègre la notion d'**évolutivité** de manière à minimiser les contraintes techniques, organisationnelles et financières pour permettre, sur la durée de vie du bâtiment, les adaptations liées à, d'une part, l'évolution de l'activité de Chimie ULiège, d'autre part, l'évolution des techniques du bâtiment.

La conception du B6a intègre la notion de **flexibilité** permettant de reconfigurer les espaces de travail tertiaire et de laboratoires en un minimum de temps, en mobilisant un minimum de moyens et en garantissant le maintien des performances initiales (acoustiques notamment). La flexibilité doit être raisonnable et correspondre à un optimum entre la satisfaction des besoins et le coût global.

Plusieurs niveaux de **sûreté** sont définis afin de limiter les éventuels actes de malveillance. À chaque zone du bâtiment correspond un niveau de sûreté qui entraîne la mise en place d'un dispositif de contrôle d'accès.

Les **systèmes et équipements techniques** (électriques, sanitaires, de lutte et protection contre l'incendie, d'HVAC, de levage et de gestion centralisée) sont les plus simples possibles dans leur conception et exécution, sont facilement accessibles, doivent respecter les impositions de ULiège, demandent peu de maintenance, ont prouvé leur fiabilité et sont efficaces énergétiquement. Les systèmes et équipements techniques du bâtiment doivent assurer son autonomie technique, notamment par rapport au reste du campus à l'exception du réseau de chaleur.

En termes d'**exploitation et de maintenance**, la conception des installations et des ouvrages doit permettre, pour assurer un fonctionnement permanent et réduire les coûts d'exploitation et d'entretien, de respecter les objectifs de disponibilité des équipements et des locaux, de maintien et optimisation des performances de fonctionnement, de fiabilité et performance des installations techniques, de conservation des niveaux de confort.

2 PRÉAMBULE

Ce programme représente la traduction des besoins du département de chimie de ULiège. Il constitue à ce titre le document de référence pour le marché de services d'architecture et plus généralement pour le suivi du Projet dans son ensemble étant entendu qu'il pourrait être amendé au fur et à mesure de l'avancement de celui-ci en fonction de la levée des incertitudes, des enseignements des études et des choix et décisions opérés par ULiège tout en maintenant les lignes directrices et les objectifs du Projet.

3 L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE

L'université de Liège ou en abrégé ULiège (anciennement ULg), est une université publique et pluraliste belge située à Liège. Fondée en 1817 dans les bâtiments de l'ancien collège jésuite, l'université comporte aujourd'hui onze facultés. Par ordre de création :

- > Philosophie et Lettres
- > Droit - Science politique & criminologie
- > Sciences
- > Médecine
- > Sciences appliquées
- > Médecine vétérinaire
- > Psychologie et Sciences de l'éducation
- > Gembloux Agro-Bio Tech - Faculté d'agronomie
- > Architecture
- > Sciences sociales et
- > école d'économie-gestion (HEC Liège).

Elle offre des formations de premier, deuxième et troisième cycles (37 bacheliers, 207 masters2, 65 masters de spécialisation).

Le campus principal est situé au Sart Tilman à une dizaine de kilomètres au sud de Liège, mais l'université a conservé son siège et de nombreuses implantations administratives au centre-ville, ainsi que la faculté de Philosophie et Lettres, l'institut de zoologie, d'anatomie, les zones HEC Liège et la nouvelle faculté d'architecture. Gembloux Agro-Bio Tech est installé à Gembloux et le Département des Sciences et Gestion de l'Environnement à Arlon. L'université possède en outre une station scientifique dans les Hautes Fagnes et, à l'étranger, la station d'océanographie STARESO en Corse, une station météorologique au Jungfrauoch en Suisse, ainsi que des stations scientifiques et observatoires au Chili (SPECULOOS et TRAPPIST-Sud), au Maroc (TRAPPIST-Nord), ainsi qu'à Tenerife, en Espagne.

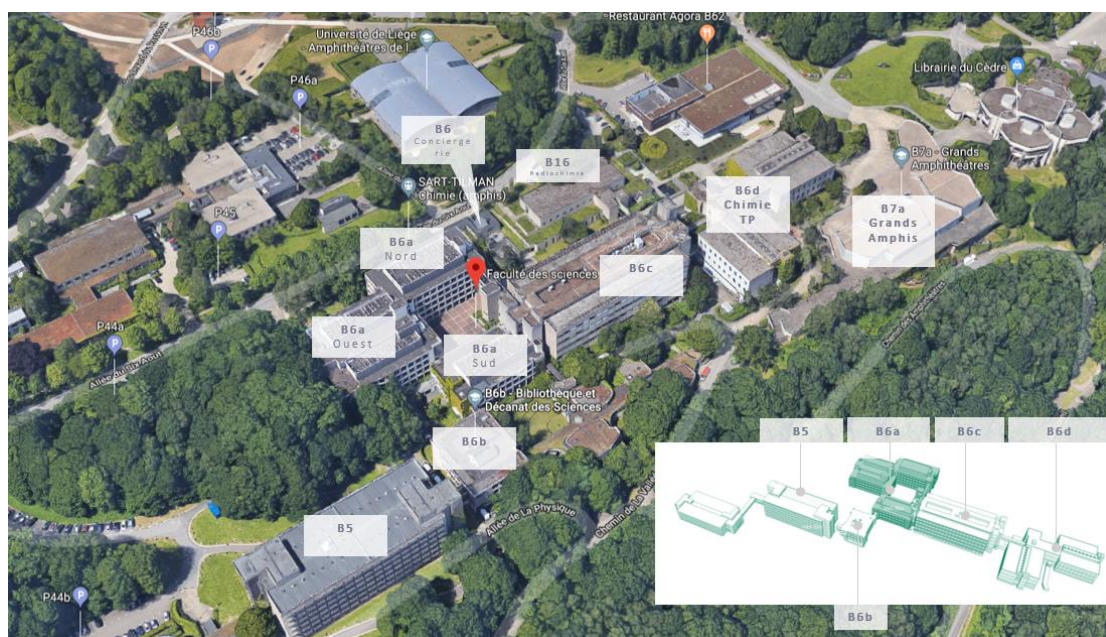
4 LE BÂTIMENT B6A DU DÉPARTEMENT DE CHIMIE

Le bâtiment B6a est le bâtiment concerné par l'opération.

4.1 FONCTIONS HEBERGEES ACTUELLEMENT

- > Chimie biologique structurale
- > Chimie inorganique structurale et Chimie des matériaux inorganiques (LCIS-GreenMAT)
- > Laboratoire de catalyse
- > Chimie des macromolécules et des matériaux organiques (CERM)
- > Laboratoire de spectrométrie de masse (LSM)
- > Didactique des sciences chimiques
- > Laboratoire de chimie organique de synthèse
- > Laboratoire de dynamique moléculaire
- > Nanochimie et systèmes moléculaires
- > Département de Chimie appliquée

4.2 L'ENVIRONNEMENT BATI DU B6A



VUE AERIEENNE DES BÂTIMENTS B6a et B6c



VUES DEPUIS LA COUR INTERIEURE DES BÂTIMENTS du B6a



Le bâtiment B6a est constitué de 3 ailes principales :

- > B6a Nord ou B6aN
- > B6a Sud ou B6aS
- > B6a Ouest ou B6aO

Et d'une aile secondaire :

- > B6a Est ou B6aE essentiellement constituée de circulations et ponctuellement d'un local technique ou laboratoire

Les bâtiments proches du B6a sont :

- > B4 - Amphithéâtres de l'Europe
- > B5a - Physique Licences et Recherche
- > B5b - Physique Travaux pratiques
- > B5c - Institut d'Astrophysique, géophysique et océanographie
- > B6 - Conciergerie et Magasin des Solvants
- > B6b - Bibliothèque et Décanat des Sciences
- > B6c - Chimie (Licence et Recherche)
- > B6d - Chimie travaux pratiques
- > B6e - Prototype de laboratoire de chimie
- > B7a - Grands Amphithéâtres
- > B7b - Petits Amphithéâtres - Galerie des Arts
- > B16 - Radiochimie

4.3 UN PATRIMOINE CULTUREL IMMOBILIER



Autour d'une cour centrale sont articulés cinq bâtiments en béton de calcaire viséen. Au nord, les instituts de radiochimie et une extension chimie; au sud, les instituts de chimie (travaux pratiques candidature et licence-recherche). L'institut de chimie (licence-recherche), mis en service en 1967, est un long bâtiment éclairé sur quatre niveaux par des baies jointives soulignant l'horizontalité de la construction. Trois travées en largeur. Celle du centre, iso thermisée, abrite les locaux de mesure. Les deux travées extérieures, bénéficiant d'un éclairage naturel, sont occupées par des bureaux et des laboratoires. L'institut de chimie (T.P.-candidature), édifié en 1968, est formé de deux volumes reliés par un couloir. Des blocs de huit laboratoires sont disposés autour d'un vaste hall d'entrée. Le béton est apparent partout. Le sol est recouvert de dalles de grès et de petit granit. L'institut de radiochimie, réalisé en 1971 d'après les plans de Jean Maquet, est relié à l'institut de chimie (licence-recherche) par une passerelle aérienne. On y distingue deux parties : les laboratoires de chimie analytique, construits au milieu d'un jardin suspendu et, aux niveaux inférieurs, les locaux isolés de stockage de sources radioactives. Une nouvelle extension a été construite en 1977 d'après des plans de Claude Strebelle, où s'affirment les jeux de volumes, d'ombre et de lumière. A noter ici une excellente intervention de l'artiste peintre Paul De Gobert.



Source : Agence wallonne du Patrimoine - Inventaire du patrimoine culturel immobilier / <http://www.wallonie.be/patrimoine/ipic/> Document mis-à-jour avec les données disponibles en date du 06/02/2018 / (Code de la fiche : 62063-INV-1916-02)

Construit lors de la première phase de construction du site universitaire du Sart Tilman, l'Institut de Chimie se compose, en sus des amphithéâtres partagés avec l'Institut de physique, de trois bâtiments : le bâtiment des laboratoires des candidatures constitué de deux corps de huit laboratoires de 36 places, blocs greffés sur un vaste hall englobant la hauteur des trois niveaux. L'objectif de ce hall est de permettre aux étudiants nouveaux venus à l'ULiège, de faire connaissance, de s'y réunir, d'y discuter éventuellement.



S.M. le Roi Baudouin inaugure cet ensemble le 6 novembre 1967 avec le Recteur Dubuisson.

5 LIGNES DIRECTRICES

5.1 PROJET

Le Projet B6a concerne la réhabilitation du département de Chimie sur le campus de Sart Tilman.

En parallèle, une restructuration de la manière de travailler sera mise en place notamment au regard des aspects sécurité (utilisation des laboratoires, des stockages chimiques...)

5.2 OBJECTIFS DU PROJET B6A

Les objectifs visés sont :

- > **Améliorer les performances du B6a** afin d'incarner les fondamentaux du département de chimie et de l'université de Liège :
 - > Remettre aux normes l'ensemble des réseaux (énergie, gaz, air, eau) du bâtiment
 - > Améliorer le confort visuel, thermique, acoustique et olfactif
 - > Augmenter la performance environnementale du bâtiment notamment sur les aspects énergétiques.
- > **Dynamiser l'image du bâtiment :**
 - > Conserver une identité vis-à-vis de l'ensemble du campus en respectant si possible l'aspect béton et dont la qualité patrimoniale a été définie. L'enjeu est d'apporter une réponse architecturale équilibrée entre le respect de l'identité architecturale du bâtiment et du lieu et l'optimisation de la performance énergétique
 - > Affirmer l'ancrage du département sur le campus
 - > Capitaliser sur les atouts environnementaux du site et notamment les vues sur le paysage vert et vallonné environnant
- > **Améliorer et adapter la pratique des espaces :**
 - > Rassembler et structurer les équipes dans des espaces adaptés
 - > Implémenter de nouveaux environnements de travail en phase avec les attentes des nouvelles générations et les développements technologiques (digital...)
 - > Favoriser le bien-être des collaborateurs (enseignants, chercheurs, techniciens et administratifs), des stagiaires, des partenaires et entreprises extérieures
 - > Améliorer la convivialité d'ensemble et disposer d'un espace commun de convivialité pour le personnel, les collaborateurs et les partenaires externes
 - > Disposer d'un centre de réunions et de conférences dits aussi « Event center »
 - > Accroître la performance collective en termes d'innovation et de développement durable
 - > Disposer d'infrastructures permettant d'accueillir toutes les parties prenantes,
 - Créer une véritable communauté d'enseignement & recherche en favorisant les lieux de rencontres et de collaborations
 - Disposer d'environnements de travail sûrs, performants et évolutifs

Ces attentes s'accordent avec les nouvelles pratiques d'espaces notamment dans les espaces tertiaires où le développement d'espaces d'échanges, de collaboration et de convivialité sont favorisés afin de développer l'intelligence collective, les passerelles entre les différents savoirs, l'unité et la cohésion des équipes, la communication et la connaissance de l'autre.

Les espaces plus traditionnels de travail personnel (en espace individuel ou partagé) occuperont, eux, une place moins importante d'autant plus que leur réalisation pourra être réalisée différemment notamment dans des tiers lieux.

5.3 DESCRIPTION DU PROJET ATTENDU

5.3.1 PRINCIPES DES TRAVAUX ATTENDUS

Constructivement, les principaux travaux se définissent comme suit :

- > **Rénovation totale extérieure et intérieure des ailes Nord et Ouest** du bâtiment B6a, du rez-de-chaussée à la toiture. Les travaux au niveau en sous-sol (parkings et locaux techniques) seront limités à une remise aux normes (Désenfumage notamment)
- > **Rénovation partielle de l'aile Sud**, limitée principalement à :
 - > Reprise de l'enveloppe du bâtiment (étanchéité de toiture, façade, menuiseries extérieures, isolation, éclat de béton ...)
 - > Désamiantage
 - > Reprise du système de ventilation
 - > Reprise de l'installation électrique jusqu'au tableau divisionnaire d'étage
 - > Reprise du réseau de distribution des fluides
 - > Reprise du réseau de chauffage
- > **Reprise de la cour centrale et de son étanchéité**
- > **Construction d'une zone logistique**
- > **Traitement des abords du bâtiments et des jonctions avec les voiries existantes**

5.3.2 LIMITES DE L'OPÉRATION

5.3.2.1 LIMITES PHYSIQUES DU B6a AVEC LE B6c

Les limites du B6a avec le B6c (Zone gris foncé) sont définies de la manière suivante :



Illustration 1 - Limites physiques du B6a avec le B6c (du -2 au +2 toiture)

5.3.2.2 ABORDS

Les abords immédiats du B6a (paysage) sont inclus dans l'emprise du Projet. La zone logistique extérieure prévue au programme en fait, de toute évidence, partie.

5.3.2.3 COURETTES

La cour centrale piétonne, située entre les 4 ailes, est comprise dans le projet.

5.3.3 PRINCIPE D'IMPLANTATION PRESENTI

Dans un souci de rationalisation des espaces, d'amélioration de l'exploitation des locaux et de l'amélioration du confort des usagers, le principe d'implantation suivant est pressenti :

- > **Aile Nord :**
 - > **Implantation** de l'ensemble des activités dédiées ou communes du type **tertiaires** des services suivants :
 - CERM
 - CIP
 - DCE (NCE/ PEPs, CRYO)
 - CiTOS
 - Nano chimie
 - Chimie Organométallique
 - Partenaires extérieurs
 - > Implantation d'un centre de réunion
- > **Aile Ouest :**
 - > **Implantation** de l'ensemble des activités dédiées ou communes du type **laboratoires et locaux associés** des services suivants :
 - CERM
 - CIP dont FOREM
 - DCE (Partie NCE seulement)
 - CiTOS
 - Nano chimie
 - Chimie Organométallique
 - Partenaires extérieurs
- > **Aile Sud :**
 - > Maintien de l'implantation des laboratoires et locaux tertiaires Green Mat
- > **Localisations non déterminées :**
 - > Implantation de la zone logistique
 - > Implantation de l'entrée du bâtiment
 - > Implantation des locaux et gaines techniques

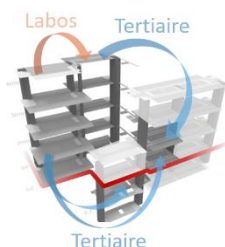
5.3.4 LE PHASAGE PRESENTI

- > Phasage de l'aile Nord et Ouest

Le phasage du bâtiment sera réalisé avec le concours du bâtiment B6c et sur la base des différents points suivants :

 - > **Phase 1** : libération d'espaces au B6c
 - > **Phase 2** : relocalisation préalable de plusieurs services actuellement implantés sur le B6a (Didactique des Sciences, Service de gestion sciences, Bibliothèque des sciences et techniques, Science et Culture et CORD)
 - > **Phase 3 a** : adaptation de certaines surfaces du B6a pour recevoir des laboratoires (Principes d'implantations et réaménagement d'espaces faisant l'objet d'un autre document « Phase transitoire »)
 - > **Phase 3 b** : libération du B6a Ouest

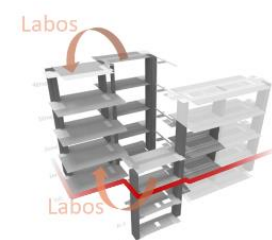
- Transfert du tertiaire partie 1 en sous-sol B6a Sud (Principes d'implantations et réaménagement d'espaces faisant l'objet d'un autre document « Phase transitoire »)
- Transfert du tertiaire partie 2 dans les espaces libérés du B6c
- Transfert des laboratoires en B6a Nord



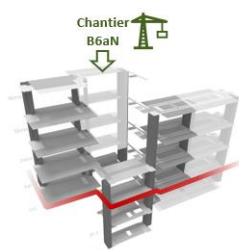
> **Phase 4 : travaux B6a Ouest**



- > Phase 5 : transfert de l'ensemble des laboratoires en configuration finale depuis B6aN et B6aS vers le B6aO



> **Phase 6 : travaux de restructuration du B6a N en tertiaire**



- > **Phase 7 : transfert des services tertiaires situés dans le B6c + Sous-sols B6aS vers B6aN**

Pour information, un chantier de désamiantage sera par la suite mis en œuvre dans le bâtiment B6c.

L'attention de l'auteur de projet est attirée sur l'état actuel du bâtiment B6c, qui comprend des applications amiantées. Avant désamiantage, tous travaux (percements etc.) en contact avec des applications amiantées y est interdit. La relocalisation d'activités dans ce bâtiment doit prendre cette contrainte en considération.

> Phasage aile sud (GreenMat)

Le principe est un maintien de l'activité en place avec concentration à 50% de l'emprise actuelle ; ce chantier se fera donc en 2 phases principales.

Chacun des 2 niveaux sera concentré sur un ½ niveau afin de permettre la mise en œuvre du chantier sur les réseaux notamment.

6 BÂTIMENT B6A EXISTANT

Ce chapitre vient mettre en valeur et compléter certaines données du document de rapport de situation de l'existant (Audit technique AT Osborne 19/07/10) afin de mieux comprendre les intentions du programme.

6.1 VUE GLOBALE

Le bâtiment B6a est organisé en 3 ailes autour d'une cour piétonne :

- > L'aile Nord (7 niveaux : VS, -1, RdC, +1, +2, +3, +4 + étage technique partiel, soit 5 niveaux utiles)
- > L'aile Ouest (7 niveaux : VS, -1, RdC, +1, +2, +3, +4 + étage technique partiel soit 5 niveaux utiles)
- > L'aile Sud (5 niveaux : -2, -1, RdC, +1, + étage technique partiel soit 4 niveaux utiles)



Figure 1 vue d'ensemble du site

6.2 DISTRIBUTIONS INTERIEURES ACTUELLES

- > **Circulations horizontales** (En jaune sur la Figure 2) :

Les ailes Nord et Sud du B6a sont distribuées par une circulation centrale desservant bilatéralement les locaux.

L'aile Ouest, dont la profondeur est plus importante, est, elle, distribuée par une double circulation centrale reliée, de forme rectangulaire, afin de desservir l'ensemble des locaux.

- > **Circulations verticales** (En gris foncé sur la Figure 2 / en rouge et jaune sur la Figure 3)
 - > Escaliers (En jaune) :
 - 1 escalier Aile Nord : largeur 141 cm
 - 2 escaliers Aile Ouest : largeur 131 cm
 - 1 escalier Aile Sud : largeur 131 cm
 - > Ascenseurs (En rouge) :
 - 1 ascenseur Aile Nord : 1 x 1 880 kg (A58 - côté conciergerie)

2 ascenseurs Aile Ouest : 2 x 750 kg (A57 - hall entrée + A59 - côté bibliothèque)
 1 ascenseur Aile Sud : 1 x 600 kg

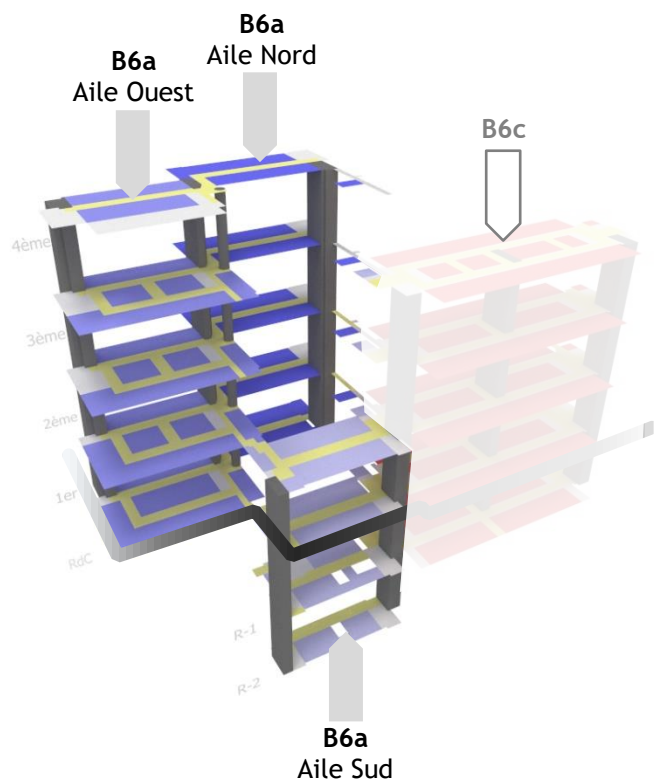


Figure 2 schéma des circulations actuelles



Figure 3 schéma des circulations verticales

6.3 TRAMES ET DIMENSIONS

6.3.1 TRAME

La structure du bâtiment est régulièrement tramée. Même si quelques écarts de largeur de trame sont à observer entre les différentes ailes du B6a, la référence de trame s'organise selon :

- > Une largeur de 3,3 mètres

- > Une profondeur de 8,4 mètres

La trame représente une surface d'environ (selon les zones) 26 m².

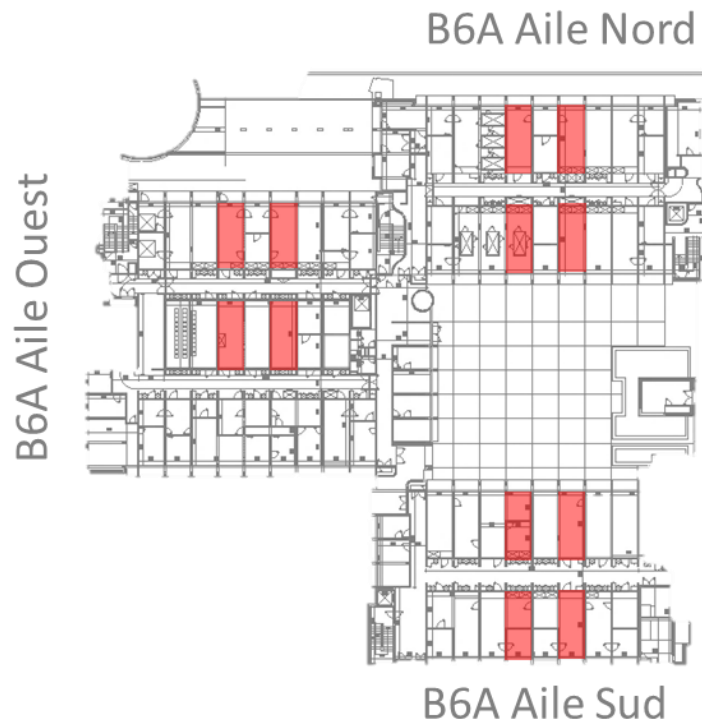


Figure 4 illustration des trames

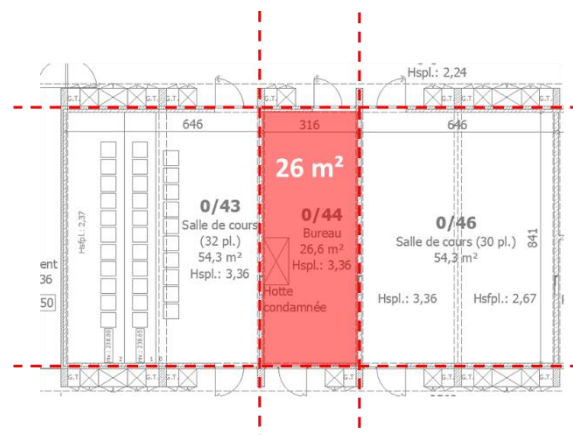


Figure 5 détail d'une trame

6.3.2 HAUTEURS

- > Laboratoires :
 - > Etages sous-sol : 3,20 m.
 - > Etages hors sol : 3,36 m.
- > Bureaux :
 - > Etages sous-sol : 2,63 m.
 - > Etages hors sol : 2,67 m.
- > Hauteur des plateaux :

- > Hauteur libre sous poutre : 2,66 m.
- > Hauteur de la poutre : 0,70 m.
- > Hauteur de la dalle : 0,24 m.
- > Hauteur de dalle à dalle : 3,60 m.

6.3.3 SURFACES

- > **Surface utile**² : 8.220 m²
- > **Surface brute**³ : 19.340 m² dont
 - > Étages laboratoires : 14.009 m²
 - > Parkings : 3.288 m²
 - > Locaux techniques en toiture : 2.043 m²

6.3.4 VOLUMES

6.3.4.1 IMPLANTATION ACTUELLE DES PLATEAUX

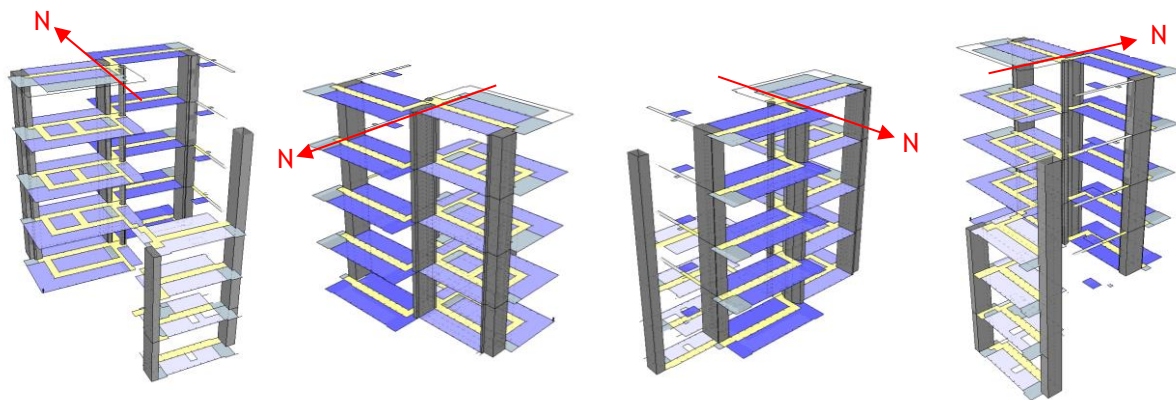
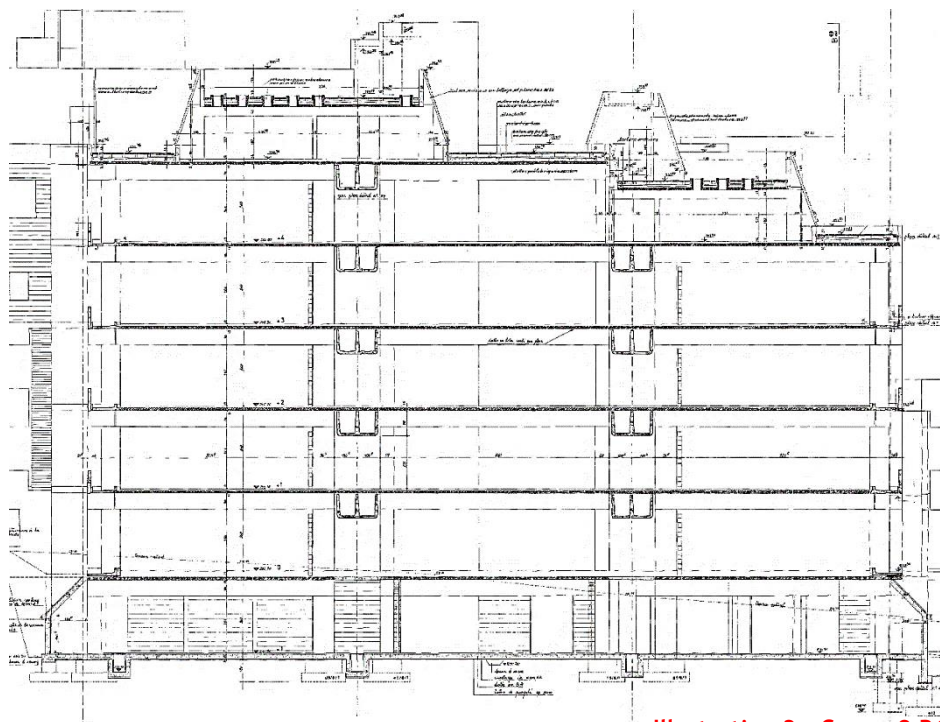
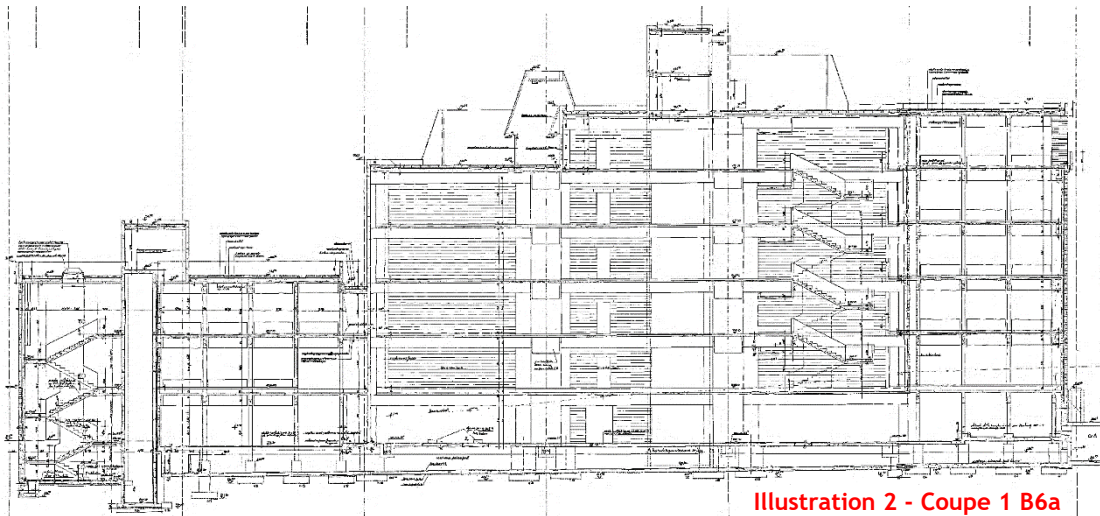
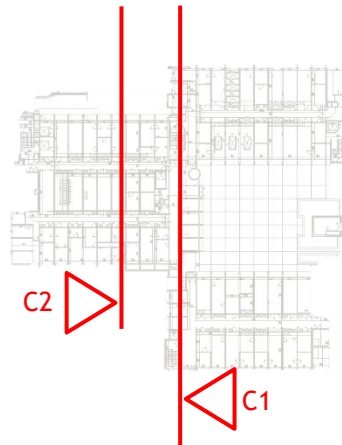


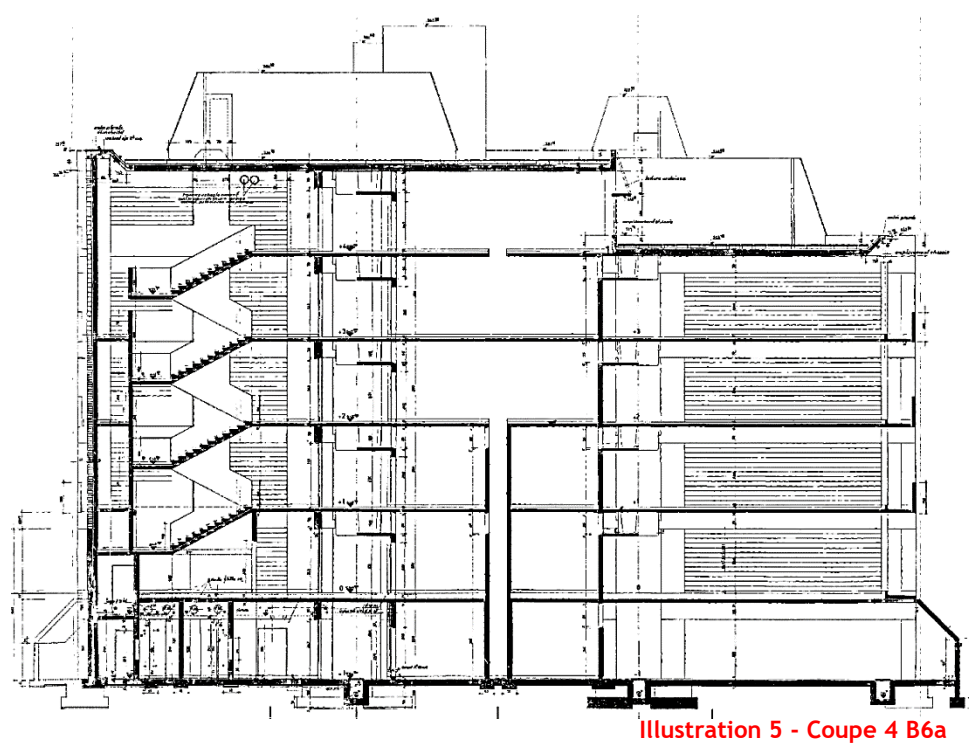
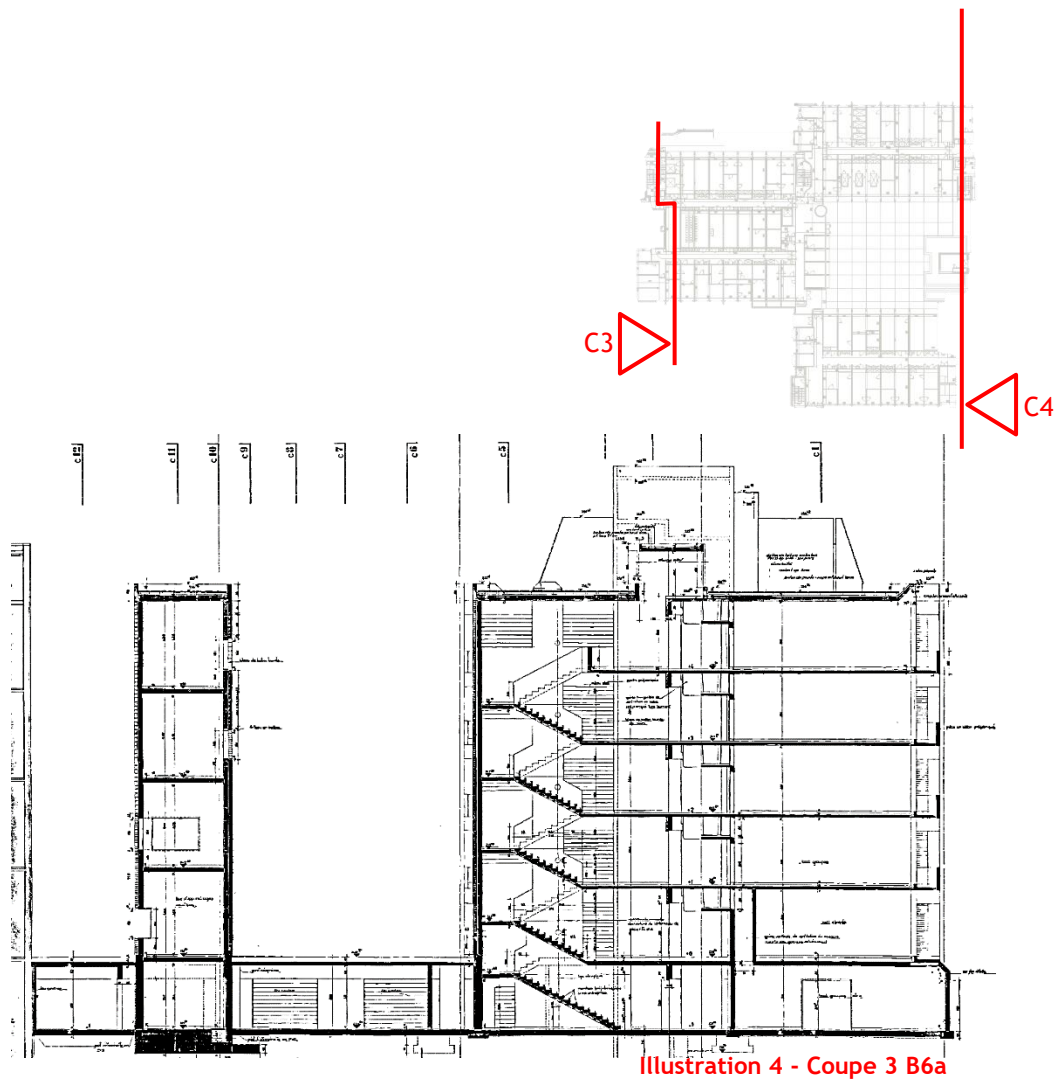
Figure 6 Vue de l'ensemble des plateaux du B6a ailes Nord, Ouest et Sud - Dans l'ordre : vue Sud, vue Ouest, vue Nord et vue Est

² Suivant le code de mesurage utilisé par l'ARI : surface additionnée de tous les locaux utiles à l'usage du bâtiment hors dégagements, sanitaires, locaux techniques...

³ Suivant le code de mesurage utilisé par l'ARI : surface additionnée de tous les niveaux, murs compris. La surface des vides sur étage inférieur est déduite (Surface Extra-Muros)

6.3.4.2 COUPES





6.4 ACCESSIBILITE

L'accès piéton aux différentes parties du bâtiment se fait principalement depuis la cour centrale.

Chaque aile dispose de plusieurs entrées, à l'avant et à l'arrière, donnant accès aux escaliers, aux couloirs et aux ascenseurs.

L'accès au parking au niveau -1 se fait par les accès véhicules depuis l'Allée du Six Août. Le parking comporte 78 places.

Les livraisons se font au niveau -1, soit depuis le B6b, soit via le parking. Les déchets sont évacués au niveau -1 du B6b.

Il n'y a pas d'accès spécifique pour les PMR. Les entrées piétons ne présentent toutefois pas d'obstacle majeur.

6.5 ETAT EXISTANT

Cf. rapport Audit technique AT Osborne 19/07/10 en annexe 12.4

7 PROGRAMME FONCTIONNEL

7.1 VUE GLOBALE

Le présent programme des besoins porte sur le B6a : ensemble bâti visant à héberger les fonctions suivantes, correspondant exclusivement aux besoins de la Chimie / ULiège :

7.1.1 LES UNITÉS DE RECHERCHE

1. Uri - CESAM - **CERM**
2. Urf - InBios - **CIP dont FOREM**
3. Urf Chemical Engineering / **DCE**
 - a. NCE
 - b. PEP's
 - c. CRYO
4. **CiTOS** (Synthèse Organique Intégrée)
5. **Nano**-chimie et système moléculaire
6. Chimie **organométallique** et catalyse homogène
7. L'espace pour les entreprises / partenaires extérieurs

7.1.2 LES ESPACES SUPPORT

- > Entrée B6a (Espaces de circulation)
- > Centre de réunion et de convivialité « Event Center »
- > Espaces partenaires
- > Espaces communs (Logistique / réunion / détente d'étage / sanitaires /...)
- > Locaux techniques / et zone logistique

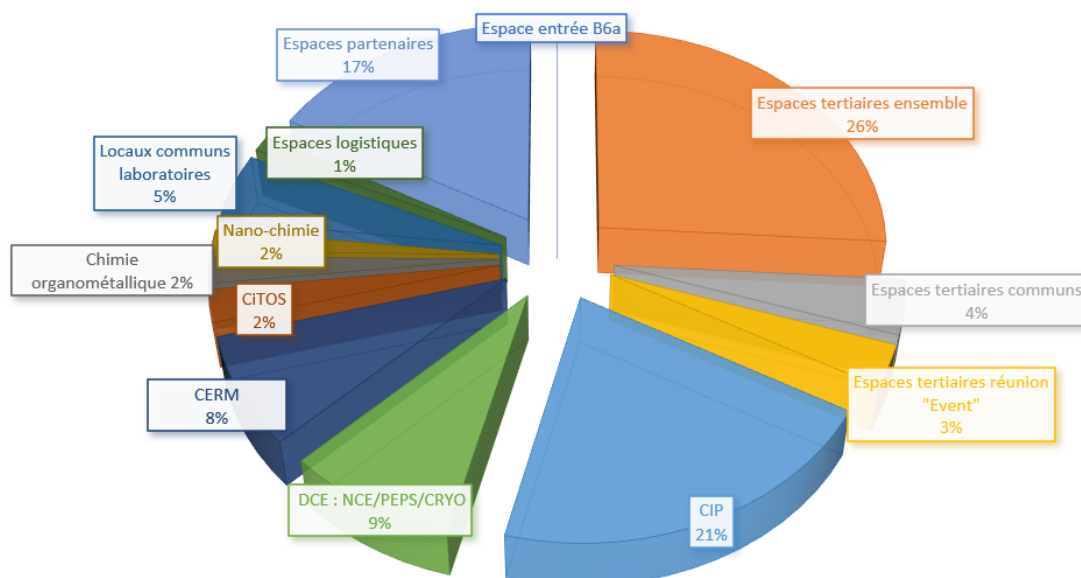


Illustration 6 - Répartition des surfaces par entité fonctionnelle

7.1.3 LE SCHÉMA FONCTIONNEL GÉNÉRAL

Le schéma fonctionnel est une représentation non architecturale des espaces et locaux que l'on peut trouver au sein des entités. Il sert à illustrer les liaisons nécessaires entre les fonctions et les axes de circulations.

Il constitue, par conséquent, une lecture complémentaire à mettre en parallèle du texte décrivant les entités et les aspects spatiaux.

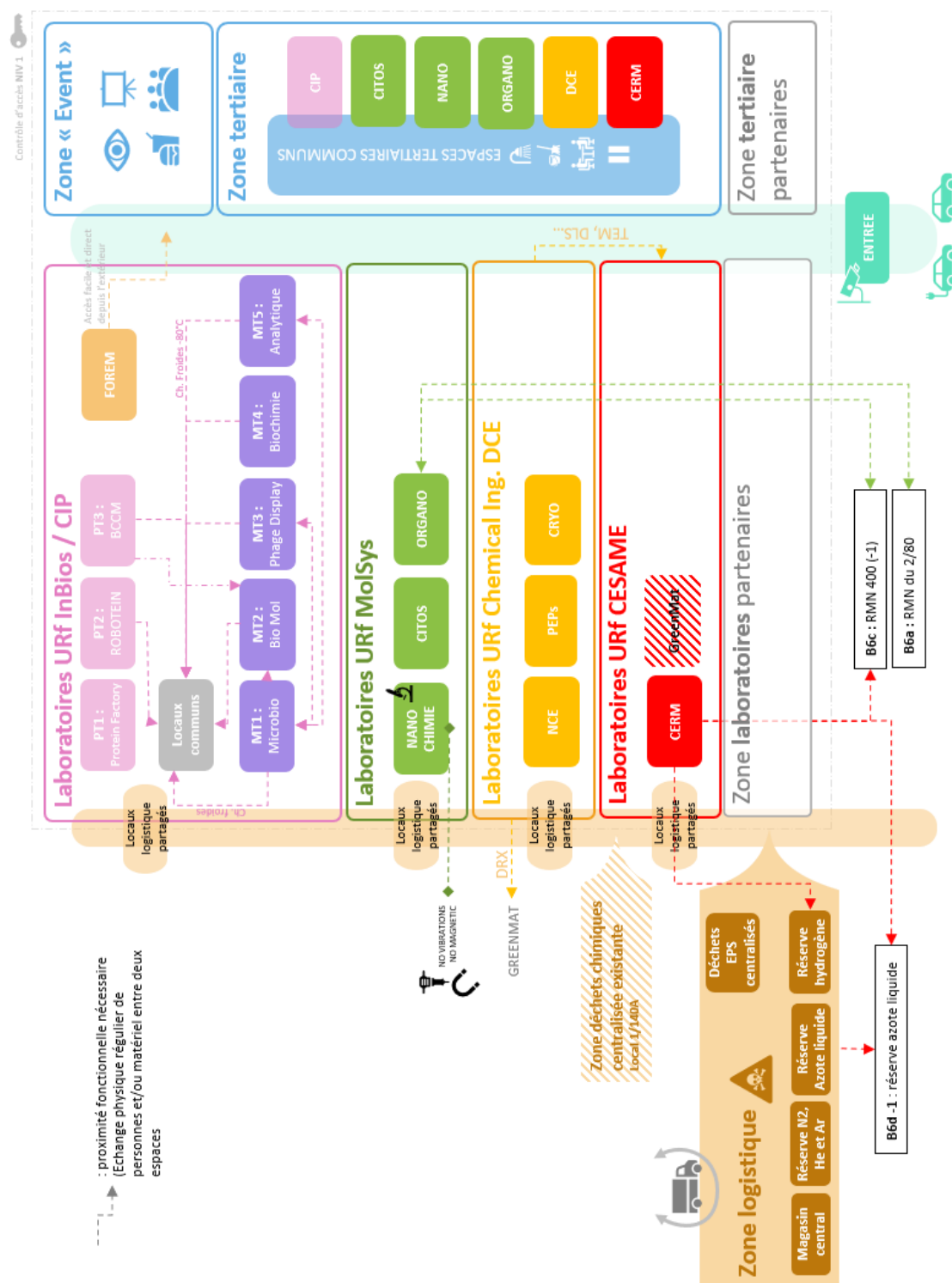


Illustration 7 - Schéma fonctionnel général

Dans la suite du présent document, les aspects fonctionnels sont décrits selon les thèmes suivants :

- > La **partie tertiaire** où l'ensemble des bureaux / espace détente / réunion sont regroupés

Cette partie regroupe les sous-parties suivantes :

- > **Les locaux tertiaires dédiés aux équipes** (CERM, CIP, DCE, CiTOS, Nano chimie et chimie organométallique)
- > **Les locaux tertiaires communs** aux équipes
- > La **zone « Event Center »** où sont situées les salles de réunion, de détente et de petite restauration
- > Les locaux tertiaires **prestataires extérieurs**

- > La partie « **Laboratoires et locaux associés** » où l'ensemble des activités de recherche en laboratoires est mené (Laboratoires, locaux de stockage chimique, salles techniques, chambre froide...)

Cette partie regroupe les sous-parties suivantes :

- > **Laboratoire et locaux associés dédiés aux équipes** (CERM, CIP, DCE, CiTOS, chimie et chimie organométallique)
- > **Laboratoire et locaux associés commun** (Stockage chimie d'étage et froid)
- > **Locaux techniques et logistiques** (Magasin, gaz, produit chimique central, ...)
- > La zone **Laboratoire et locaux associés des prestataires extérieurs**

7.2 USAGERS

Les usagers correspondent aux personnes qui ont recours au service rendu par l'équipement.

Différents usagers sont à distinguer en rapport avec les niveaux de sûreté :

- > **Employés d'ULiège** : personnel enseignant, chercheur, technicien ou administratif. Les doctorants et post-doctorats et détachés de l'industrie sont assimilés aux usagers.
- > **Externes usagers réguliers et sous contrat** : contractants d'ULiège (sous-traitants, fournisseurs...) travaillant habituellement sur le campus et/ou dans le bâtiment
- > **Externes occasionnels** : personnes détachées contractants de ULiège (sous-traitants, fournisseurs...) ne travaillant pas habituellement dans le bâtiment
- > **Les étudiants** : même si le bâtiment B6a n'a pas vocation à accueillir les étudiants pour des enseignements réguliers, des mémorants (Master : M1 et M2) et stagiaires pourront accéder à certaines fonctions du bâtiment
- > **Externes type « Tiers »** : personnes travaillant sur le campus, pour le compte de sociétés louant des infrastructures à ULiège - Typiquement, les personnes qui utiliseront les espaces partenaires
- > **Visiteurs** : personnes invitées à venir visiter le site telles que des clients, des délégations, des journalistes, des partenaires financiers ou fonctionnels... Ces personnes sont destinées à utiliser l'espace de réunion 'Event Center ».

L'ensemble de ces profils de population sont assimilés au statut de « travailleurs » pour lesquels la réglementation adaptée doit être appliquée.

7.3 EFFECTIFS CONCERNES

Les effectifs ont été évalués selon trois approches :

- > Les effectifs actuels par catégorie de métiers

Infrastructures de chimie sur le campus du Sart Tilman

- La variable projetée de l'effectifs d'une entité à moyen terme avec identification des projets où des démarches justifiant cette variation
- La variable théorique des effectifs à moyen terme - Cette variable a été retenue à 5%

Le tableau suivant synthétise les effectifs qui ont servi de base à l'élaboration du programme :

	Professeur / Académique / Enseignant		Chercheur / Scientifique		Chercheur / Doctorant / Post doctorants		Assistant pédagogique / formation		Techniciens / Chef de travaux / Assistant		Collabor. scientifiques / Détachés de l'industrie		Administratif / Conservateur		Mémoires/ TFE		Stagiaires / Etudiant de courte durée		TOTAL ETP ACTUEL B6a	Evolution	TOTAL ETP PROJETE PROJET B6a	Commentaires
	Actuel	Projeté	Actuel	Projeté	Actuel	Projeté	Actuel	Projeté	Actuel	Projeté	Actuel	Projeté	Actuel	Projeté	Actuel	Projeté	Actuel	Projeté				
CERM			6	6	25	27			4	4			1	1	3	3			39	5% théorique	41	2 chercheurs sont projet manager et nécessitent 1 bur ind. Enseignants chercheurs : répartis sur type A et B 1. secrétaire en bur ind. type B 12 adm/chercheurs invités/techniciens (Mail du 14/08 M. Heinrich) répartis en : 8 chercheurs (notés en type D, 2 secrétaires en type C et 2 techniciens en type D Perspective d'évolution (fiab 50%) intégrée : 8 chercheurs et 1 enseignant chercheur (adj) Sur ensemble : 10 TFE (Mémoires travail fin études) sont retenus au sein du service De 75 à 85 : donc fourchette haute retenue - Source doc besoin en personnel OP : - 13 académiques ou assimilés (déplacement de personnel du B6c dont A. Matagne, M. Dumoulin et B. Saadouni) - 10 Post-doc ou chercheurs seniors / 15 à 20 doctorants - 6 à 8 PATO - environ 20 mémoires/stagiaires/valeurs - 10 à 15 perso comel PME
DCE	4	4	8	9	38	46			2	2	8	8	2	2	10	10			72	Projection service	81	
CIP	4	4	9	9	20	30			4	6	10	14	2	2	6	8	9	12	64	Projection service	85	
CITOS	1	1			8	13			1	1	2	2			3	3			15	Projection service	20	Evolution : Perspective d'évolution (fiab 90% sur 2 à 3 ans) intégrée : projet en cours (+ 5 doc et post doc)
Nanochimie et systèmes moléculaires	1	1	4	5	1	3									1	1	1	3	7	Projection service	13	Projet "ERIC" essai cette année, réajusté dans 2 ans si nécessaire
Chimie Organométallique	1	1			2	4									3	3	5	5	11	Projection service	13	+ 2 doc/post doc
TOTAL :	11	11	27	29	94	123	0	0	11	13	20	24	5	5	25	28	15	20	208		253	

Tableau 1 - Effectifs actuels et projetés du B6a Ailes Nord et Ouest hors partenaires extérieurs

7.4 PRINCIPES CONCEPTUELS

Pour éviter d'exposer des personnes à des risques qui ne le seraient pas par leur activité spécifique, les espaces tertiaires seront directement accessibles par les circulations. Traverser un laboratoire est à proscrire.

7.4.1 ESPACES TYPE TERTIAIRE

7.4.1.1 PRÉ CHARTE TERTIAIRE ET QUALITÉ D'AMBIANCE

Afin de faciliter l'aménagement de l'espace tertiaire, la mise en place d'une pré charte tertiaire a été projetée. En prenant en compte les nouveaux enjeux des métiers, les besoins de coopération, d'interaction, de créativité et d'innovation, cette réflexion propose de revisiter l'environnement de travail dans une approche globale (espaces, technologies, identité et nouveaux modes de travail et de management).

La règle est commune et définie selon des critères métiers et non liée aux statuts des personnels.

La charte permet une meilleure gestion de l'attribution des surfaces dans le temps (une gestion équitable, adaptée au métier et optimisée) puisque les principes sont pré établis sur des éléments objectifs.

Cette pré charte tertiaire est basée sur les concepts suivants :

UNE CONCEPTION SPATIALE ADAPTEE

- > **Environnement de travail adapté aux activités** (postes par activité)
 - > Espaces pour chaque activité : travail sous diverses formes (individuel, concentration, collaboratif), communication informelle, relaxation, projet, remue-ménages (« brainstorming »), etc.
 - > Prise en compte des besoins spécifiques (ex : assistants, technicien de laboratoire, etc.)
 - > Ratio de partage des espaces de travail tertiaire définis suivant les profils (ex : sédentaire vs. nomade, accueil régulier et confidentiel de personnes, taux d'utilisation des espaces...)
- > **Bureaux cloisonnés en nombre limité**
- > **Orientation « espaces de collaboration »** : variété d'espaces disponibles pour accueillir, rencontrer, travailler et collaborer
- > **Flexibilité :**
 - > Environnement de travail organisé en espaces modulables
 - > Espaces adaptables aux changements organisationnels

COMPORTEMENT

- > Briser les silos et encourager les échanges informels
- > Renforcer la confiance et la responsabilisation du personnel, y compris en développant le télétravail
- > Favoriser la cocréation et les partenariats internes et externes

IMAGE

- > Développer un environnement ouvert et accueillant

- > Développer une ambiance de travail animée et excitante
- > Permettre un sentiment d'appartenance

CONNECTIVITE

C'est un facteur clé de réussite. Pour cela, la mise en place des intentions suivantes doit être prise en compte :

- > Connectivité partout, pour les employés ULiège, les externes et les visiteurs, à tout moment et avec tout appareil de manière simple et sécurisée
- > Faciliter les réunions virtuelles (salles de réunion bien équipées et faciles à utiliser)
- > Personnaliser l'expérience des utilisateurs du bâtiment grâce aux nouvelles technologies (par exemple : contrôle de la t° de la salle et domotique)
- > Collecter, accéder, utiliser facilement les données
- > Développer des applications transformant le B6a en un « smart building »

MUTUALISATION

De nombreux locaux ne nécessitent pas d'être affectés à une entité particulière car leur utilisation n'est pas régulière ou parce que le mélange des usagers est un plus pour la collaboration et les rencontres informelles.

Aussi, les locaux type réunion, détente, stockage ... ont parfois été mis en commun.

7.4.1.2 DÉFINITION DES GRANDS TYPES D'ESPACES TERTIAIRES

Afin de prendre en compte les notions précédemment définies, différents types d'espace ont été imaginés selon l'usage qui en est fait, c'est-à-dire selon la fonction qui y est exercée.

La typologie de chacune de ces surfaces est présentée dans le chapitre 7.5.2.

Les surfaces de chacun de ces types d'espaces sont présentées dans le chapitre 9.3.

7.4.2 ESPACES TYPE LABORATOIRE

7.4.2.1 PRINCIPES GÉNÉRAUX

Plusieurs principes généraux sont pris en considération pour l'organisation de la recherche :

- > la flexibilité
- > l'orientation recherche et enseignement
- > la collaboration
- > le partage d'espaces et installations
- > la créativité
- > l'engagement de développement durable sur les aspects consommation énergétique
- > le digital

7.4.2.2 REGROUPEMENT DES ACTIVITÉS

Dans le cadre de la rationalisation des activités, les regroupements suivants seront à observer :

- > Par unité spatiale : par niveau si possible

- > Par typologie d'activités (Technique : laboratoires et locaux associés vs tertiaire : bureaux et salle de réunion, détente...)

7.4.2.3 MUTUALISATION DES MOYENS

Le projet prévoit la mutualisation de moyens sur l'ensemble de la partie « Laboratoires ». Ainsi, les locaux suivants seront prévus à chaque étage, en lien direct avec le circuit logistique :

- > Sanitaires non mixtes
- > Stockage chimique commun d'étage
- > Stockage froid (+4 °C) commun d'étage
- > Local entretien

Pour information, les déchets des laboratoires, pour des raisons pratiques d'organisation et de responsabilité, ne seront pas stockés en commun à chaque étage (Voir chapitre 7.6.7)

7.4.2.4 ZONE LOGISTIQUE ET CIRCUIT LOGISTIQUE

Une zone logistique extérieure sera conçue à proximité directe de l'aile Ouest (Laboratoire) du bâtiment B6a et sera raccordée à son circuit logistique.

7.5 ENTITES FONCTIONNELLES TYPE TERTIAIRE

Chaque entité fonctionnelle est décrite ci-dessous en termes de **mission**, de **composition**, de **fonctionnement** et de **équipements structurant**. Des points particuliers sont parfois évoqués.

☞ Ce chapitre **n'inclut pas les attentes de performances des espaces ni les installations de hottes d'extraction** ou assimilées. Ces dernières informations sont données par ailleurs.

7.5.1 ENTRÉE DU B6A

7.5.1.1 MISSION

L'entité fonctionnelle « Entrée B6a » est destinée à accueillir, occasionnellement orienter, et contrôler les personnes entrant dans le bâtiment auprès des différents services, ou dans la zone « Event ». Lors de l'organisation de colloques ou autres événements, un personnel d'accueil et d'orientation pourra être prévu. Ce personnel pourra disposer d'une banque d'accueil mobile (non prévue au projet).

7.5.1.2 COMPOSITION ET FONCTIONNEMENT

L'entité fonctionnelle « Entrée B6a » est constituée des zones suivantes :

- > un hall d'entrée permettant aux usagers (employés ou visiteurs) de travailler et d'attendre confortablement et éventuellement de s'informer auprès du comptoir d'accueil (s'il est activé durant un colloque par exemple) ;
- > une petite zone pour la possible installation d'une banque d'accueil mobile (composée d'un comptoir équipé d'1 poste de travail pour le personnel d'accueil. Ce comptoir doit permettre un accueil respectueux des PMR. Le desk mobile d'accueil doit pouvoir disposer d'une vue complète sur le hall) ;
- > des sanitaires (hommes-femmes-PMR) pour le personnel séjournant dans la zone d'accueil ou les usagers ;

- > des vestiaires utilisables par les personnes utilisant les transports doux, équipés de douches de confort et de casiers, permettant l'échange entre vêtements de ville et de travail (ex : tabliers de laboratoire) ;
- > Une zone pour l'affichage directionnel des services et du personnel associé.

7.5.1.3 POINTS SPÉCIFIQUES

- > L'entrée doit immédiatement donner une impression positive aux usagers et partenaires de ULiège Chimie ;
- > Le hall d'entrée doit montrer un ULiège Chimie ouvert et accueillant : l'entrée dans le B6a, nonobstant un premier contrôle d'accès, doit être ouverte. On doit y trouver des espaces avec des fauteuils simples et une table basse pour attendre ;
- > A destination des personnes extérieures, un parlophone permettant un contact avec l'unité visitée ;
- > Un système assurant une séparation climatique entre l'extérieur et le hall est à prévoir ;
- > Une connexion sans fil au réseau informatique de ULiège doit y être garantie.

7.5.2 LES ESPACES TERTIAIRES AFFECTÉS

7.5.2.1 MISSION

Les Espaces de travail tertiaire sont destinés à héberger diverses formes de travail (conventionnel, isolé, collectif et collaboratif) ainsi que leurs espaces de support (Espace détente, réunion, photocopie, stockage...)

7.5.2.2 COMPOSITION ET FONCTIONNEMENT

Les grands types d'espace suivants ont été définis :

Professeur / Académique / Enseignant	Chercheur / Scientifique	Chercheur Doctorant / Post doctorants	Assistant pédagogique / formation	Techniciens / Chef de travaux / Assistant	Collabor. scientifiques / Détachés de l'industrie	Administratif / Conservateur	Mémorants / TFE	Stagiaires / Etudiant de courte durée
Type A	Type B	Type C	Type C	Type D	Type D	Type C	Type E	Type E
. Représentation . Réception . Confidentialité . Concentration . Taux d'occup. moyen	. Concentration . Réception ponctuelle . Taux d'occup. élevé	. Concentration . Taux d'occup. élevé . Bureau non nécessairement non permanent (Doctorant séjour de 2-3 ans)	. Taux d'occup. moyen (Activité dans d'autres locaux)	. Lieu de gestion et de préparation de l'activité . Taux d'occup. faible	. Taux d'occup. moyen (Activité dans d'autres locaux) . Bureau non permanent (Séjour qqes mois à qqes années)	. Taux d'occup. élevé . Bureau permanent	. Taux d'occup. moyen (Activité dans d'autres locaux) . Bureau non permanent (Séjour : 1 an environ)	. Taux d'occup. moyen (Activité dans d'autres locaux) . Bureau non permanent (Séjour : qqes mois)
Individuel	Individuel	Partagé	Partagé	Partagé	Partagé	Partagé	Partagé	Partagé
14	10	7	7	5	5	7	3	3

Illustration 8 - Les grands types d'espaces tertiaires

- > **Le type A** (Professeur / Académique / Enseignant et équivalent) :
 - > Représentation
 - > Réception
 - > Confidentialité
 - > Concentration
 - > Taux d'occupation moyen
- > **Le type B** (Chercheur / Scientifique et équivalent) :

- > Concentration
- > Réception ponctuelle
- > Taux d'occupation élevé
- > **Le type C** (Chercheur doctorant / Post doctorants/ Assistant pédagogique / Formation / Administratif / Conservateur ou équivalent) :
 - > Concentration
 - > Taux d'occupation moyen/ élevé
 - > Bureau permanent ou non (Doctorant : séjour 2 à 4 ans)
- > **Le type D** (Techniciens / Chef de travaux / Assistant / Collaborateurs scientifiques / Détachés de l'industrie ou équivalent) :
 - > Lieu de gestion et de préparation de l'activité
 - > Taux d'occupation faible / moyen (activités dans d'autres locaux) ou bureau non permanent
- > **Le type E** (Mémorants / TFE / Stagiaires / Etudiant de courte durée ou équivalent) :
 - > Activités principales dans d'autres locaux (Notamment laboratoires)
 - > Espace de travail non permanent

ESPACES DE TRAVAIL INDIVIDUEL : TYPES A ET B

- > Description et fonctionnalité
 - > Permet le travail individuel
 - > Permet la gestion plus facile de la confidentialité.

Généralement, ce type d'espace est attribué aux personnes en charges d'un service, de formation universitaire ou d'une responsabilité « sensible ».

ESPACES DE TRAVAIL PARTAGES : TYPES C, D ET E

- > Description et fonctionnalité
 - > Permet le travail individuel
 - > Favorise l'échange et le contact entre utilisateurs
 - > Fonction mixte entre travail de concentration et de collaboration
- > Dimensionnement : doit permettre l'intégration de
 - > Table de travail standard à hauteur réglable
 - > Fauteuil de travail ergonomique
 - > Rangements de proximité partagés
 - > Dégagements autour du mobilier permettant une bonne circulation des utilisateurs et un espacement suffisant vis-à-vis des autres postes
 - > Siège de type visiteur⁴

⁴ Les sièges visiteurs sont l'équivalent de sièges de réunions et désignent des sièges formels mais qui ne sont pas des sièges de travail à proprement parler, du fait qu'ils ne permettent pas de réglages en hauteur et peuvent ne pas avoir d'accoudoirs.

7.5.3 LES ESPACES TERTIAIRES MUTUALISÉS

7.5.3.1 MISSION

Le principe des espaces tertiaires mutualisés consiste à partager systématiquement les moyens en proposant, à chaque étage de l'aile tertiaire, les locaux communs / mutualisés suivant :

- > Réunion
- > Détente (Pauses café principalement)
- > Espace photocopieur / imprimantes
- > Stockage fournitures et matériels pour une activité tertiaire
- > Local entretien / ménage
- > Sanitaires

Ainsi que des douches de confort partagées au niveau du bâtiment.

7.5.3.2 COMPOSITION ET FONCTIONNEMENT

LES ESPACES DE REUNIONS

Ils seront utilisés de différentes manières, comme :

- > Des espaces informels : espaces dédiés au travail collectif informel.
 - > Réunion de 2 à 4 personnes
 - > Description et fonctionnalité
 - Espace de réunion sans réservation permettant la tenue de réunions improvisées
 - Espace fermé, ouvert ou semi-ouvert
 - Espace permettant différents types d'aménagements, formels ou informels
 - > Dimensionnement : doit permettre l'intégration de
 - Table ou support adapté à la capacité de la pièce
 - Assises de types variés, formels ou informels
 - Dégagements autour du mobilier permettant une bonne circulation des utilisateurs et leur évacuation aisée
- > De petites salles de réunion : espaces dédiés au travail collaboratif formel ou informel pour des réunions courtes.
 - > Capacité : moins de 10 personnes
 - > Description et fonctionnalité
 - Permet le travail collaboratif, la cocréation dans une position assise ou dynamique et l'échange sur des modes variés
 - Permet usuellement des variations dans les modes d'aménagement, formels et informels
 - Garantit le confort acoustique des utilisateurs et la minimisation des nuisances acoustiques vis-à-vis des autres espaces
 - Est largement supporté technologiquement (domotique, système de réservation, visioconférence, audioconférence etc.)
 - Doit pouvoir ménager la confidentialité acoustique et visuelle
 - > Dimensionnement : doit permettre l'intégration de
 - Table de réunion adaptée à la capacité de la salle

- Sièges de réunion ou autres types d'assise suivant le mode d'aménagement
- Dégagements autour du mobilier permettant une bonne circulation des utilisateurs et leur évacuation aisée
- Recul garantissant un bon confort visuel lors de projections
- Système d'audio et visioconférence et de projections

LES ESPACES DE DETENTE ET CONVIVIALITE

Ce sont des espaces informels dédiés à la relaxation, au partage et à l'échange

- > Description et fonctionnalité
 - > Espace de détente permettant la prise de pauses efficaces, régénératives et constructives
 - > Espace séparé mais facilement accessible depuis les zones de travail
 - Permet la discussion, la rencontre, la restauration, les jeux, la coupure
 - Permet aussi de travailler seul ou de se réunir en équipe sur un mode différencié de celui des espaces destinés purement au travail
 - Ces espaces pourront être ouverts sur la circulation afin de les rendre plus accessibles et plus accueillants.
 - > Dimensionnement : doit permettre l'intégration de
 - Programme libre à définir en fonction des usages des utilisateurs
 - Variété de tables et plans de travail de hauteurs et dimensions différentes
 - Variété d'assises (tabourets, canapés, poufs, sièges...)
 - Équipements ludiques de pause éventuels
 - Équipements de restauration sur le pouce (machine à café, frigo boissons, four à micro-ondes...)

LES ESPACES DE SUPPORT

Ces espaces, situés à proximité des espaces de travail individuel et des espaces collaboratifs, sont destinés à accueillir de manière centralisée les fonctions de support à ces derniers. Les espaces supports hébergent les fonctions suivantes :

- > Espaces de reprographie : espaces hébergeant les copieurs multifonctions et le stockage de consommables
- > Espace de stockage des fournitures avec rayonnages
- > Local entretien : permet le stockage de produits d'entretien et le rangement du matériel

7.5.4 L'ESPACE « CENTRE DE RÉUNIONS » OU « EVENT CENTER »

Il a été prévu la création d'une zone « Event center » composée d'espace de réunions, détente, d'un réfectoire afin de mettre à disposition des locaux correctement conçus et équipés pour l'ensemble des unités.



7.5.4.1 MISSION

L'entité fonctionnelle "Centre de réunions" est destinée à :

- > Tenir des réunions et des rencontres conviviales, entre tous les usagers.
- > Accueillir des événements tels que « Inspiring Innovation », colloques, formations spécifiques, assemblée générale... Le Centre de réunions est dimensionné pour les besoins propres aux activités de chimie ULiège. Dans cette configuration, des locaux office et consignes permettront l'accueil des personnes extérieures parfois de passage

Les besoins spécifiques aux activités des tiers ne sont pas pris en compte même si ce centre de réunions pourra leur être ouvert sous conditions.

7.5.4.2 COMPOSITION ET FONCTIONNEMENT

Les salles de réunions seront utilisées sur réservation.

Pour les petites réunions non programmées, de petites salles de réunions seront implantés à chaque niveau (Cf. 7.5.3 Les espaces tertiaires mutualisés).

Cet espace sera situé dans un lieu qualitatif (Lumière naturelle et vue sur le site Sart Tilman si possible) et explorera la possibilité d'une terrasse.

Les locaux qui composeront cette zone sont :

ZONE ACCUEIL

- > 1 local consignes/vestiaires notamment pour les collaborateurs externes / étrangers. Ce local pourra être aussi utilisé comme bagagerie
- > Des sanitaires non mixtes / PMR

ZONE DETENTE ET CONVIVIALITE

- > 1 zone de détente / salle de repas - convivialité - lounge
- > 1 local Office pour le réchauffage et la petite préparation de collation - Cet espace pourra s'ouvrir sur l'espace de convivialité
- > 1 espace extérieur type terrasse

ZONE REUNIONS

- > 1 grande salle de réunion (60 personnes) modulaire, divisible en deux salles moyennes
 - > Capacité selon configuration :
 - « Cocktail » : 120 personnes
 - Théâtre : 60 personnes
 - Classe : 30 personnes
 - En « U » : 20 personnes
- > 2 salles de taille moyenne (30 personnes)
 - > Capacité selon configuration par salle :
 - « Cocktail » : 60 personnes
 - Théâtre : 30 personnes
 - Classe : 15 personnes
 - En « U » : 10 personnes

7.5.4.3 POINTS SPÉCIFIQUES POUR CHAQUE SALLE

- > Permet le travail collaboratif et la cocréation dans une position assise ou dynamique
- > Favorise le partage d'information et la cocréation

- > Est librement aménageable au moyen de mobilier standardisé aisément déplaçable
- > Garantit le confort acoustique des utilisateurs et la minimisation des nuisances acoustiques vis-à-vis des autres espaces
- > Est largement supporté technologiquement (domotique, système de réservation, visioconférence, audioconférence etc.)
- > Doit pouvoir ménager la confidentialité acoustique et visuelle
- > Dimensionnement : chaque salle doit permettre l'intégration de
 - > Table de réunion adaptée à la capacité de la salle et facilitant les échanges (ex. ovale)
 - > Sièges de réunion
 - > Meuble de service à roulettes
 - > Machine à café, à thé et de fontaine d'eau
 - > Dégagements autour du mobilier permettant une bonne circulation des utilisateurs et leur évacuation aisée
 - > Recul garantissant un bon confort visuel lors de projections
 - > Système d'audio- et visioconférence et de projections
 - > Dispositions stimulant la créativité (ex. « smartboards », écrire sur les murs)
 - > Projections sur plusieurs murs selon la disposition du mobilier
- > Bénéficie d'éclairage naturel
- > Est équipée d'un système de visioconférence, est pourvue d'une zone de service permettant d'y placer un meuble de service à roulettes
- > Est équipée de vidéo projection ou écrans plats de grandes tailles
- > Est équipée d'un système permettant de faire du café et du thé localement et de fontaine d'eau
- > Est librement aménageable⁵ au moyen de mobilier standardisé aisément déplaçable
- > Comprend des dispositions stimulant la créativité (ex. « smartboards », écrire sur les murs...)
- > Permet des projections sur plusieurs murs selon la disposition du mobilier
- > Évolutivité envisageable (extension) mais pas obligatoire
- > Le mobilier amovible des salles est aisément transporté via l'axe logistique (de préférence au même niveau que les salles) et stocké dans le stockage mobilier (système rangement sur rack)
- > Chaque salle doit être équipée afin de permettre le huis clos quand nécessaire
- > Les espaces de la salle modulaire sont aménagés en configuration théâtre la majorité du temps et doivent pouvoir être reconfigurées selon les souhaits de ULiège. Les techniques doivent permettre cette flexibilité maximale.
- > En configuration théâtre, les salles sont équipées d'un podium (où peuvent siéger le président de séance et les orateurs) et de chaises avec tablette rabattable et facilement empilables.

⁵ Exemples d'aménagement : cocktail, théâtre, salle de classe en U...

7.6 ENTITES FONCTIONNELLES TYPE LABORATOIRES ET EQUIPEMENTS STRUCTURANTS

Chaque entité fonctionnelle est décrite ci-dessous en termes de mission, de composition, de fonctionnement et d'équipements structurant. Des points particuliers sont parfois évoqués.

7.6.1 LE CERM

7.6.1.1 MISSION

Description sommaire des activités du laboratoire :

- > Synthèse de monomères et polymères organiques en milieu organique, en masse et en CO₂ supercritique.
- > Mise en œuvre de matériaux polymères et composites (nano composite ; nanotubes de carbone, argile, ...)
- > Caractérisation physico-mécanique et chimique de ces matériaux polymères en masse et en solution (Colloïdes, micelles, latex, ...)

Evolution future de l'activité :

Les thématiques en développement et nécessitant des infrastructures adaptées sont :

- > Développement de la plateforme CO₂ supercritique (activité en expansion ces dernières années (voir le fichier inventaire équipement CO₂) et en ligne avec les futurs appels européens => cette activité va croître dans les prochaines années. Cette plateforme nécessite des conditions de sécurité spécifique pour le travail sous pression.
- > Equipement de polymérisation de l'éthylène : requiert une zone ATEX pour les 3 réacteurs avec contrainte du travail sous pression.
- > Développement de l'électrospinning (un équipement en commande devrait arriver dans les prochaines semaines suivant la rédaction du présent document)
- > Besoins liés à l'expertise de notre laboratoire récurrents et indispensables pour toutes les thématiques
- > Plateforme de synthèse et d'analyse chimique des matériaux polymères
- > Plateforme de mise en œuvre et caractérisation physico-mécanique des polymères

7.6.1.2 COMPOSITION ET FONCTIONNEMENT

Le service est composé de différentes plateformes elles-mêmes composées de laboratoires / salles d'équipements et salles techniques. Ces plateformes sont décrites dans le tableau de surfaces et s'organisent comme suit :

- > Plateforme analyse et mesure
- > Plateforme Process
- > Plateforme Bioélectro
- > Plateforme CO₂ critique
- > Plateforme Ethylène
- > Plateforme Laboratoires

Ce service dispose aussi de locaux communs propres à l'unité puisqu'ils contiennent des produits à la manipulation et type de conservation particuliers et parfois dangereux.

7.6.1.3 POINTS SPÉCIFIQUES

- > Les équipements GPC et TEM (Microscope électronique) doivent être maintenus en fonctionnement en continu pendant les périodes d'engagement sous convention,
- > Réacteurs :
 - > 3 Réacteurs à éthylène : nécessite une zone ATEX et contrainte du travail sous pression (jusqu'à 700 bars)
 - > Le blindage des locaux est à prévoir pour le réacteur de 50 l. haute pression à CO₂ supercritique (actuellement au -1/63) (haute pression, jusqu'à 350 bars)
 - > Tous les autres réacteurs CO₂ (de 12 ml. à 2 l.) : contrainte au travail sous pression (jusqu'à 450 bars).
 - > D'une manière générale et en termes de sécurité ATEX :
 - Pour l'éthylène, des hottes ATEX sont nécessaires
 - Pour les petits réacteurs CO₂ (labo CO₂ 56m²), le "blindage" des guillottes des hottes est nécessaire
 - Pour le réacteur de 50 l.: non transféré pendant travaux (Obsolète) - il sera remplacé par deux réacteurs de 5 l. et un de 2 l. en zone ATEX (Au rez-de-chaussée ou équivalent pour installer tous les systèmes annexes (pompe, panneau de contrôle, système pressurisation CO₂, ...) à l'extérieur de cette pièce afin d'éviter d'être qualifié ATEX. Cette pièce devra être assez haute (réacteur 4 m. de haut).
- > Gaz de ville : actuellement l'utilisation de cartouches de mélange propane/butane n'est pas satisfaisante. Une alimentation des hottes (et paillasse) en gaz (sur micro-réseau) est à prévoir
- > Air comprimé : besoin d'un réseau d'AC propre pour alimenter le rhéomètre, la DMA + les 7 cellules
- > Eau : par cellule : un évier hors hotte et un évier sous hotte
- > Extraction : concernant les hottes programmées, il s'agit d'évacuer efficacement des VOC (solvants, gaz qui s'échappent lors de la dégradation d'échantillons chauffés, ...); contrairement aux hottes où un chercheur y effectue ses manipulations, le CERM doit disposer de systèmes d'extraction liés à des équipements qui fonctionnent avec des solvants organiques (GPC, HPLC). Le CERM utilise aussi des équipements qui produisent des gaz après chauffage (TGA, extrudeuse, presse...).

7.6.2 LABORATOIRES DE LA NANO CHIMIE ET SYSTÈMES MOLÉCULAIRES

7.6.2.1 MISSION

Description sommaire des activités du laboratoire :

- > Manipulation de molécules par microscopie à force atomique
- > Préparation d'échantillons en laboratoire de chimie et caractérisation par spectroscopie de force en chambre isolée

Evolution future de l'activité

- > Acquisition de nouveaux instruments (microscopes AFM et pinces optiques) qui requièrent des pièces protégées des perturbations (pas de vibrations acoustiques/mécaniques, pas de ventilation ou perturbations magnétiques).

7.6.2.2 COMPOSITION, FONCTIONNEMENT ET ÉQUIPEMENTS

Ce service est composé principalement de :

- > Laboratoires de préparation où les échantillons à analyser sont conditionnés
- > Salles de microscopes proprement dites où les échantillons sont observés
- > Stockage

7.6.2.3 POINTS SPÉCIFIQUES

- > Une sensibilité importante aux vibrations et aux perturbations électromagnétiques nécessite la proposition de solutions techniques type dalle flottante, éloignement masse ferreuse en mouvement (Ascenseur, chariot couloir...)
- > Un besoin d'une distribution de courant fort stabilisé pour cette entité : onduleurs à prévoir
- > Les spécifications d'environnement (performances et implantation des installations) des microscopes électroniques (MET) décrites par le constructeur sont annexées à ce document

7.6.3 LE DCE (DEPARTMENT CHEMICAL ENGINEERING)

7.6.3.1 MISSION

Description sommaire des activités du laboratoire :

Le DCE est composé de 3 unités :

- > NCE : Le laboratoire NCE est actif dans le développement de matériaux nanostructurés pour diverses applications telles que la catalyse, l'électrochimie et les revêtements fonctionnalisés.
- > PEPs
- > CRYO

La synthèse et la caractérisation de ces matériaux nécessitent l'usage de produits chimiques, dont des gaz et liquides inflammables et toxiques. Certaines techniques nécessitent également le travail en zone ATEX (atmosphère explosive).

Seule la partie tertiaire des groupes CRYO et PEPS est représentée au B6a. La partie laboratoire de ces groupes est située dans d'autres bâtiments.

Evolution future de l'activité

- > NCE : effectif doublé au cours des 10 dernières années. On l'estime stable dans les années à venir mais les équipements sont régulièrement renouvelés et développés.
- > PEPs : activité en croissance soutenue depuis plusieurs années. Des limitations en termes d'espace disponible commencent à se faire sentir.
- > CRYO : activité stable

7.6.3.2 COMPOSITION ET FONCTIONNEMENT

Ce service est composé principalement de :

- > D'une zone hydrogène comportant :
 - > 2 laboratoires piles à combustibles : sous réglementation ATEX
 - > Une salle de contrôle : à situer entre les 2 laboratoires "Piles à combustible", ce local dispose d'un mur anti-déflagration en séparation des laboratoires piles à combustible
 - > Local de production : ATEX - Utilisation et production d'H₂ en quantité importante

Cette zone sera à proximité de la distribution d'hydrogène afin d'éviter les réseaux de distribution trop longs.

- > D'un laboratoire Monoxyde de carbone (CO) : local ATEX
- > De laboratoires de préparation et d'analyse
- > D'un laboratoire de caractérisation et pycnométries
- > D'une halle avec enceintes ventilées (Emprise 6 à 8 m²) - cet espace doit permettre la manipulation d'équipements encombrants autour des enceintes - L'accès à cette halle sera facile.
- > D'un local mercure (Un SAS d'entrée permettra la séparation du laboratoire avec la circulation)
- > D'un local particules fines (Avec un SAS d'entrée pour se changer - Protection particules fines à prévoir)
- > De 4 laboratoires de chimie standards
- > D'un local « fours »
- > D'un atelier électronique et électromécanique : cet espace permettra la préparation des installations expérimentales
- > De stockage

7.6.3.3 POINTS SPÉCIFIQUES

- > Locaux ATEX pour l'utilisation de l'hydrogène (notamment pour les trois locaux contenant des bancs 'pile à combustible').
- > Local de manipulation du mercure répondant à un aménagement particulier liée à la toxicité de ce métal (Cf. fiche d'espace typologique spécifique)
- > Au vu de la dangerosité des produits manipulés dans les laboratoires, et au-delà de la classification ATEX, tous les locaux seront pourvus de détecteur de gaz.

7.6.4 LA CHIMIE ORGANOMÉTALLIQUE ET CATALYSE HOMOGÈNE

7.6.4.1 MISSION

Description sommaire des activités du laboratoire :

Le laboratoire de chimie organométallique et catalyse homogène est spécialisé dans l'application de complexes des métaux de transition pour promouvoir des réactions en synthèse organique fine et pour le contrôle de polymérisations via l'ingénierie moléculaire. Ses activités couvrent toutes les étapes de la mise en œuvre d'un procédé de catalyse homogène au laboratoire, depuis la synthèse des ligands et des complexes organométalliques, jusqu'à la caractérisation des produits discrets ou macromoléculaires, en passant par l'optimisation des conditions expérimentales et l'élucidation des mécanismes réactionnels.

Evolution future de l'activité :

Un développement d'activités dans le domaine de l'organocatalyse et de la photocatalyse rédox en complément de celles exercées dans le domaine de la catalyse homogène (sans impact sur l'espace occupé) est prévu.

7.6.4.2 COMPOSITION, FONCTIONNEMENT ET ÉQUIPEMENTS

Ce service est composé principalement de :

- > De laboratoires de manipulation qui devra disposer de :

- > De stockage (Echantillons et verrerie)
 - > Stockage d'échantillons : besoin stockage produit échantillons élaborés (Solvants organiques / réactifs organiques / composés organométalliques / sels inorganiques (2500 produits catalogues de quelques centaines à quelques kilogrammes) / Extraction à prévoir
 - > Stockage d'étagage :
 - Besoin de produits commerciaux classiques dans stockages d'étagage
 - Une partie en chambre froide (3 ml) partageable avec stockage d'étagage
 - > Stockage verrerie : ce local peut être localisé hors zone laboratoire, en sous-sol par exemple

7.6.4.3 POINTS SPÉCIFIQUES

- > Toutes les manipulations réalisées au laboratoire de catalyse doivent être effectuées sous hotte et chaque chercheur doit idéalement disposer de sa propre hotte.
- > De nombreuses manipulations doivent être effectuées sous atmosphère inerte, soit au moyen de rampes vide/argon ou vide/azote soit dans une boîte à gants.
- > Les analyses des produits sont effectuées par chromatographie en phase gazeuse avec quatre instruments alimentés en air comprimé, en azote et en hydrogène.
- > Le stockage de la verrerie peut être réalisé hors zone laboratoire ; le sous-sol est une possibilité à explorer.

7.6.5 LE CIP

7.6.5.1 MISSION

Description sommaire des activités du laboratoire :

Le centre d'Ingénierie des Protéines (**CIP**) est un centre de recherche multidisciplinaire spécialisé dans la production et la purification de protéines. Il participe activement aux programmes d'enseignement principalement comme composante du département des sciences de la vie.

Evolution future de l'activité : cette évolution est difficile à prévoir et dépend des demandes.

Le CIP est lié par convention avec le FOREM (Service Public Wallon de l'Emploi et de la Formation) et collabore à travers la mise en place de compétences et de moyens. Cette organisation de formation continue nécessite des locaux spécifiques pour les formations des demandeurs d'emplois stagiaires.

7.6.5.2 COMPOSITION ET FONCTIONNEMENT

Le CIP a recomposé récemment l'organisation de la recherche à travers la création des différents types d'espaces suivants :

5 MODULES TECHNOLOGIQUES (MT) :

- > **MT Microbiologie** : laboratoires de préparation et analyse / culture / collection / analyse (L2). La microbiologie est intimement associée aux différentes activités des groupes de recherche du CIP ainsi qu'aux enseignements du département des sciences de la vie. Ce module de microbiologie sera dédié aux activités de recherche de physiologie et génétique bactérienne, comme plateforme pour l'obtention de protéines recombinante et/ou de métabolites d'intérêt, ainsi que pour le maintien des collections de bactéries du CIP.

- > **MT Biologie Moléculaire** : laboratoire préparation milieu / autoclaves / PCR / image permettant l'applications de toutes les techniques de Biologie Moléculaire utilisées au CIP
- > **MT Phage Display** : laboratoire de phages
- > **MT Biochimie/Biophysique** - son activité est la caractérisation biochimique et biophysique de biomolécules avec une organisation en 8 sous unités ;
 - > Laboratoire spectromètres UV/Vis 1
 - > Laboratoire spectromètres UV/Vis 2
 - > Laboratoire fluo / CD
 - > Laboratoire lecteur de plaques
 - > Laboratoire mesures calorimétriques
 - > Laboratoire mélanges rapides
 - > Laboratoire préparation échantillons cristallos
 - > Laboratoire analyse cristallos
- > **MT Analytique** : le module « analytique » sera dédié aux activités faisant suite à certains aspects des recherches impliquant les étapes de cultures en microorganismes (voir module de microbiologie). Il s'agit plus précisément des étapes de :
 - > préparation (extraction, purification et conditionnement) de molécules issues de culture microbiennes
 - > d'analyse de ces échantillons (détection, identification, ...).L'utilisation d'HPLC (High Performance Liquid Chromatography) permettant la séparation analytique et/ou préparatrice de molécules présentes dans un mélange est fréquente.

4 PLATEFORMES (PT) :

Clône d'ADN, production de protéines, purification de protéines, analyse automatisée de la caractérisation biophysique des protéines...

- > **Laboratoire Protein Factory**
- > **Laboratoire Robotein**
- > **Laboratoire BCCM**
 - > Isolement et caractérisation par méthodes moléculaires et génomiques de souches de cyanobactéries hors d'échantillons naturels d'origine diverse (Antarctique, Arctique et autres)
 - > Etudes écophysiologiques de cyanobactéries en différentes conditions environnementales et analyses 'omiques'
 - > Diversité moléculaire des cyanobactéries basée sur les 'amplicon sequencing' de l'ARNr 16S (séquençage à haut débit)
 - > Etude des cyanotoxines et métabolites secondaires des cyanobactéries
 - > Collection publique de cyanobactéries BCCM/ULC avec une gamme de services, dépôts (public, safe), distribution de souches, trainings, identification pour tiers...
- > **Local pré PCR**

DES LOCAUX COMMUNS :

Composés d'équipements, chambres froides / chaudes, salles de culture, espace de préparation tampons, des milieux, salles techniques pour eau purifiée, local pesée, stockage consommables / produits chimiques...).

FOREM :

Le FOREM pour fonctionner nécessite :

- > Un laboratoire d'enseignement pour les travaux pratiques avec paillasse libres pour mettre en place les expérimentations ainsi qu'un espace pour les chromatographes,
- > Un local pour les fermenteurs et les espaces d'évolution nécessaires à leur manipulation,
- > Une salle de cours pour 10 à 12 stagiaires avec postes informatiques pouvant servir d'espace tertiaire pour les intervenants. Ces postes informatiques sont reliés à un réseau IP particulier,

Une proximité directe avec le CIP est nécessaire.

7.6.5.3 POINTS SPÉCIFIQUES

- > **Laboratoire phages display** : attention à la dissémination des phages à éviter
- > **MT Microbiologie** :
 - > laboratoire L2 classement ISO7 avec SAS. Ce laboratoire doit répondre aux contraintes d'aménagements et d'équipements indiquées dans le document annexé (Cf. Annexe Laboratoire L2)
 - > Ces espaces doivent être en connexion directe les uns avec les autres. C'est notamment le cas de l'espace de culture contenant les différents incubateurs et agitateurs. C'est aussi le cas d'un espace dédié aux processus « down Stream », c'est-à-dire le traitement des cultures après incubation (centrifugation, récolte biomasse, préparation spores).
 - > En outre, un local avec conditions de confinement de classification « L2 » sera dédié à la manipulation d'organismes pathogènes (bactéries et champignons). Ce module « Microbio-L2 » est une version à petite échelle du module microbio et comprenant donc dans un même local les différents sous-modules (culture, analyse, incubation, downstream processes).
- > **FOREM** : les locaux sont utilisés environ 13 semaines par an.

7.6.5.4 PROPOSITIONS D'AMÉNAGEMENT (DOCUMENT INFORMATIF)

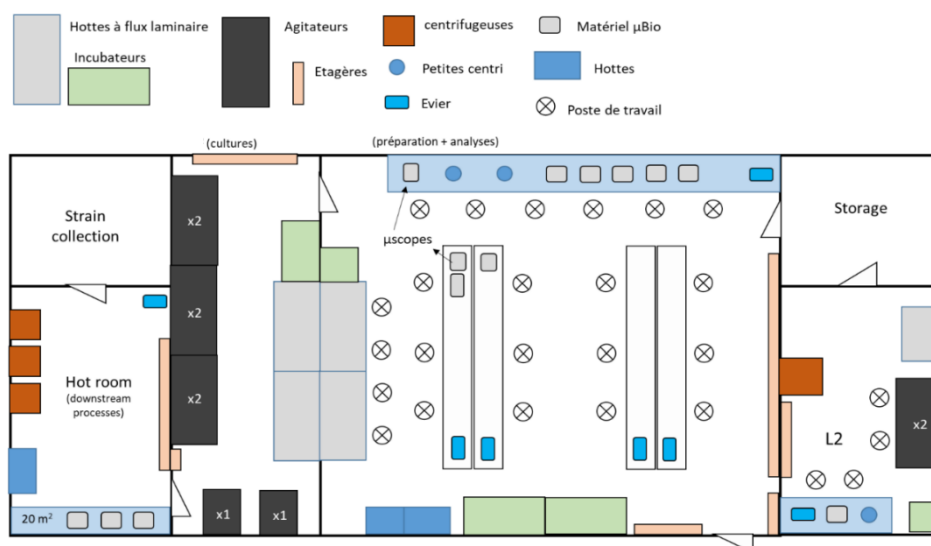


Illustration 9 - Proposition aménagement MT Microbiologie

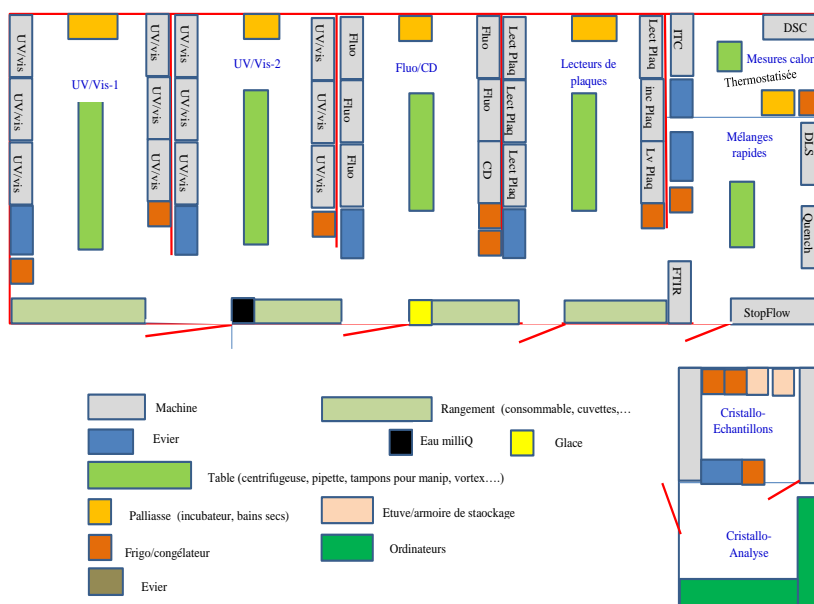


Illustration 10 - proposition aménagement biochimie et biophysique

7.6.6 LE CITOS (SYNTHÈSE ORGANIQUE INTÉGRÉE)

7.6.6.1 MISSION

Description sommaire des activités du laboratoire :

L'activité « plateforme technologique » implique la venue d'effectifs issus d'entreprises privées et de laboratoires extérieurs. Cette activité exige un haut niveau de sécurité (espionnage industriel) et de contrôle d'accès.

Evolution future de l'activité : l'activité évolue régulièrement ; l'évolution à moyen terme est intégrée au programme.

7.6.6.2 COMPOSITION, FONCTIONNEMENT ET ÉQUIPEMENTS

L'activité recherche en chimie organique concerne :

- > les principes actifs pharmaceutiques
- > la neutralisation d'armes chimiques
- > la valorisation de la biomasse.

Les deux premières activités nécessitent un contrôle de l'accès strict (stock de stupéfiants, mimes de gaz de combats).

L'activité recherche implique surtout des doctorants et quelques postdocs (également quelques étudiants en master).

Composition des locaux :

- > Laboratoires synthèse organique répartis en 3 espaces :
 - > Un grand laboratoire grand doté de 10 hottes
 - > 2 laboratoires de taille moyenne regroupant 10 hottes, dont 2 équipées pièges à eau de javel + filtre charbon actif pour les gaz type Mercaptan
 - > Un laboratoire ATEX (3 hottes avec accès contrôlé « Corning Qualified Lab », attendant un local HPLC,
- > Local analyse HPLC (3 m² de plans de travail type paillasse, module Spectro de masse, onduleur car HPLC très sensible, climatisation à prévoir : < 28°C), détecteur O2 si fuite d'Azote
- > Zones de stockage :
 - > Stockage proximité chimie (2 hottes - poste à distiller et déchets volatiles, 3 zones : armoires ~200 L, divers types de solvants / stockage ventilé tempéré pour réactif non sensibles 1000 produits différents /stockage froid pour produits sensibles (congélateurs) -dont une partie en stockage d'étage
 - > Stockage des réacteurs
 - > Stockage de proximité pour les gaz
 - > Stockage verrerie : implantable en sous-sol avec stockage verrerie organométallique
 - > Stockage chimie d'étage

7.6.6.3 POINTS SPÉCIFIQUES

- > Le coffre-fort (Armoire forte pour produit stupéfiant) situé dans la partie tertiaire doit être sous surveillance vidéo.
- > La mise en place de zones ATEX : le local GC, le local « Corning Qualified Lab » et le stockage des solvants

7.6.7 ZONE LOGISTIQUE ET CIRCUIT LOGISTIQUE

7.6.7.1 COMPOSITION, FONCTIONNEMENT ET ÉQUIPEMENTS

La zone logistique regroupera les fonctions suivantes :

- > **Magasin central** produit chimique divisé en 4 zones : solvants / acides / bases / radioactivité. Une zone « pathogènes » n'est à ce jour pas utile.
- > **Réserve** pour accessoires et consommables (Petits équipements de laboratoires)
- > **Zone stockage gaz** (Pour les bonbonnes de gaz type 50 l., zone abritée mais extérieure)
- > **Zones stockage azote liquide** (En complément du stockage déjà existant au B6d)
- > **La zone déchets** sera conservée selon la structuration existante avec, pour information, une structuration à 2 niveaux :

- > **Niveau 1** : stockage provisoire au niveau de points/zones déchets dédiés aux laboratoires selon les catégories suivantes : déchets chimiques / déchets biologiques 1 et 2 (très peu voire pas) /déchets d'EPS/PSE (Frigolite / Polystyrène Expandé) / autres déchets (ménager, papier, carton, encombrant , PMC⁶...)

Les déchets chimiques produits par les laboratoires sont collectés à fréquence hebdomadaire. Suivant un horaire prédéfini, le collecteur se positionne avec son véhicule devant le local 1/140A. Les usagers lui apportent leurs déchets chimiques en récipients fermés étiquetés ou regroupés en bacs. En échange, le collecteur fournit aux usagers du matériel de collecte propre. Le collecteur regroupe les déchets chimiques et emporte directement ceux qui sont conformes pour le transport de matières dangereuses par route. Les déchets non conformes sont stockés dans le local 1/140A en attendant un reconditionnement adéquat. Les déchets à risque biologiques de classe B2 sont acheminés par les usagers dans le local 1/140A qui est ouvert à l'occasion de la permanence de collecte des déchets chimiques. Les usagers n'ont pas accès à ce local en dehors de cette plage horaire. Les déchets de classe B2 sont stockés temporairement dans le local 1/140A jusqu'au passage hebdomadaire du camion de collecte

☞ Voir document en annexe : Informations déchets chimiques

☞ Voir document en annexe : Organisation actuelle circuit déchets

Les déchets banals sont triés à la source par étage ou zones au moyen de bornes de tri. Ils sont groupés sur base journalière par bacs roulants et enlevés à fréquence hebdomadaire par camions-compacteurs.

La circulation doit être conçue pour que les déchets chimiques puissent être acheminés en toute sécurité depuis l'activité de recherche vers les espaces extérieurs.

- > **Niveau 2** : doit permettre le stockage provisoire et l'évacuation des déchets toutes catégories par les prestataires extérieurs
 - depuis la zone 1/140 A pour les déchets chimiques (Dangereux)
 - depuis la zone logistique (« Zone de stockage des déchets ») pour les déchets banalisés et non dangereux (Espaces grillagés permettant la séparation des matériaux (Type encombrants / bois, métaux, DEEE, PMC, conteneurs P/C, Tubes TL, cartouches...))
- > **Local gestionnaire** : lieu permettant la mise en œuvre du travail de gestion des stocks et des livraisons. Ce lieu pourra éventuellement être prévu dans la partie tertiaire du B6a.
- > **Aire de livraison** qui sera constituée :
 - > Aire de déchargement accessible aux camions pour l'aile Ouest.
 - > Aire de stationnement dédiée aux véhicules utilitaires des sous-traitants à proximité immédiate des aires de livraison. L'aire est couverte afin de permettre de décharger du petit matériel.

7.6.7.2 POINTS SPÉCIFIQUES

- > Prévoir les aires de manœuvre adéquates suivant les véhicules de retrait
- > **Faire attention à l'accès pour les camions** : les camions de collecte de déchets viennent actuellement par l'Allée de la Chimie puis l'allée qui mène aux B5a-b-c puis vers le B6a : ce trajet est déjà difficile car ils font la partie le long du B5a en marche arrière et il faut éviter les rocs situés de part et d'autre de la voirie pour empêcher le stationnement sauvage... ; ne pas prévoir de venir par l'esplanade du niveau 0 qui n'est pas accessible par camion ;

⁶ Plastique / Métallique / Cartons

- > Cette zone sera facilement accessible aux camions de livraisons et de ramassage (gabarit en référence : 19 t. / Cf. Annexe Fiche Technique Camion Collecte)
- > De cette zone partiront les réseaux des gaz régulièrement utilisés qui desserviront l'aile Ouest (Cf. chapitre gaz),
- > Le circuit logistique connectera la zone logistique aux locaux communs d'étage. Il sera constitué d'un réseau de différents gaz qui desserviront l'aile Ouest et d'un monte-charge qui permettra le transport de bonbonnes jusqu'aux zones dédiées à leur stockage en étage « Stockage bonbonnes gaz spécifique » (Forme en longueur avec cage - Position dans l'étage permettant de limiter la longueur des micro-réseaux de gaz.) Le circuit logistique sera différencié du circuit usagers.

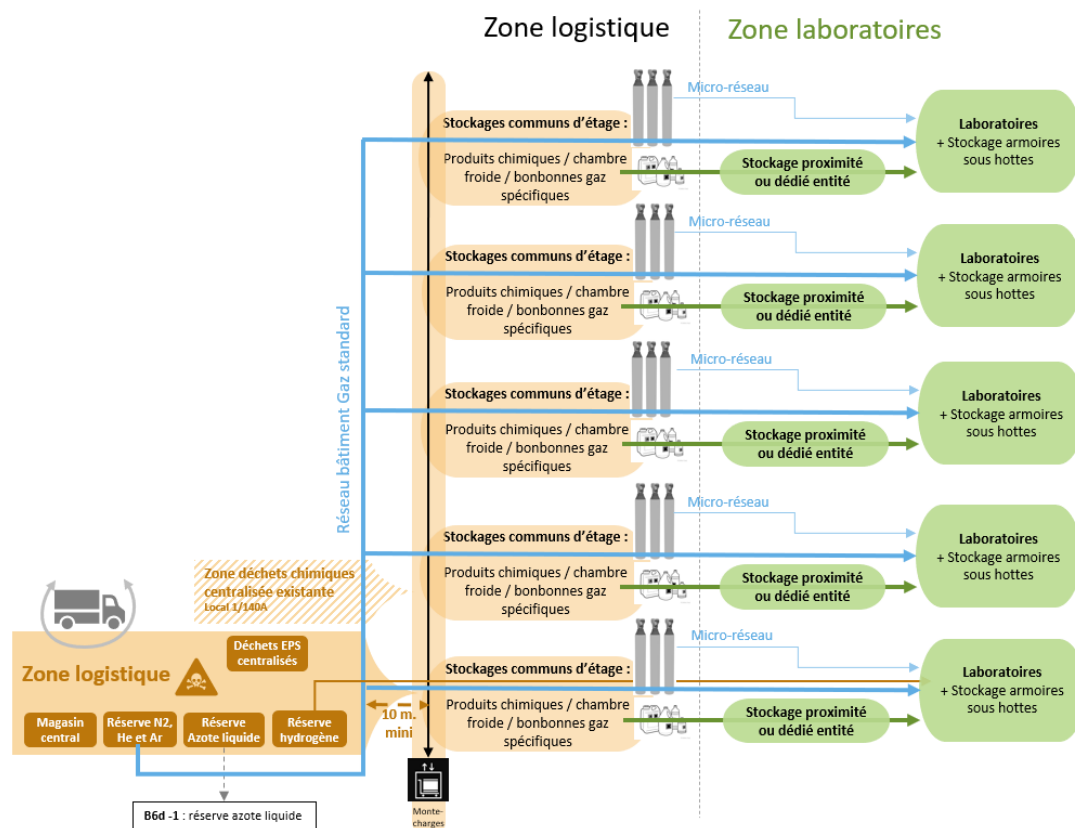
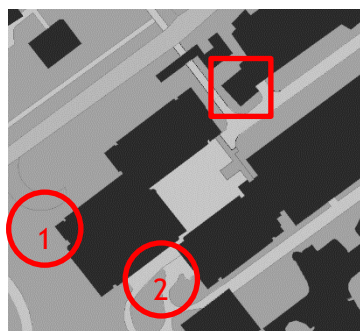


Illustration 11 - Schéma fonctionnel de principe des circuits logistiques

7.6.7.3 LOCALISATION POSSIBLE DE LA ZONE (ÉLÉMENTS DONNÉS À TITRE INDICATIF POUR L'AUTEUR DE PROJET)



L'implantation de la zone logistique du bâtiment B6a pourraient être réalisée à différents endroits (Cercles rouges) :

- > Au sud de l'aile Ouest avec une contrainte de déclivité et d'accès (Cercle 1)
- > Au nord de l'aile Ouest (Lieu du stockage hydrogène actuel) avec une contrainte d'accès (Cercle 2)

La contrainte principale étant l'accès aux installations par les véhicules de livraisons.

A noter l'utilisation du « bâtiment des solvants » (Carré rouge) à proximité de la conciergerie où sont entreposés les produits chimiques usagés.



Illustration 12 - Vue de la zone 1 d'implantation possible de la zone logistique



Illustration 13 - Vue de la zone 2 d'implantation possible de la zone logistique

7.7 PARKING

7.7.1 PARKING VOITURE

Le parking conservera le nombre de places existantes (78 places) actuellement dans la mesure du possible.

Le réseau électrique principal devra permettre la mise en place de dispositif de recharge de véhicules si ce type d'installation devait être prévue (Pré estimé à 4 bornes doubles).

Le désenfumage du parking sera à étudier au regard de l'existant et à mettre aux normes.

7.7.2 PARKING VÉLOS

Un équipement extérieur sécurisé pour accrocher et abriter les vélos sera prévu dans le cadre de l'aménagement du campus.

Prescriptions applicables :

- > Prescriptions pour l'aménagement d'abris et locaux de parking vélos (Université de Liège/SUPHT)

7.8 CIRCULATIONS ET ACCES

En plus des aspects réglementaires, les circulations et les accès au bâtiment doivent prendre en compte les aspects suivants :

- > les points d'accès qui permettent d'entrer et de sortir des bâtiments,
- > les axes de circulation spécifiques permettent de séparer les flux et structurent les relations entre les entités fonctionnelles,
- > les niveaux de sûreté permettant notamment de prévenir les actes liés à la malveillance.

7.8.1 POINTS D'ACCÈS

Afin de contrôler au mieux les flux et la consécutive sécurité des personnes, la limitation des points d'entrée sera à observer.

Les accès logistiques seront à différencier des accès usagers.

FOREM : un accès indépendant sera à prévoir pour les stagiaires depuis le point d'accès central du bâtiment. Le FOREM pourra se situer au rez-de-chaussée du bâtiment B6a aile O afin de limiter les déambulations dans le bâtiment de personnes non directement lié aux service de recherche.

7.8.2 AXES DE CIRCULATION

7.8.2.1 L'AXE GÉNÉRAL POUR LES PERSONNES

Un axe principal pour les usagers est existant et sera reconduit dans la mesure du possible. Ces équipements sont récents et en bon état.

7.8.2.2 L'AXE LOGISTIQUE

L'axe logistique correspond au flux pour le transport des biens tels que le mobilier, les équipements spécifiques, les éléments techniques et architecturaux pour l'entretien, la maintenance et l'exploitation du bâtiment.

La circulation verticale sera assurée par un monte-charge desservant tous les étages (y compris les étages techniques). Ce monte-charge sera pourvu, à chaque étage, d'un sas de capacité équivalente permettant l'entreposage de la marchandise sans gêner le passage, afin de libérer le système de levage avant d'emprunter les circulations horizontales et de ne pas gêner ces dernières.

Ce sas ne servira comme cloisonnement coupe-feu que sur accord explicite et écrit des services pompiers ; si nécessaire, une deuxième porte coupe-feu est à prévoir entre le sas et la porte de l'ascenseur monte-charge.

Le monte-charge et son sas sera discret en termes de visibilité pour les usagers des autres axes de circulation. Il sera aussi dédié au transport vertical des matières dangereuses utilisées dans les laboratoires.

Les accès et circulations seront dimensionnés (dimensions et charges admissibles) pour y permettre l'approvisionnement et/ou l'évacuation des équipements, des consommables et de tout matériel de maintenance.

Le monte-charge doit permettre :

- > le passage d'une palette (Euro palette : 144 x 800 x 1200mm) sur transpalette, pour des charges allant jusqu'à 800 kg, et de son accompagnant,
- > le transport de panneaux (de cloisons) de dimensions 1200 x 2500 mm.

Les circulations horizontales doivent permettre :

- > le transport sur transpalette de charges allant jusqu'à 800 kg,

Les marches, portes étroites et chicanes sont proscrites.

L'axe logistique présente une largeur libre de tout obstacle de minimum 130 cm et une hauteur libre de tout obstacle de minimum 250 cm sur toute la largeur.

7.8.3 NIVEAUX DE SÛRETÉ

Plusieurs niveaux de sûreté sont définis afin de limiter les éventuels actes de malveillance. À chaque zone du bâtiment correspond un niveau de sûreté qui entraîne la mise en place d'un dispositif de contrôle d'accès permettant de filtrer les accès à une zone donnée.

☞ Le système mise en place devra être compatible avec le système existant défini comme suit : **DINEC**

7.8.3.1 NIVEAU 1 - LE BÂTIMENT B6A

L'accès à la zone de niveau 1 est de type semi-public.

En niveau de menace normal, l'accès est autorisé sans contrôle spécifique à la zone. Le visiteur qui s'y présente s'oriente vers l'aile et le niveau qu'il souhaite rejoindre.

En cas de niveau de menace plus élevé, un contrôle d'identité via parlophone ou vidéophone en contactant la personne référente pourrait être activé.

7.8.3.2 NIVEAU 2 - LES ÉTAGES

Cette zone fera l'objet d'un contrôle d'accès direct depuis l'accès à l'étage.

Ce contrôle évitera aux personnes autorisées dans la zone du centre de réunion par exemple de se rendre librement dans les zones laboratoires.

Dans le cas où un événement type colloque serait organisé au niveau du centre de réunions, le bâtiment devra pouvoir accueillir les personnes extérieures sans que celles-ci ne puissent se rendre dans les parties propres aux laboratoires (Partie laboratoire et partie tertiaire).

7.8.3.3 NIVEAU 3 - ZONES OU LOCAUX SPÉCIFIQUES

L'accès à cette zone est uniquement autorisé à certaines personnes habilitées (groupe spécifique) ou accompagnées selon une procédure spécifique.

Ces zones peuvent être du type ATEX ou représenter des dangers quant aux produits manipulés ou à la confidentialité des informations utilisées.

8 EQUIPEMENTS DES LABORATOIRES

Les tableaux ci-dessous donnent la liste des équipements structurants de chaque local des laboratoires ainsi que quelques indications particulières d'aménagement qui y sont liés.

☞ Les équipements type hotte chimique, enceintes ventilées ou boa ne sont pas indiqués dans ce chapitre.

8.1.1 CERM

8.1.1.1 TABLEAU GÉNÉRAL

Plateforme analyse et mesure	Paillasse standard : 27 Paillasse + extraction : 11 Paillasse + hotte : 0 Equipements : cf. Excel
Laboratoire analyse et mesure	
Plateforme Process	Paillasse standard : 12 Paillasse + extraction : 4 Paillasse + hotte : 0
Laboratoire Process	
Plateforme Bioélectro	Paillasse standard : 8,5 Paillasse + extraction : 2 Paillasse + hotte : 5
Laboratoire Bioélectro	
Plateforme CO₂ critique	Paillasse standard : 17 Paillasse + extraction : 1 Paillasse + hotte : 16
Laboratoire CO ₂ / supercritique	. 1 réacteur CO ₂ supercritique de 50 l (Haute pression jusqu'à 350 bar) . 20 réacteurs CO ₂ / 2 réacteurs par hottes (De 12 mL à 2 L): travail sous pression jusqu'à 450 bar)
Local extrudeuse/extracteur de CO ₂	
Plateforme Ethylène	Paillasse standard : 3 Paillasse + extraction : 0 Paillasse + hotte : 3 Classement ATEX des 3 réacteurs à Ethylène - Travail sous pression (jusqu'à 700 bar) - Local blindé - Hauteur 5 m
Laboratoire éthylène Blindé	
Plateforme Laboratoires	Paillasse standard : 48 Paillasse + extraction : 7 Paillasse + hotte + armoires sous hottes : 29
Laboratoire chimie standart	
Stockages communs	
Local stockage chimique	. Local stockage chimique dans stockage communs / Besoin important en stockage solvant . 17 armoires pour produit stables + 6 armoires ventilées + 1 armoire à solvants + 1 armoire Acide/base + 1 Solvant box (+ bonbonne 2 m)
Local stockage chimique produit spécifiques	. Stockage spécifique
Local stockage polymères	. Stockage polymères
1 chambre froide +4°C	Nécessaire pour stockage armorceurs et monomères sensibles à la température Pré voir une zone pour des manipulations (table) dans la chambre
1 chambre froide -20°C	Nécessaire pour stockage armorceurs et monomères sensibles à la température

8.1.1.2 EQUIPEMENTS ET FLUIDES/ÉNERGIES - CERM

	Bench (m)	Bench + air extraction (m)	Hotte (pcs)	Besoin en fluides	Lumière	Sensibilité aux vibrations	Nuisances
1. Analytical/Masurement Platform							
HPLC		2					
GPC DMF		2,5				oui	
GPC THF 1		1,5				oui	
GPC THF 2		1,5				oui	
GPC aq		1,5					
ICP (+ cooling)		2		argon			
ordi GPCs HPLC etc	4						
DMA + ordi (+tank 1 m³)	1,5			N2 liq + AC		oui	
DSC + ordi	1,5			N2 liq		oui	
TGA 1 + ordi	1,5					oui	
ATR + ordi	1,5						
DLS + titrage + ordi	1,5						
drop shape + ordi	1,5						
UV + ordi	1,5						
Rheometer 1 + ordi + pelletier en dessous	3			AC	UV	oui	
Rheometer 2 + ordi + pelletier en dessous	3			AC	non	oui	
traction + ordi	2			AC			
QCMD + ordi	1,5			n			
RPE (+ tank 1 m³)	1			azote liquide			
Microtome 1 (+tank 1 m³)	1			azote liquide			
Microtome 2	1			non			
compresseur pour Rhéomètre et DMA (dans salle isolée)							oui
Total	27	11	0				
2. Processing Platform							
polissage	1						
broyeur	0,5						
injecteuse	1,5						
extrudeuse	1,5						
Brabender	3						
press 1	1						
press 2	1						
Impact measurement	1						
scie circulaire	1,5						
Etuve 1		1					
Etuve 2		1					
Etuve 3		1					
Etuve 4		1					
Total	12	4	0				
3. bio/electro Platform							
shaking bio		1					
centrifugeuse	0,5						
milli Q	0,5						
spin coater + pompe		1					
lyoph + pompe	1						
ultrason corne	0,5					sonore	
ultrason bath 1	0,5					sonore	
ultrason bath 2	0,5					sonore	
ultrason bath 3	0,5					sonore	
glove box			5				
potentiostat	1,5						
electrospinning box 1	1						
electrospinning box 2	1						
electrospinning box 3	1						
Total	8,5	2	5				
3. CO2 platform							
handling and reactions			4	azote + vide + gaz + CO2			
cleaning			1				
Environ 30 reacteurs (de 12mL à 2L - voir inventaire réacteur CO2) sous extraction avec protection			11	azote + vide + gaz + CO2			
IR	3						
tensiometer + ordi	3						
isco pumps (3)	3			CO2			
bench (material)	8	1					
réacteur de 50L dans pièce blindée (environ 20-25 m2 + environ 5 m de hauteur)				CO2			
extrudeuse CO2 (environ 2 x 3 m)				CO2			
extracteur CO2 (environ 1,5 x 2,5 m)				CO2			
Total	17	1	16				
4. Ethylene Atex Platform							
ethylene reactor 1 (50 bar)			1	azote + vide + éthylène			
ethylene reactor 2 (50 bar)			1	azote + vide + éthylène			
ethylene reactor 3 (700 bar)			1	azote + vide + éthylène			
bench (material)	3						
Total	3	0	3				
5. Lab Platform							
4 technicians			2	azote + vide + gaz			
researchers outside CO2 (20 places)			20	azote + vide + gaz			
25 researchers bench material (25 places)	45						
cleaning			5				
Etuve 5		1		vide			
Etuve 6		1		vide			
Etuve 7		1		vide			
Etuve 8		1		vide			
rotavap 1		1		vide			
rotavap 2		1		vide			
rotavap 3		1		vide			
balance 2	1						
balance 3	1						
balance 4	1						
UV reactor			1	azote + vide + gaz			
glass reactor			1	azote + vide + gaz			
Total	48	7	29				

8.1.1.3 EQUIPEMENTS PLATEFORMES CO2 - CERM

Inventaire réacteurs					
Réacteur	nombre	Agitation mécanique	Fenêtre	Volume (ml)	Pmax (bars)
Top industrie	8	oui	4	80	420-550
Top industrie	1	oui	non	250	450
Novaswiss	1	non	Oui (réacteur tubulaire)	60	400
Novaswiss (bombe)	4	non	non	35-50	550
Autoclave (bombe)	5	non	non	12	500
Autoclave (bombe)	5	non	non	20	500
Autoclave (bombe)	5	non	non	40	500
Outil analytique et accessoires					
Spectro IR					
Tensiomètre					
Homogénéisateur haute pression					
Vanne de dépressurisation contrôlée					
4 pompes isco					
Equipement cave					
Réacteur de 2L					
Réacteur de 50L					
Extrudeuse CO2					
Extracteur CO2					
Four de calcination					

8.1.2 CIP

Module technologique

MT Microbiologie

	Biologie moléculaire et analytique et salle froid
Laboratoire préparation et analyse	. Paillasse
Laboratoire préparation et analyse	. 9 agitateurs / 5 incubateurs / 3 centrifugeuses / Sonicateur /
	. Minimum 1 évier par local module (2 évier minimum dans le local principal)
Salle de culture	. Cultures microbiennes
	. Thermostatés à 20°C
Local post culture	
Hot room + strain collection	. Espace de préservation des cultures microbiennes
	. Dont SAS
Laboratoire confiné type L2 dont SAS	. Dans local individuel pour traitement souches pathogènes / devra pouvoir être si besoin mis à disposition notamment DCE
Stockage matériels	Dans stockage communs CIP
Stockage proximité chimie	Dans stockage communs CIP / Stockage d'étage
Stockage froid	Dans stockage communs CIP

MT Biologie Moléculaire

	Hottes microbio (Gaz), centrifugeuses, incubateurs-agitant, étuves, 5 congélateurs -80°C, speed-vac, sécheur de gel-lyophilisateur, Autoclaves, phospor Imager, Sonicateurs, congélateurs -20°C
	Frigo 4°C, HPLC, microscopes, bains marie, micro-ondes, pH mètres... A répartir
Laboratoire agarose et photos de gels	Préparation des milieux / autoclave / laverie / incubateur / centrifugeuses / Local biomol -Local Agarose-enzymes et Kit-BioMol- speed-vac-sécheur de gel
	Eviars
Laboratoire SDS - PAGE, Blot	Eviars, Agitateurs
Local pré PCR	
	. Frigo-congela teur pour enzymes + Kit Biomol
Laboratoire PCR et Nanoview	. 1 la boratoire de 28 m² thermostaté à 20°C
	. Eviars
	. Armoires ventilées
Local Imagers / Scanner	. Biorad-Typhoon

MT Phage Display

	. Doit être fermé pour éviter la dissémination des phages - Extraction ?
	. 1 paillasse équipements (2*0,8 m)
Laboratoire Phage Display	. 1 paillasse préparation échantillons
	. 1 évier
	. Incubateur / Etuve / Centrifugeuse / frigo / congélateur

MT Biochimie/Biophysique

	Module organisé en 8 sous-unités :
	- 6 paillasse s 'équipements (6*2*0,8 m)
	- 1 paillasse centrale préparation échantillons
	- 1 évier
	- 1 paillasse 'centri/incubateurs...'
	- 6 spectros :
	. UV/Vis spectrophotometer: Specord 200 (Analytik Jena) + water bath (B6c)
	. UV/Vis spectrophotometer: Carry 100 Biomelt (Varian) + water bath (B6c)
Laboratoire spectromètres UV/Vis 1	. UV/Vis spectrophotometer V630 (Jasco) + water bath (B6c)
	. Spectro analytik jena specord 50 + (2.36)
	. Spectro analytik jena specord 50 (2.36)
	. Spectro bio-tek instruments, Inc. uvikon XL (2.37)
	- 1 Frigo
	- 1 Congélateur
	- 1 AC
	- 6 paillasse s 'équipements (6*2*0,8 m)
	- 1 paillasse centrale préparation échantillons
	- 1 évier
	- 1 paillasse 'centri/incubateurs...'
	- 6 spectros :
	. Spectro unicorm 8625 UV Vis (NC: 9423-186-25-001) (2.22)
	. Spectro Ukikon 940 + Bain-marie (B6c)
Laboratoire spectromètres UV/Vis 2	. Spectro UV/Vis Ukikon 940
	. Spectro Ukikon 860 + Bain-marie
	. UV/Vis spectrophotometer: Specord 200 (Analytik Jena) + water bath (2.36)
	. Spectro analytik jena specord 50 + (2.36)
	- 1 Frigo
	- 1 a rivé d'air propre
	- 6 paillasse s 'équipements (6*2*0,8 m)
	- 1 paillasse centrale préparation échantillons
	- 1 évier
	- 1 paillasse 'centri/incubateurs...'
	- 1 a ppareil à glace
	- 1 s ystème ea u milliQ
	- 5 spectros :
	. Fluorimètre SLM-Aminco (1.19)
Laboratoire fluo / CD	. Spectrofluorimeter FP-8300 (Jasco) + water bath (B6c)
	. Spectrofluorimeter Carry Eclipse (Varian) + water bath (B6c)
	. Spectrofluorimeter LS50B (Perkin-Elmer) + water bath (B6c)
	. Circular Dichroism spectrophotometer J-810 equipped with a peltier and a 6 cell holder (Jasco) + water bath
	- 1 Frigo
	- 1 Congélateur
	- Azote : 2 arrivée au CD / 5 en réserve

Infrastructures de chimie sur le campus du Sart Tilman

	<ul style="list-style-type: none"> - 6 paillasse 'équipements (6*2*0,8 m) - 1 paillasse centrale préparation échantillons - 1 évier - 1 paillasse 'centrifugation/incubateurs...' - Lecteur plaque infinie 200 PRO (2.36)
Laboratoire lecteur de plaques	<ul style="list-style-type: none"> - Lecteur microplaque bio-tek instruments, inc. powerwaveX (2.37) - Laveur de microplaque amersham biosciences biotrak II (2.37) - Incubateur microplaque Heidolph Inkubator 1000 - Lecteur de microplaques 96 puits (Powerwave) (2.37) - Lecteur de microplaques Spectra Max M2 (Molecular Devices) - 1 Frigo - 2 paillasse 'équipements (2*0,8 m) - 1 paillasse centrale préparation échantillons - 1 évier - 1 paillasse 'centrifugation/incubateurs...' - Microcalorimètre Microcal ITC200 (1.19) - Microcalorimètre Microcal VP-DSC (1.19) - 1 Frigo - Salle thermostatisée à 18°C - 4 paillasse 'équipements (2*0,8 m) - 1 paillasse centrale préparation échantillons - 1 évier - frigos/congélateurs - 1 paillasse 'centrifugation/incubateurs...'
Laboratoire mesures calorimétriques	
Laboratoire mélanges rapides	<ul style="list-style-type: none"> - Stopped-flow MOS 450 with UV/visible light, fluorescence and circular dichroism detection and MPS-51 with UV/visible light and fluorescence (Bio-Logic). - Quenched-Flow SFM 400 (Bio-Logic) - 1 Frigo - Pas de vibrations - Passage limité - Paillasse 10 m2 pour divers équipement + préparation échantillons - 1 Evier - Armoire pour stockage Boîtes de cristallisation (2m H x 1m40 l) - Armoire pour stockage Disposables et Produits chimiques propres à la Cristallo (2m H x 1m40 l) - 1 étuve à T° >4° et <20° stockage Boîtes de cristallisation
Laboratoire préparation échantillons cristallo	<ul style="list-style-type: none"> - 1 frigo stockage Boîtes de cristallisation - 1 frigo Kits et solutions Cristallo - 1 congélateur - Thermostatisée 20°C - Arrivée air comprimé - Doit être un espace isolé (sans passage)"
Laboratoire analyse cristallo	Espace pour 4 ordinateurs pour traitement des données/visualisation graphique
MT Analytique	<p>2 HPLC et équipements associés (PC, collecteur,...) / AKTA pour purification préparative (Collecteur, PC, différentes colonnes,...) / 2 Hottes chimiques / 2 évaporateurs rotatifs / 2 lyophilisateurs / 3 centrifugeuses (différentes capacités volumiques) / matériel stockage + rangement / minimum 1 Evier par sous module / paillasse dédiées aux manipulations et analyses / accès Fluides et gaz</p>
Laboratoire préparation échantillons	Culture microbienne
Laboratoire analyse échantillons	HPLC / purification

Plateformes

Laboratoire Prote in Factory	Frigos / congélateurs
Laboratoire Robotein	<p>Nombreux équipements décrits dans fichier Excel</p> <ul style="list-style-type: none"> . Collection . 1 des 2 locaux de 28 m² doit être thermostatisé à 20°C . Hotte à flux laminaire dédiée à la collection, tuyau de gaz pour travaux stériles . Local pré-PCR séparé, avec tubes UV pour stériliser l'atmosphère . Possibilité de microscopie sans vibrations
Laboratoire BCCM	<ul style="list-style-type: none"> . Evier (eau froide et eau chaude) avec la possibilité de mettre un rack à proximité pour faire sécher toute sorte de verrerie . Étagères fixées au mur pour déposer les racks avec les souches . Paillasse dédiée aux isolements des souches avec un bec bunsen . Paillasse pour préparer les milieux . Incubateurs lumineux thermostatisés
Local pré PCR	

Locaux communs

Espaces équipements / appareillages	Speed vac, lyophilisateur, sécheur de gel, rotavapor, sonicateur, évier, armoires
Salle congélateurs -80°C	<p>MT Analytique 5 congélateurs</p> <p>Traiter dégagement de chaleur</p> <p>Forme devant favoriser l'installation d'armoires froides</p>
Chambres froides -20°C	
Chambres froides -4°C	
Chambre chaude	<p>Evier, congélateur/frigo, bain-marie, Cuves TLC</p> <ul style="list-style-type: none"> . Autoclaves (2 petits + 1-2 grands) + préparation des milieux de culture, balances, agitateurs, pH mètre, évier, eau distillée, armoires
Salle de culture agitateurs/incubateurs	<ul style="list-style-type: none"> . Traiter dégagement de chaleur . Centrifugeuses (4 sol), Ultra, (2)
Centrifugeuses	<ul style="list-style-type: none"> . Armoire pour rotors et tubes, balance, . Traitement dégagement chaleur
Espace préparation tampons	Autoclaves (2 petits + 1-2 grands) + balances, agitateurs, pH mètre, pompe filtration, évier, eau distillée, armoires.
Espace préparation des milieux	
Eau distillée / MilliQ	Distillateurs, milliQ, Machine à glace
Local stockage produit chimique + pesée	Pesée produits chimique
Réserves consommables proximité	<p>Consommables de proximité</p> <ul style="list-style-type: none"> . Dans stockage d'étagère . PT BCCM : Ethanol, isopropanol, phénol, chloroforme, acétone . Les souches (matériel biologique) et les milieux et les produits chimiques utilisés pour le SMQ doivent être accessibles uniquement pour le personnel agréé. En effet la collection opère sous une certification ISO9001. . MT Microbiologie : solvants pour extraction de biomolécule (Ethanol, isopropanol, phénol, chloroforme, acétone,...). Volume hebdomadaire ~50 L. . MT Analytique : solvants pour extraction de biomolécule (Ethanol, isopropanol, phénol, chloroforme, acétone,...). Volume hebdomadaire ~50 L.
Local stockage produits chimiques	
Déchets	Dans déchets d'étagère

8.1.3 NCE

8.1.3.1 TABLEAU GÉNÉRAL

La répartition des équipements structurants NCE par local :

Zone hydrogène				30 hottes/Boa dont 7 hottes sont dédiées à des équipements de paillasse nécessitant une aspiration (3 bar coaters, 2 dip coaters, 1 four de calcination, 1 évaporateur sous-vide)
Laboratoires "pile à combustible"	LABC	2	<ul style="list-style-type: none"> . ATEX - utilisation Hydrogène + détecteur couplé à ventilation mécanique + alarme . Installations : banc à piles, traitement catalyseurs, installations catalytiques . 2 hottes + système de sécurité ATEX . A situer entre les 2 laboratoires "Piles à combustible" . Mur anti-déflagration à prévoir en séparation des labos piles à combustible . Installation d'une armoire électrique de contrôle + ordinateurs avec dégagement chaleur important 	
Local de contrôle				
Local production hydrogène				. ATEX - Utilisation et production d'H ₂ en quantité importante
Laboratoire CO	LABC	2	<ul style="list-style-type: none"> . ATEX avec utilisation CO + détecteur - Avec une des enceintes ventilées, détection, ventilation (électrochimie, chimisorption, TPD/R/O, installations catalytiques) . 1 enceinte ventilée 	
Laboratoire préparation et analyse	LABC	10	<ul style="list-style-type: none"> Boîte à gants (Ar : 8/an ; Mélange Ar-H₂ 95-5 : 4/an) Robot Spray (labo, relié à une extraction) : Air pur : 15/an . Adsorption-désorption d'azote Monosampler : 6 B./an N₂ . Détection O₂ 	
Laboratoire de caractérisation et pycnométries	LABC	2	<ul style="list-style-type: none"> . Activité porosimétrie et pycnométrie . Climatisée à 20°C 	
Laboratoire halle enceintes ventilées	LABC		<ul style="list-style-type: none"> . 5 enceintes ventilées (+1 se situe en local CO) - Emprise enceinte : 6-8 m² environ . Un grand espace unique . Dont SAS . Climatisé à 18°C + emplacement pour 1 B N₂ ultrapur (50 L), 1 B He ultrapur - Sol incliné + caillebotis avec siphon récupération du mercure . 1 hotte à mercure particulière : filtre charbon actif . 1 hotte normal 	
Local Mercure + SAS	LABM	2	<ul style="list-style-type: none"> Equipement classique - En prévision de l'arrivée d'une personne (nouveau service) Equipement des chercheurs sont rappatriés et qui ont leur équipement à la hall (50% de ces espaces) SAS pour se changer Particule Potentiellement toxique : jusqu'à 0,2 microns 1 hotte / paillasse / pour broyage manuel + 1 BOA sur broyeur planétaire Hors labo de synthèse car polluant Equipement : broyeur planétaire / pilon 	
Laboratoire standart	LABC	8		
Local particule fine	LABC	1	<ul style="list-style-type: none"> Ventilation adaptée (gaz dangereux : évacuation gaz combustion, traitement sous gaz) / 12B N₂/an Dégagement de chaleur important / surventilation ? Sortie de four : gaz toxique donc BOAs à prévoir 6 fours (3 : 120 x 60) : 10 - 15 kW 	
Local four	LABC	1		
Atelier électronique et électromécanique	STEC		Préparation des installations expérimentales	
Stockage proximité	STOC		<ul style="list-style-type: none"> Stockage de proximité pour produits d'utilisation quotidienne (solvants, précurseurs de xérogels, acides) Composés aromatiques et liquides spéciaux Extraction à prévoir 	
Stockage stable	STOC		<ul style="list-style-type: none"> Sels métalliques et carbones poreux Sans humidité / T°: 20°C 	
Stockage principal	STOC		<ul style="list-style-type: none"> Dans stockage d'étagage Réserve principale produits : 400-500 l. (Solvants, réactifs (aromatiques, halogénés, etc...), acides, bases) 	

8.1.3.2 PARTICULARITÉS DES ÉQUIPEMENTS NCE :

Nom de l'équipement	Nécessités	Nécessité électrique	Encombrement	Sous aspiration	Sensibilité ou nuisances	Taux d'utilisation	Type
Installation billes de xérogels		230v		Non (à envisager)	Odeurs d'huiles chaudes	Ponctuelle	Sur pied
Boite à gants	Argon, vide, H2/Argon	230v		Non (sortie Ar sous hotte)		Continue	Sur pied
Adsorption d'azote (tout compris)	N2, He, Azote liquide,	230v	Local: 300/900/240	Non (ventilation à envisager)	Bruit permanent de pompes	Intense	Zone (sites dédiés)
Séchage et préparation : (Etuves: 5 sous-vide, 7 au total)	Vide	230v	500/90/80	Non (évacuation externe)		Intense	Regroupement (sites dédiés)
Caractérisation thermogravimétrique (regroupement)	Azote, Hélium, Air	230v	210/80/160	Non (évacuation externe)	Sensibilité aux vibrations	Intense	Site dédié
Profilomètre		230v	160/90/160	Non	Sensibilité aux vibrations	Intense	Site dédié
Four Calcination (6 fours)		230v et 3*230v	100/90/80 * 6	Oui (enceinte ventilée ou hotte)	Bruit, dégagement de chaleur	Fréquent	Site dédié (table ou pailleasse)
Installation de réduction	Hélium, Hydrogène, Air	230v	120/50/190	Oui (enceinte ventilée)		Fréquent	Sur pied
Analyse gazeuse (TPDRO)/ 2 appareils	Hélium, Hydrogène, Air, Azote, Autres gaz	230v	90/65/180 et 100/80/60 + 70/70/80 et poste de contrôle pour chaque	Oui (enceinte)		Fréquent	Sites dédiés
Robot Spray + Armoire de contrôle	Azote, air comprimé	230v	110/90/225 + 80/85/220	Oui	Bruit	Intense	Sur pied
Four Haute Température + spectromètre	Azote, air, eau refroidissement	3*230v + transformateur	180//70/150 (dans enceinte dédiée)	Oui	Bruit, dégagement de chaleur	Fréquent	Sur pied
Installation CVD	Azote, éthylène, méthane, hydrogène, air comprimé	3*230v	270/80/195 (dans enceinte dédiée)	Oui	Dégagement de chaleur	Ponctuelle à fréquent	Sur pied
Installation Biomasse	Air, Azote, Méthane, monoxyde de carbone, CO2, hydrogène, H2S, hélium	3*230v	240/90/220 (dans enceinte dédiée)	Oui		Ponctuelle à intense	Sur pied
Armoire de contrôle CVD et Biomasse		3*230v	80/85/220	Non		Fréquent	Sur pied

Banc test pile à combustible	Air, Azote, Hydrogène, Oxygène, Ar, air comprimé	3*230v	370/165/220	Ventilation couplée à la détection de gaz		Fréquent	Sur pied
Banc test pile à combustible 2	Air, Azote, Hydrogène, Oxygène, Ar, air comprimé	3*230v	350/120/220	Ventilation couplée à la détection de gaz		Fréquent	Sur pied
Banc test pile à combustible 3	Air, Azote, Hydrogène, Oxygène, Ar, air comprimé	3*230v	200/160/220	Ventilation couplée à la détection de gaz		Ponctuel	Sur pied
Banc Test Batteries		230v	350/100/150	Non		Continu	Sur Pied
Banc Test Batteries 2		230v	300/160/260 (enceinte dédiée)	Non	Bruit	Continu	Sur Pied
Presse	Air comprimé	3*230v	200/160/220	Non		Fréquent	Sur Pied
Enceinte climatique		3*230v + transformateur	130/90/180	Non		Ponctuel	Sur Pied
Zone de broyage		230v	300/400/220	Oui (si possible enceinte dédiée)	Poussière	Intense	Zone
photocatalyse liquide (3 installations)		230v	60/60/180 + 60/60/160 + 100/60/80	Oui		Fréquent	Site dédié
photocatalyse gazeuse	Azote, air, eau refroidissement, divers COV gazeux)	230v	300/160/260 (enceinte dédiée)	Oui		Ponctuel à fréquent	Sur pied

Stack pile à combustible	Hydrogène, air, oxygène, air comprimé	3*230v	Locaux 0/21a et b	Oui, ATEX		Investissement importants pour rendre le local ATEX + distribution de gaz à partir de l'extérieur (en cours de montage)	Zone
Porosimétrie Mercure	Air comprimé ou azote	230v	Local 0/80	Hotte spécifique, le local devrait être sous aspiration	Bruit/ Vapeur de mercure / hotte active en continu	Fréquent	Local dédié à l'utilisation de mercure

8.1.4 CITOS

Laboratoire de préparation	<ul style="list-style-type: none"> . 4 hottes . 2 bonbonnes de gaz (azote, argon), 2 balances analytiques, 1 four . 4 microscopes AFM + contrôles informatiques (A répartir par 2) et 1 supplémentaire prévu . Dalle flottante ? . Performances :
Microscopie	<ul style="list-style-type: none"> L'AFM n'est pas sensible aux champs électriques comme le sont les instruments à base d'électrons. Cependant, il n'est pas recommandé de placer l'AFM ou le contrôleur à côté de l'alimentation électrique principale. panneau dans un laboratoire ou très près d'instruments qui génèrent de grands champs magnétiques ou électriques. Bruit acoustique : < 50 dB Accélération du sol : < 2mm/s² * (<3 mm/s² * si le système un système d'isolation des vibrations de la table) Humidité : < 40 % Température : 10°C- 35°C avec 1°C de fluctuation
Local nettoyage UV	<ul style="list-style-type: none"> . 1 hotte pour appareil nettoyage UV/Ozone . Gaz en bonbonne (Argon / Azote) en micro réseau
Stockage chimie principal	<ul style="list-style-type: none"> . Mutualisé . Solvants : 80 l.

8.1.5 NANO CHIMIE

Laboratoire synthèse organique	<ul style="list-style-type: none"> . 10 hottes - Synthèse organique . Grand espace possible . Hottes mobiles
Laboratoire synthèse organique	<ul style="list-style-type: none"> . 10 hottes - Synthèse organique dont 2 hottes équipées piège à eau de javel + filtre à charbon actif en extraction pour filtration de Mercaptan. . Hottes mobiles
Laboratoire synthèse organique	<ul style="list-style-type: none"> . Local ATEX - 3 hottes séparées - Accès contrôlé "Coming Qualified Lab" . Triphasé pour Cryostat . 2 plans de travail de 3 m²
Local analyse HPLC	<ul style="list-style-type: none"> . Avec module Spectro de masse . Prévoir onduleur car HPLC très sensible . Extraction type hotte non utile . Climatisation à prévoir : < 28°C . Détecteur O2 si fuite d'Azote
Stockage proximité chimie	<ul style="list-style-type: none"> . 2 hottes - poste à distiller et déchets volatiles . 3 zones : armoires ~200 L, divers types de solvants / stockage ventilé tempéré pour réactif non sensibles 1000 produits différents / stockage froid pour produits sensibles (congélateurs)
Stockage réacteurs	
Stockage proxi Gaz	1 hotte + Gaz
Stockage Verrerie	Mutualisé

8.1.6 CHIMIE ORGANOMÉTALLIQUE

Laboratoire de manipulation	<ul style="list-style-type: none"> . 14 hottes : 8 hottes pour manipulations 6 hottes pour équipements : postes à distiller - Lignes d'Ethylène . Travail de synthèse . 1 boîte à gants (± 250 × 80 × 200) Besoin gaz : . Azote ou d'argon : 7 postes sous hottes . 1 poste dioxyde de carbone . 1 poste hydrogène . 1 poste éthylène . 1 poste mélange azote + hydrogène . Besoin stockage produit échantillons élaborés (Solvants organiques / réactifs organiques / composés organométalliques / sels inorganiques (2500 produits catalogues de qqes centaines à qqes kilogrammes).
Stockage échantillons	<ul style="list-style-type: none"> . Ventilation/extraction à prévoir
Stockage chimie produits standards	<ul style="list-style-type: none"> . Besoin de produits commerciaux classiques dans stockages d'étage . Une partie en chambre froide (3 ml) partageable d'étage
Stockage verrerie	Peut être localisé hors zone Organo

9 ASPECTS SPATIAUX

9.1 CODE DE MESURAGE DES SURFACES

Le code de mesurage applicable est la norme NBN EN 15221-6 :2011.

Tableau 1 Hiérarchie des surfaces de plancher dans le bâtiment

Surface de plancher brute (GFA)						
Surface de construction extérieure (ECA)	Surface de plancher intérieure (IFA)					
	Surface de construction intérieure (ICA)	Surface de plancher nette (NFA)				
		Surface de mur de séparation (PWA)	Surface nette d'une pièce (NRA)			
			Surface technique (TA)	Surface de circulation (CA)	Surface d'agrément (AA)	Surface principale (PA)

Définitions de chaque surface : se référer à la norme

9.2 APPROCHE

Les besoins sont exprimés en surfaces principales (PA) et surfaces d'agrément (AA). Équivalentes aux surfaces utiles (SU) d'autres normes (ex : norme allemande DIN277), ce sont les surfaces directement utilisables par l'utilisateur, dans leur ensemble.

Il s'agit de surfaces « cible » estimées sur base

- > des besoins exprimés par ULiège
- > de l'expérience des rédacteurs.

Les surfaces ont été dimensionnées en fonction de l'activité, des pratiques, des équipements, des effectifs mais elles ont aussi été pensées en fonction de la trame existante. Cette trame, aujourd'hui à environ 26 m² pourrait demain s'élever à 28 m² en réintégrant la surface des placards de couloir à l'espace utile côté façade.

Aussi, chacune des surfaces ont été évaluées sur la base de multiples de 28 m².

Les surfaces techniques (TA), de circulation (CA), de mur de séparation (PWA) et de construction (ICA et ECA) sont à définir par le Maître d'œuvre. En effet, ces surfaces dépendent notamment de l'organisation spatiale des fonctions, des contraintes réglementaires et des solutions techniques retenues.

Le Maître d'œuvre veillera à optimiser le ratio de surfaces principales et d'agrément en regard de la surface plancher brute, dans le respect des exigences liées à la circulation des personnes et des biens et des exigences liées aux aspects techniques, notamment en termes de flexibilité, d'évolutivité, d'entretien et de maintenance.

9.3 LES SURFACES REQUISES

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des surfaces des besoins selon le code de mesurage retenu. Ce tableau distingue la partie tertiaire de la partie laboratoire.

9.3.1 SYNTHÈSE DES SURFACES

Désignation	Surface PA-AA ou SU
TOTAL	6 452 m²
ZONE ACCUEIL / ENTREE	
Entrée B6a	20 m²
ZONE TERTIAIRE	2 644 m²
Espaces tertiaires	1 669 m ²
Espaces communs tertiaires	259 m ²
Espaces de réunion « Event Center »	196 m ²
Zone Partenaires	520 m ²
ZONE LABORATOIRES	3 808 m²
Espaces techniques CERM	521 m ²
Espaces techniques CIP	1 349 m ²
Espaces techniques NCE	574 m ²
Espaces techniques CiTOS	154 m ²
Espaces techniques Nano chimie	105 m ²
Espaces techniques chimie organométallique	126 m ²
Zone Partenaires	574 m ²
Locaux communs	330 m ²
ZONE LOGISTIQUE	75 m²
Espaces logistiques et distribution	75 m ²
Autres (Parking, locaux techniques bâtiment...)	pm

9.3.2 LES SURFACES DÉTAILLÉES DE LA PARTIE TERTIAIRE

Programme tertiaire B6a aile Nord		Typologie	Surface Unitaire	Quantité	Surface utile totale projetée	Information/ Equipements projet / surface projetée
					2 644,0	
Uri - CESAM - CERM				41	285	
	Espace tertiaire individuel	TER A	14	0	0	
	Espace tertiaire individuel	TER B	10	6	60	
	Espace tertiaire partagé	TER C	7	28	196	espace grand paysager possible
	Espace tertiaire partagé	TER D	5	4	20	
	Espace tertiaire partagé	TER E	3	3	9	
URf - InBios - CIP				85	530	
	Espace tertiaire individuel	TER A	14	4	56	
	Espace tertiaire individuel	TER B	10	9	90	
	Espace tertiaire partagé	TER C	7	32	224	
	Espace tertiaire partagé	TER D	5	20	100	
	Espace tertiaire partagé	TER E	3	20	60	
URf Chemical Engineering / DCE				81	562	
	Espace tertiaire individuel	TER A	14	4	56	
	Espace tertiaire individuel	TER B	10	9	90	
	Espace tertiaire partagé	TER C	7	48	336	
	Espace tertiaire partagé	TER D	5	10	50	
	Espace tertiaire partagé	TER E	3	10	30	
URf MolSys - CITOS				20	129	
	Espace tertiaire individuel	TER A	14	1	14	Équipé d'un coffre fort pour stupéfiants
	Espace tertiaire individuel	TER B	10	0	0	
	Espace tertiaire partagé	TER C	7	13	91	
	Espace tertiaire partagé	TER D	5	3	15	
	Espace tertiaire partagé	TER E	3	3	9	
URf MolSys - Nano chimie et syst. Moléculaires				13	97	
	Espace tertiaire individuel	TER A	14	1	14	
	Espace tertiaire individuel	TER B	10	5	50	
	Espace tertiaire partagé	TER C	7	3	21	
	Espace tertiaire partagé	TER D	5	0	0	
	Espace tertiaire partagé	TER E	3	4	12	
URf MolSys - Chimie organométallique				13	66	
	Espace tertiaire individuel	TER A	14	1	14	
	Espace tertiaire individuel	TER B	10	0	0	
	Espace tertiaire partagé	TER C	7	4	28	
	Espace tertiaire partagé	TER D	5	0	0	
	Espace tertiaire partagé	TER E	3	8	24	
Espaces start-up extérieures				85	520	sur base hypothèse de distribution type / RdC B6aN
	Espace tertiaire individuel	TER A	14	5	pm	
	Espace tertiaire individuel	TER B	10	10	pm	
	Espace tertiaire partagé	TER C	7	20	pm	
	Espace tertiaire partagé	TER D	5	25	pm	
	Espace tertiaire partagé	TER E	3	25	pm	
Locaux communs					455	
Locaux communs d'étage						
	Sanitaires non mixtes	SANI	14	6	84	non compté dans potentiel surface / A répartir par étage - 2 modules sur le niveau centre d'évènement
	Stockage consommables/fournitures	RESE	7	5	35	A répartir par étage
	Petite réunion	REUN	21	5	105	A répartir par étage
	Espace photocopieur	-	5	5	pm	non compté dans potentiel surface / dans circulation / A répartir par étage
	Détente d'étage	DETE	21	5	pm	non compté dans potentiel surface / Intégrée à la circulation / A répartir par étage
	Local entretien	ENTR	3	5	15	Équipe d'un vidoir et stockage des produits d'entretien
Zone entrée						
	Espace d'accueil	-	15	1	pm	Principalement en espace de circulation avec une zone pour fauteuils / table basses
	Douches de confort	DOUC	3	2	6	Dans zone circulation / Zone attente + fauteuils
	Sanitaires non mixtes	SANI	14	1	14	Non mixtes / niveau accueil RdC
Centre "Event" : évènements / réunions / détente						
	Grande salle	REUN	56	1	56	Divisible en 2 salles moyennes
	Salle moyenne	REUN	28	2	56	
	Détente / salle de repas - convivialité	DETE	56	1	56	
	Office	OFFI	7	1	7	Cuisinette / réchauffage / ouvert sur espace de convivialité
	Local consignes / vestiaires	-	7	1	7	Ragagerie possible
	Stockage mobilier	RESE	14	1	14	
	Espace extérieur type terrasse	-	50	1	pm	Possible en terrasse

9.3.3 LES SURFACES DÉTAILLÉES DE LA PARTIE LABORATOIRE

Programme laboratoires et logistique B6a aile Ouest				Typologie local	Surface Unitaire	Quantité	Surface utile totale projetée :
							3 808
Uri - CESAM - CERM							521
Plateforme analyse et mesure							
	Laboratoire analyse et mesure	LABC	28	4			112
Plateforme Process							
	Laboratoire Process	LABC	28	1			28
Plateforme Bioélectro							
	Laboratoire Bioélectro	LABC	28	1			28
Plateforme CO₂ critique							
	Laboratoire CO ₂ / supercritique 1	LABC	56	1			56
	Laboratoire CO ₂ / supercritique 2	LABC	28	1			28
	Local extrudeuse/extracteur de CO ₂	LABC	28	1			28
Plateforme Ethylène							
	Laboratoire éthylène	LABC	14	1			14
Plateforme Laboratoires							
	Laboratoire chimie standart	LABC	56	3			168
	Laboratoire UV + boite à gants	LABC	28	1			28
Stockages communs CERM							
	Local stockage chimique	STOC	28	1			pm
	Local stockage chimique produit spécifiques	STOC	7	1			7
	Local stockage polymères	STOC	7	1			7
	1 chambre froide +4°C	CHFR	10	1			10
	1 chambre froide -20°C	CHFR	7	1			7

URf Chemical Engineering / DCE

574

NCE				
Zone hydrogène				
Laboratoires "pile à combustible"	LABC	24	2	48
Local de contrôle		8	1	8
Local production hydrogène		7	1	7
Laboratoire CO	LABC	28	1	28
Laboratoire préparation et analyse	LABC	56	2	112
Laboratoire de caractérisation et pycnométries	LABC	28	1	28
Laboratoire halle enceintes ventilées	LABC	112	1	112
Local Mercure + SAS	LABM	28	1	28
Laboratoire standart	LABC	28	4	112
Local particule fine	LABC	14	1	14
Local four	LABC	28	1	28
Atelier électronique et électromécanique	STEC	28	1	28
Stockage proximité	STOC	14	1	14
Stockage stable	STOC	7	1	7
Stockage principal	STOC	28	1	pm

Urf - InBios - CIP

1349

Module technologique

MT Microbiologie

Laboratoire préparation et analyse	LABC	28	1	28
Laboratoire préparation et analyse	LABC	56	1	56
Salle de culture	LABC	14	1	14
Local post culture	LABC	28	1	28
Hot room + strain collection	LABC	28	1	28
Laboratoire confiné type L2 dont SAS	LISO	7	1	7
Stockage matériels	-	7	1	pm
Stockage proximité chimie	-	7	1	pm
Stockage froid	-	7	1	pm

MT Biologie Moléculaire

Laboratoire agarose et photos de gels	LABC	28	1	28
Laboratoire SDS - PAGE, Blot	LABC	56	1	56
Local pré PCR	LPCR	7	1	7
Laboratoire PCR et Nanoview	LABC	28	2	56
Local Imagers / Scanner	STEC	14	1	14

MT Phage Display

Laboratoire Phage Display	LABC	28	1	28
---------------------------	------	----	---	----

MT Biochimie/Biophysique

Laboratoire spectromètres UV/Vis 1	LABC	56	1	56
Laboratoire spectromètres UV/Vis 2	LABC	56	1	56
Laboratoire fluo / CD	LABC	56	1	56
Laboratoire lecteur de plaques	LABC	56	1	56
Laboratoire mesures calorimétriques	LABC	14	1	14
Laboratoire mélanges rapides	LABC	28	1	28
Laboratoire préparation échantillons cristallo	LABC	14	1	14
Laboratoire analyse cristallo	LABC	14	1	14

MT Analytique

Laboratoire préparation échantillons	LABC	28	1	28
Laboratoire analyse échantillons	LABC	28	1	28

Plateformes

Laboratoire Protein Factory	LABC	56	3	168
Laboratoire Robotein	LABC	84	1	84
Laboratoire BCCM	LABC	28	2	56
Local pré PCR	LPCR	5	1	5

Locaux communs CIP

Espaces équipements / appareillages	STEC	28	1	28
Salle congélateurs -80°C	STEC	14	1	14
Chambres froides -20°C	FROI	7	2	14
Chambres froides -4°C	FROI	14	3	42
Chambre chaude	LABC	7	1	7
Salle de culture agitateurs/incubateurs	LABC	28	1	28
Centrifugeuses	STEC	28	1	28
Espace préparation tampons	LABC	14	1	14
Espace préparation des milieux	LABC	14	1	14
Eau distillée / MilliQ	STEC	7	1	7
Local stockage proxi produit chimique + pesée	STEC	14	1	14
Réserves consommables proximité	STEC	14	1	14
Local stockage produits chimiques	STOC	28	1	pm
Déchets	DECH	14	1	pm

FOREM

Laboratoire TP	LABC	56	1	56
Salle des fermenteurs	STEC	28	1	28
Salle de cours	STEC	28	1	28
Stockage produits chimiques	STOC	7	1	pm

Infrastructures de chimie sur le campus du Sart Tilman

URf MolSys					385
TCP (Chimie Physique théorique)					<i>Hors projet</i>
CITOS (Synthèse Organique Intégrée)					154
Laboratoire synthèse organique	LABC	56	1		56
Laboratoire synthèse organique	LABC	28	2		56
Laboratoire synthèse organique	LABC	21	1		21
Local analyse HPLC	STEC	7	1		7
Stockage proximité chimie	STOC	7	1		7
Stockage réacteurs	STEC	7	1		7
Stockage proxi Gaz	-	pm	1		pm
Stockage Verrerie	-	pm	1		pm
Nano-chimie et système moléculaire					105
Laboratoire de préparation	LABC	28	2		56
Microscopie	STEC	14	3		42
Local nettoyage UV	STEC	7	1		7
Stockage chimie principal	-	pm	1		pm
Chimie organométallique					126
Laboratoire de manipulation	LABC	28	4		112
Stockage échantillons	STOC	14	1		14
Stockage chimie produits standards	STOC	28	1		pm
Stockage verrerie	TECH	28	1		pm
Espace start-up extérieures					4
Laboratoire chimie standard	LABC	28	15		420
Salle technique	STEC	14	8		112
Stockage proxi	STOK	7	6		42
Locaux partagés labo	-			pm	
Locaux communs					330
Locaux communs d'étage					
Sanitaires non mixtes	SANI	14	5		70
Stockage chimiques communs d'étage	STOC	28	5		140
Stockage froid (+4°C) communs d'étage	FROI	7	5		35
Local entretien	ENTR	3	5		15
Stockage bonbonnes gaz spécifique	TECH	14	5		70
Locaux communs de bâtiment					
Salle blanche	-	7	1		pm
Stockage verrerie	-	28	1		pm
Logistique					75
Magasin central produit chimique	STOC	25	1		25
Réserve accessoires consommables	STOK	10	1		10
Zone stockage gaz	-	20	1		20
Zones stockage azote liquide	-	10	1		10
Zone de stockage des déchets	DECH	15	1		pm
Bureau gestionnaire	TER B	10	1		10
Locaux techniques bâtiment					
Traitement air	TECH				pm
Tableau divisionnaire BT	TECH				pm
LAN Rooms	TECH				pm

9.4 HAUTEURS LIBRES REQUISES

Par hauteur libre, on entend la hauteur « libre sous tout obstacle », mesurée à partir du sol fini. Ces hauteurs seront à adapter aux contraintes de l'existant si nécessaire :

Les hauteurs libres minimales suivantes sont à respecter :

- > espaces de travail tertiaire : 250 cm
- > espaces de réunions et collaboration : 250 cm
- > laboratoires : 325 cm
- > couloirs : 240 cm
- > autres espaces de travail : 250 cm
- > hauteur particulière : plateforme Ethylène / CERM : 500 cm
- > autres locaux : 220 cm

S'agissant de hauteurs libres minimales, les hauteurs libres du projet architectural peuvent être supérieures et doivent, en tous les cas, répondre aux exigences de hauteurs libres prescrites par ailleurs.

10 EXIGENCES TECHNIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

Les exigences reprises dans le présent chapitre définissent les exigences générales et particulières requises par ULiège Chimie pour les aspects techniques et environnementaux.

Ces deux aspects sont étroitement liés. La plupart des exigences techniques ont un impact environnemental et inversement. En cas de contradiction entre des exigences techniques et environnementales, le Maître d'œuvre évaluera et justifiera sur base d'une analyse de la valeur, la meilleure solution pour répondre aux objectifs.

Les différentes parties des aspects techniques (exigences générales, exigences particulières et exigences par local) se complètent mutuellement. En cas de contradiction, l'ordre de priorité des documents est le suivant (du plus au moins prioritaire), sauf contraintes réglementaires :

- > exigences par typologie de local,
- > exigences particulières,
- > exigences générales,

10.1 EXIGENCES GENERALES

10.1.1 BIEN-ÊTRE AU TRAVAIL

Le présent paragraphe pose les exigences de performances à atteindre pour l'environnement intérieur. Le respect de ces performances conduit à un climat intérieur adéquat et agréable.

Le bien-être au travail est un objectif pour l'ensemble des usagers.

Le projet respecte la réglementation applicable, notamment :

- > la loi du 4 août 1996 sur le bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail et ses arrêtés d'exécution, le Code du bien-être au travail, le RGPT et le RGIE

Seules les normes reprises dans le Code du bien-être au travail sont contraignantes. En aucun cas, il ne peut y être dérogé par une norme dont il n'est pas directement fait mention dans celui-ci.

Les prescriptions minimales à respecter sont celles de la catégorie II de la norme EN15251:2007 « Critères d'ambiance intérieure pour la conception et évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique ». Les annexes informatives sont à considérer comme impératives.

Les traitements des locaux devront être adaptés à leur usage. La conception du bâtiment garantira notamment les confort thermique, visuel, acoustique, olfactif et ergonomique des occupants.

Dans la phase de conception, le respect des conditions climatiques devra être établi sur base d'une simulation thermodynamique.

A noter que le memento de l'université "Sécurité & Hygiène dans la construction" prime sur le présent document, qui complète et précise celui-ci.

10.1.1.1 CONFORT CLIMATIQUE

BASES DE CALCUL

Le confort climatique est à assurer pour les conditions extérieures suivantes :

- > en été : température extérieure de 32°C, 50% H.R. ;

- > en hiver : température extérieure de - 8°C, 90% H.R. ;
- > en toute saison : une vitesse de vent de 5 m/s.

ÉTAT THERMIQUE GLOBAL DU CORPS

Les valeurs suivantes, basées sur la norme ISO 7730:2005 sont à respecter :

- > $-0,5 < PMV < +0,5$
- > $PPD < 10\%$

Des dépassements du PMV de 0,5 sont admis jusqu'à un $PMV = 1$ ($PPD = 26\%$) dans des circonstances particulières pendant maximum 10% du temps de travail.

TEMPERATURE

Pour le chauffage, des températures minimales doivent être garanties. Ces températures intérieures opératives (vêture ~1,0 clo) sont définies ci-dessous de manière générique.

- > Espaces de travail tertiaire : $\geq 21^{\circ}\text{C}$
- > Salles de réunion : $\geq 21^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
- > Détente : $\geq 20^{\circ}\text{C}$
- > Laboratoires : $\geq 21^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
- > Sanitaires : $\geq 18^{\circ}\text{C}$
- > Couloirs et dégagements : $\geq 21^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
- > Archives : $\geq 18^{\circ}\text{C}$
- > Stocks : $\geq 16^{\circ}\text{C}$
- > Locaux techniques : $\geq 16^{\circ}\text{C}$

Pour le rafraîchissement, les températures intérieures opératives ne peuvent pas :

- > dépasser 26°C pour une température extérieure inférieure ou égale à 30°C excepté pour les labos $21^{\circ}\text{C} \pm 1$ à 32°C
- > pour les laboratoires : dépasser 20°C $\pm 1^{\circ}\text{C}$ pour une température extérieure inférieure ou égale à 32°C ;
- > dépasser la température extérieure diminuée de 6°C, pour une température extérieure supérieure à 30°C.

La tolérance acceptée est de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ en été et de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ en hiver.

TEMPERATURE DE RAYONNEMENT

Par référence à la norme ISO 7730, les valeurs limites suivantes pour l'asymétrie de température de rayonnement ont été fixées.

- > L'asymétrie du rayonnement, dû aux parois froides ou chaudes (vitrage, mur extérieur mal isolé ou pont thermique, plafond et/ou plancher chauffant ou rafraîchissant, émetteur de chaleur rayonnant) : pour respecter $PPD < 10\%$.
- > L'écart entre les parois et l'air ne doit pas excéder 8°C (vitrages) et 5°C (parois opaques) pour une température extérieure de 0°C.
- > La température du sol doit dépasser 17°C.
- > Celle des parois rayonnantes ne doit pas excéder 27°C (plafond) et 24°C (plancher).

GRADIENT VERTICAL DE TEMPERATURE

Au niveau des postes de travail, l'écart maximal autorisé entre la température de l'air à 1,1 m et à 0,1 m est de 3°C.

CIRCULATION D'AIR

La vitesse résiduelle de l'air dans la zone d'occupation n'est pas supérieure à 0,16 m/s en hiver (pour une température de 20°C) ou à 0,21 m/s en été (pour une température de 26°C).

Elle doit être limitée comme suit en fonction des activités :

- > espaces comprenant des postes de travail (à 1,30m de hauteur et sur le plan de travail) et salles de réunion : maximum 0,15 m/s ;
- > accueil, détente : maximum 0,25 m/s ;
- > zone de passage : maximum 0,30 m/s à 1,70 m de hauteur.

HUMIDITE RELATIVE

De manière générale, l'humidité relative sera limitée entre 40% (en période d'hiver) et 60% (en période d'été).

Des exigences plus précises peuvent être demandées pour certains laboratoires (cf. le tableau des Exigences Spécifiques par zone laboratoires).

PROTECTION SOLAIRE

Le confort thermique sera assuré préférentiellement par les choix architecturaux de base (proportion de la façade vitrée, caractéristiques des vitrages, etc.).

En cas de nécessité, d'autres moyens peuvent être utilisés (lamelles fixes ou amovibles, stores, panneaux photovoltaïques, etc.).

Les protections solaires seront préférentiellement placées à l'extérieur du bâtiment, du fait de leur efficacité à cet endroit. Il sera tenu compte des turbulences possible de l'air autour des bâtiments.

10.1.1.2 QUALITÉ DE L'AIR

GENERALITES

Dans les locaux de travail, le débit de conception en air neuf des systèmes de ventilation mécanique doit garantir que la concentration en CO₂ **soit inférieure à 900 ppm**, indépendamment de toute mesure organisationnelle, dans le respect du Code du Bien-être au travail. L'occupation maximale correspond au nombre de personnes indiqué dans les tableaux détaillés de surfaces, et au minimum à la législation applicable.

L'arrêté royal du 2 mai 2019 modifiant le code du bien-être au travail en matière de qualité de l'air intérieur dans les locaux de travail est d'application pour tout le bâtiment, quelles que soient les catégories d'utilisateurs (étudiants, travailleurs, doctorants,...)

Les débits de renouvellement d'air devront concourir à une parfaite hygiène des locaux, tant du point de vue de la propreté de l'air introduit (filtration) que du point de vue de l'évacuation de l'air vicié (odeurs par exemple) et des polluants.

L'air ne sera pas irritant et présentera une teneur totale en poussière inférieure à 0,2 mg/m³ et PM₁₀ inférieur à 20 µg/m³ aux éléments terminaux.

La recirculation de l'air de ventilation n'est pas autorisée, sauf en recyclage à l'intérieur d'un seul et même local.

Le fonctionnement de la ventilation pour les espaces de travail tertiaire et assimilés est au moins sur programme horaire (Catégorie IDA-C3 suivant la norme NBN EN 13779). Une détection de présence (IDA-C4) complémentaire est souhaitable.

Les locaux affectés à une occupation humaine variable (salles de réunion, détente, etc.) sont équipés d'une régulation par sonde de CO₂ (IDA-C6), en complément du contrôle de base IDA-C3 et IDA-C4.

Pour les services utilisant du Mercaptan, des pièges à eau de javel seront utilisés et complétés par des filtres à charbon sur les hottes spécifiquement dédiées à cet usage.

Il sera prévu un dispositif permettant le redémarrage de la ventilation avant le début de la période d'occupation pour les locaux à usage intermittent.

Les prises d'air neuf seront positionnées de façon à éviter toute entrée de pollution extérieure (gaz d'échappement liés à la présence des infrastructures routières et du parking, laboratoires, etc.).

Les locaux déchets seront positionnés de manière opposée aux entrées d'air.

DEBITS D'AIR

Les débits d'air frais de ventilation doivent au minimum respecter la réglementation, les indications ci-dessous et celles des exigences par local sans jamais dépasser les 900 ppm. :

- > locaux où séjournent des personnes : voir ci-dessus ;
- > locaux où ne séjournent pas ou peu de personnes : 2,5 m³/h par m²
- > locaux fermés : minimum 1 renouvellement/h
- > sanitaires : 10 renouvellements/h, 50 m³/h par appareil sanitaire
- > vestiaires : 2 renouvellement/h
- > archives : 2 renouvellement/h
- > poubelles « papier » : 2 renouvellement/h
- > laboratoires chimie et équivalent : 7 à 22 renouvellement/h
- > stockage chimiques : 7 renouvellement/h
- > salle technique : 4 renouvellement air/h

Les débits d'air doivent s'adapter automatiquement en fonction des variations d'occupation journalières des locaux (ex. programmation horaire, détection de pollution (ou de CO₂) pour les zones à occupation intermittente). Eu égard à la flexibilité visée dans les espaces aménageables de espaces de travail tertiaire et de laboratoires, les débits de ventilation doivent pouvoir être réglés de manière modulaire au moyen d'organes de réglage de sorte que la ventilation puisse être adaptée à la destination du local et des espaces aménageables. Les organes de réglage seront facilement accessibles.

Un débit d'air neuf équivalent à 2 volumes d'air de l'espace ventilé doit être fourni dans l'espace avant l'occupation de celui-ci.

Le renouvellement d'air global sera réduit au minimum pour l'ensemble du bâtiment. La conception de la ventilation optimisera en particulier les débits d'extraction et de soufflage ainsi que les possibilités offertes de balayage de certaines zones (circulations et locaux à non-occupation humaine par exemple) pour réduire les besoins de ventilation.

10.1.1.3 CONFORT VISUEL

GENERALITES

Les lignes directrices suivantes sont à suivre :

- > permettre une vue vers l'extérieur depuis tout poste de travail ;
- > garantir une profondeur de champ visuel en disposant les postes de travail perpendiculairement aux fenêtres ;
- > offrir des ambiances visuelles apaisantes ;
- > profiter au maximum de la lumière naturelle ;
- > éviter l'éblouissement (lumière directe et réfléchie, quelle que soit la position de l'utilisateur à son poste de travail) ;
- > offrir un éclairage artificiel confortable.

LUMIERE NATURELLE

Au minimum pour les espaces de travail tertiaire, les salles de réunion et les laboratoires, la lumière naturelle doit être présente dans les lieux de travail à poste "permanent" (poste occupé plus de 30 minutes en continu par un usager).

Au moins 80% de la surface des espaces de travail tertiaire et des laboratoires devra atteindre un FLJ (Facteur de Lumière du Jour) de 2% pour les façades sans obstruction extérieures ou de 1% dans le cas contraire.

Des mesures doivent être prises pour lutter contre l'éblouissement, notamment la mise en œuvre de protections solaires adaptées et choisies en fonction de l'orientation des locaux et des besoins en obscurcissement.

Le projet devra suivre les recommandations suivantes pour les locaux de travail :

- > les salles de réunion disposant de lumière du jour seront équipées de protections solaires ajustables ou de rideaux permettant de les occulter totalement ;
- > les espaces de travail tertiaire et autres postes de travail seront équipés de protections solaires ajustables et/ou de rideaux en fonction de leur orientation.

L'éblouissement est notamment à éviter lors des périodes à soleil bas en période hivernale.

Les stores et/ou rideaux (la préférence est donnée aux stores à lamelles verticales) seront commandés par local, ou même par fenêtre. Les commandes seront à l'intérieur du local.

On évitera des zones non protégées entre rideaux ou stores et bords des fenêtres.

Trois zones sont définies par leur éclairage naturel :

Zone de 1^{er} jour

Zone en prise directe avec la lumière naturelle en surface principale située à moins de 6,00 m d'une façade vitrée (donnant vers l'extérieur, une cour ou un patio), comprise dans un rectangle perpendiculaire à ces fenêtres (Cf. illustration - Zones d'éclairement naturel).

Les zones directement adjacentes à une zone de 1^{er} jour présentant un trumeau de moins de 1,30 m sont assimilées à la zone de 1^{er} jour. Si le trumeau est supérieur à 1,30 m, l'intégralité de la zone est considérée comme zone aveugle. (Cf. illustration - Zones d'éclairement naturel).

Zone de 2nd jour

Zone en surface principale adjacente à une surface principale en 1^{er} jour située jusqu'à maximum 13 m d'une façade vitrée et bénéficiant d'une vue sans obstacles vers celle-ci. (Cf. illustration - Zones d'éclairage naturel).

Zone aveugle

Zone en surface principale non comprise en zone de 1^{er} jour ou de 2nd jour. (Cf. illustration - Zones d'éclairage naturel).

Les zones d'angle rentrant induisent automatiquement une zone aveugle dans la partie qui n'est pas dans une vue perpendiculaire depuis les façades vitrées. (Cf. illustration - Zones d'éclairage naturel).

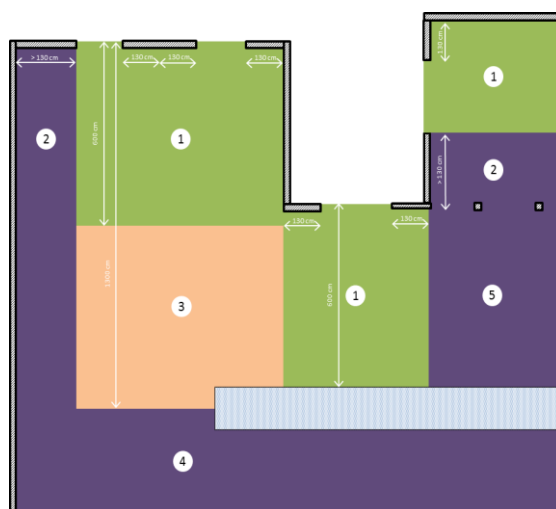


Illustration 14 - Zones d'éclairage naturel

Type d'espace	1 ^{er} jour	2 nd jour	Aveugle
Espaces de travail paysager ⁷	X		
Grandes salles de réunion ⁸	X		
Petites / Moyennes salles de réunion ⁹	X	(X)	
Espaces détente et convivialité	X		
Espaces de reprographie ¹⁰		X	X
Espaces archives			X

⁷ Compte tenu de leur caractère d'occupation permanente, les espaces de travail tertiaire doivent impérativement être situés en zone de 1^{er} jour

⁸ Compte tenu de leur caractère d'occupation permanente (longues réunions), les grandes salles de réunion doivent impérativement être situées en zone de 1^{er} jour

⁹ Au minimum, les petites salles de réunion bénéficient de 2nd jour.

¹⁰ Certains points copie peuvent être implantés en 2nd jour

Type d'espace	1 ^{er} jour	2 nd jour	Aveugle
Locaux informatiques et techniques			X
Laboratoires standards	X		
Laboratoires spécifiques	X	X	X
Salles techniques		X	X
Stockage chimie		X	X

Tableau 2 - Eclairage naturel par typologie de local

LUMIERE ARTIFICIELLE

L'éclairage artificiel doit au minimum répondre à la norme EN 12464-1 « Éclairage des lieux de travail ».

Le niveau d'éclairement requis doit être atteint au minimum pendant toute la durée d'utilisation de l'éclairage et en tout point de la surface de travail. A cet égard, la zone environnante définie dans la norme EN 12464 est fixée à 600 mm et on ne tient pas compte dans le calcul de la zone le long des parois fixée à environ 100 mm.

De manière générique, les niveaux d'éclairement suivants doivent être atteints (les valeurs indiquées tiennent compte d'une dépréciation de 20%).

Type de local	Niveau d'éclairement (lux)
Espaces de travail tertiaire et salle de réunion	
> ambiance	500 (1)
> poste de travail \ table	500 (1)
Laboratoires	
> zone avec appareils	500 (1)
> zone de manipulation	700 (1) dimmable
Espace convivialité « Event Center »	400 (1)
Locaux de services	300 (1)
Stockages, magasins, archives	250 (2)
Sanitaires	200 (2)
Voies de circulation	200 (2)
Escaliers	150 (2)
Locaux techniques	200 (2)

Tableau 3 - Niveaux d'éclairement par type de local

Légende :

(1) au niveau du plan de travail

(2) au niveau du sol.

Pour l'éclairage extérieur, le niveau d'éclairement minimal à maintenir au niveau du sol est de 20 lux.

L'uniformité de l'éclairage sera supérieure ou égale à 0,7 dans les espaces aménageables d'espaces de travail tertiaire, de laboratoires et dans les salles de réunion. Elle sera supérieure ou égale à 0,5 ailleurs.

Dans les zones d'espaces de travail tertiaire, il convient d'accorder une attention particulière à l'éclairage concernant le travail sur écran. L'emploi de luminaires de très basse luminance est demandé pour les zones de travail sur écran. Le niveau d'éblouissement provenant directement des luminaires doit être limité aux valeurs suivantes :

- > halls et couloirs : UGR < 22
- > zone d'espaces de travail tertiaire, salles de réunion : UGR < 19
- > espaces de travail avec travail sur écran : UGR < 16
- > laboratoires : UGR < 16

Ces exigences sont à respecter pour tout type d'aménagement d'espaces de travail tertiaire et de laboratoires.

Les sources lumineuses utilisées auront un indice de rendu des couleurs (IRC) de minimum 90%, sauf pour :

- > les circulations, convivialité Events, espaces de repos, où un IRC $\geq 85\%$ est accepté ;
- > les vestiaires, stocks, locaux d'entretien, sanitaires et locaux techniques, où un IRC $\geq 61\%$ est accepté ;
- > l'éclairage de secours.
- > La température de couleur de l'éclairage sera fonction de l'activité dans le local :
 - > Locaux de détente et de convivialité : entre 3000 et 3500 K
 - > Locaux techniques : 4000 K
 - > Locaux d'espaces de travail tertiaire et réunion : 4000 K
 - > Laboratoires et assimilés : 5000 K

Du point de vue du respect des performances énergétiques, les prescriptions suivantes sont à prendre en compte (Moyenne pour le bâtiment) :

- > sources lumineuses présentant un minimum de 100 lumens/W ;
- > luminaires avec rendement lumineux supérieur à 85% ;
- > puissance moyenne installée inférieure à 6 W/m² pour les locaux de maximum 3,50 m de hauteur sous-plafond ;
- > éclairage asservi (par module) à l'éclairage naturel pour les espaces de travail tertiaire ;
- > système de gestion et zonage efficace, avec extinction automatique en cas d'absence.

En fonction des évolutions technologiques, ces valeurs peuvent être revues/adaptées par ULiège chimie en cours de conception.

CONTRASTES ET COULEURS

Pour limiter les contrastes dans les locaux de travail, les finitions des parois doivent être choisies de façon à ce que les facteurs de réflexion suivent les indications suivantes :

- > Facteur de réflexion du plafond : compris entre 0,7 et 0,8
- > Facteur de réflexion des murs : compris entre 0,5 et 0,7
- > Facteur de réflexion des sols : compris entre 0,2 et 0,4

Le facteur de réflexion d'une surface est la quantité d'énergie lumineuse réfléchie par rapport à celle reçue par celle-ci.

Le choix des couleurs des sols, murs et plafonds devra être harmonieux et tendra à créer une atmosphère évitant la monotonie.

10.1.1.4 CONFORT ACOUSTIQUE

GENERALITES

- > Espaces tertiaires : les performances acoustiques doivent au minimum correspondre au niveau « Performant » de la norme NF S31-080:2006.
- > Laboratoires : les performances acoustiques doivent correspondre à la norme NBN S01-400-2.

Lorsqu'un espace est inclus dans un espace plus grand, les exigences devront être respectées indépendamment l'un de l'autre.

La Maîtrise d'œuvre veillera à :

- > regrouper les locaux à activités bruyantes entre eux et à les éloigner des locaux de travail intellectuel (espaces de travail tertiaire, salles de réunion...) ;
- > optimiser la position des locaux par rapport aux nuisances extérieures ;
- > optimiser la configuration des espaces de travail tertiaire paysagers pour maximiser le confort acoustique ;
- > tenir compte des nuisances acoustiques liées au trafic aérien.

Tous les appareils et matériaux seront sélectionnés et dimensionnés pour réduire au mieux la production et la propagation des bruits. Ils seront installés de manière à ne pas exciter les structures, les parois, les tuyauteries et les gaines (blocs isolants, manchons, etc.). Les matériaux des tuyauteries et gaines, les vitesses d'écoulement et les sections seront choisies en tenant compte de ces impératifs. Un renforcement local des qualités d'isolation acoustique des parois sera prévu au droit des locaux techniques.

Toutes les mesures seront prises pour éviter la gêne causée par la pluie (bruits d'impact) et le vent (sifflements, vibrations). Le Maître d'œuvre évitera tous systèmes de fenêtres, volets rideaux qui seraient bruyants lorsqu'il y a du vent.

Toutes les mesures seront prises pour permettre que le confort acoustique au poste de travail puisse être garanti quelles que soient les modifications d'aménagement des locaux.

TEMPS DE REVERBERATION

Le tableau suivant donne un aperçu de la durée de réverbération moyenne à atteindre en tenant compte des durées de réverbération des bandes d'octaves de 125 à 4000 Hz.

Local	Temps de réverbération Tr, en secondes
Bureaux fermés	< 0,7
Bureaux ouverts	0,6 < Tr < 0,8
Laboratoires	< 0,8
Salles de réunions	0,6 < Tr < 0,8
Espaces de détente	< 0,7

Tableau 4 - Temps de réverbération par type de local

Le temps de réverbération minimum sera apprécié en fonction de la destination du local afin d'éviter l'inconfort d'un espace où les sons sont trop absorbés.

DECROISSANCE SPATIALE

Pour les volumes supérieurs à 250 m³, le taux de décroissance spatial sera supérieur à :

- > 3 dBA par doublement de la distance dans les zones d'espaces de travail tertiaire ouverts ;
- > 3 dBA par doublement de la distance dans la zone convivialité / restauration /Event center.

NIVEAUX SONORES ET NR

De manière générique, les niveaux sonores NR dans les locaux seront limités comme suit lorsque les installations techniques fonctionnent (HVAC et autres) :

- > Espaces de travail tertiaire / bureaux fermés : NR30
- > Espaces de travail tertiaire / bureaux ouverts : NR40
- > Salles de réunion: NR33
- > Laboratoires : NR40
- > Hall, accueil : NR33
- > Circulations : NR33
- > Stockage, magasins : NR40
- > Sanitaires, vestiaires : NR40
- > Locaux techniques : NR85

ISOLEMENT AUX BRUITS AERIENS INTERIEURS

L'isolement aux bruits aériens intérieurs, tout maintenant le caractère audible des sirènes incendie, doit être :

- > Bureau fermé ≥ 40 dB par rapport à tout local
- > Bureau ouvert ≥ 35 dB par rapport à tout local
- > Salle de réunion dans les espaces de travail tertiaire ≥ 45 dB par rapport à tout local
- > Espaces de détente ≥ 40 dB par rapport à tout local
- > Autre local ≥ 40 dB par rapport à tout local

Pour les espaces de travail tertiaire, salles de réunion, et espace de détente\locaux de repos, l'isolement vis-à-vis des circulations principales, de l'espace de convivialité Event Center ou d'un local technique HVAC doit être ≥ 53 dB.

BRUITS DE CHOCS

Pour l'isolation aux bruits de chocs, l'isolation apportée par les planchers doit permettre d'atteindre au maximum un niveau de bruit de choc standardisé pondéré L'nT,W de 60 dB.

VIBRATIONS

Les installations techniques du bâtiment seront munies de dispositifs évitant la transmission de leurs vibrations au bâtiment (type « Silent bloc »), ainsi que certains équipements dans les laboratoires.

ISOLEMENTS EXTERIEURS

L'isolation acoustique du bâtiment vis-à-vis des bruits extérieurs devra être conçue en fonction d'éventuelles infrastructures bruyantes situées à proximité du bâtiment.

L'ensemble des locaux du bâtiment devront présenter un isolement acoustique standardisé pondéré pour un bruit de trafic « $D_{nT,A,tr}$ » supérieur ou égal à 30 dB.

CAS PARTICULIERS

Les grandes salles seront conçues de telle façon qu'elles soient agréables au point de vue acoustique.

A cette fin, les notions suivantes seront étudiées et optimisées selon les normes courantes :

- > l'écho : la composition des murs, plafonds et autres surfaces de réflexion, est telle que le décalage temporel entre le son incident (directement) et le son réfléchi est inférieur à 0,02 secondes ;
- > la réverbération : les revêtements des surfaces horizontales et verticales seront choisis en tenant compte de leur superficie et du coefficient d'absorption afin d'obtenir le temps de réverbération approprié pour ce type de salle ;
- > l'intelligibilité (coefficient D50).

Spécifiquement pour les auditoriums et les grandes salles de réunion, une optimisation acoustique est poursuivie en déterminant le diagramme de rayonnement, l'atténuation et la diffusivité du son, ainsi qu'une adaptation/dimensionnement du volume de la salle en tenant compte du temps de réverbération requis.

Une étude de l'acoustique des grandes salles de réunion sera faite obligatoirement par un expert en cette matière et sera soumise à une approbation préalable par ULiège Chimie.

Pour les espaces de travail individuel ouverts, les exigences de la norme NF S31-199 :2016 pour les activités basées sur un travail faiblement collaboratif seront à respecter.

10.1.1.5 CONFORT ERGONOMIQUE

L'environnement de travail devra présenter un confort ergonomique de haut niveau. A ce titre, les prescriptions des normes ISO 9241 et ISO 11226 sont à respecter.

10.1.2 ACCESSIBILITÉ AUX PERSONNES HANDICAPÉES

Le Projet doit être adapté selon le principe d'aménagement raisonnable défini comme étant les « mesures appropriées, en fonction des besoins, pour permettre à une personne handicapée d'accéder à un emploi, de l'exercer ou d'y progresser, ou pour qu'une formation lui soit dispensée, sauf si ces mesures imposent à l'employeur une charge disproportionnée. »

Suivant le principe d'aménagement raisonnable, les postes de travail seront équipés ou aménagés en fonction des besoins spécifiques rencontrés.

L'accessibilité concerne toutes les zones du bâtiment, ainsi que toutes les circulations et les espaces de transit propres à ces zones, et ce par le même chemin que les personnes sans handicap.

En complément du Règlement général sur les bâtisses relatif à l'accessibilité et à l'usage des espaces et bâtiments ou parties de bâtiments ouverts au public ou à usage collectif par les personnes à mobilité réduite, qui a un caractère réglementaire, la norme ISO 21542 traitant du « Design for all » constitue un outil pour le Maître d'œuvre dans le cadre de ses obligations. Les aménagements à réaliser sont à traiter au cas par cas via une étroite collaboration entre ULiège et le Maître d'œuvre.

La conception des espaces et des équipements devra prendre aussi en compte le “Guide d’aide à la conception d’un bâtiment accessible” édité par le CAWab (Collectif Accessibilité Wallonie-Bruxelles) tout en s’inscrivant dans un protocole d’aménagement raisonnable.

Les exigences particulières suivantes sont notamment à respecter :

- > Les mesures doivent être intégrées dès le début de la conception et pas ajoutées par après. Par exemple, là où c’est possible, des rampes sont toujours préférables aux escaliers, ou en tout cas prévues en parallèle ; des ascenseurs sont à placer en substitution des escaliers.
- > Prévoir au maximum des portes automatiques avec capteur pour faciliter l’accès par des PMR.
- > Prévoir partout un contraste visuel important, notamment sur les marches des escaliers, etc.
- > Prévoir les douches accessibles PMR.
- > Prévoir une signalétique harmonisée, à la bonne hauteur, claire et facile à comprendre.
- > Prévoir sur ASI tous les dispositifs PMR (portes automatiques, alarmes, etc.) en cas de coupure de courant.
- > Prévoir des alarmes incendie qui incluent des sirènes allumées visuelles.
- > Installer les sanitaires PMR à une distance raisonnable des postes de travail.
- > Prévoir l’accessibilité universelle (à tout handicap) à la zone Event

10.1.3 HYGIÈNE ET SANTÉ

10.1.3.1 BÂTIMENT PEU POLLUANT

Dans la mesure du possible, le bâtiment sera « peu polluant » au sens de la norme EN15251 :2007.

10.1.3.2 AMIANTE

La réglementation est régie par le titre 3 relatif à l’amiante du livre VI du code du bien-être au travail.

Après rénovation, l’objectif est que le bâtiment soit « Asbestos safe » et qu’un certificat soit délivré par un SECT (Cf annexe 12.9 à ce sujet).

10.1.3.3 EXPOSITION ÉLECTROMAGNÉTIQUE

Toutes les dispositions seront prises pour limiter les champs électromagnétiques.

Les équipements qui génèrent des champs électromagnétiques seront installés dans des locaux suffisamment grands pour que le champ maximal admissible pour les personnes à risque (max 0.5mT) ne dépasse pas dans le local voisin, en fonction des courbes de rayonnement de l’appareil. Un blindage n’est pas toujours efficace selon le type de rayonnement (continu ou alternatif). Le local en question sera équipé d’un contrôle d’accès.

En particulier tout transformateur sera disposé à plus de 10 m d’un local à occupation prolongée.

Concernant les champs électromagnétiques, les limites d’expositions respecteront les prescriptions du pays membre de l’Union européenne les plus strictes, dont

- > les prescriptions du titre 7 du livre V du code du bien-être au travail ;

- > Les recommandations du Conseil de l'Union Européenne du 19 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition au public aux champs électromagnétiques ;
- > Le décret de la région wallonne du 3 avril 2009 relatif à la protection contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les rayonnements non ionisants générés par les antennes émettrices stationnaires.

Certains équipements de laboratoires, notamment le RMN, sont à protéger par un blindage de protection.

10.1.4 DÉMARCHE ENVIRONNEMENTALE

10.1.4.1 AMBITION

Ce projet de restructuration au regard de l'aspect environnemental est singulier à deux titres :

- > Le premier est que bâtiment abrite une activité de recherche en chimie qui par nature nécessite d'importants renouvellements d'air,
- > Le second est que le bâtiment dispose d'une structure en exosquelette qui est difficile à isoler thermiquement au regard des ponts thermiques générés.

Cependant, et sans recherche d'une certification particulière, l'ULiège Chimie souhaite :

- > Appliquer les meilleures pratiques en matière de rénovation durable
- > Travailler spécifiquement sur la récupération d'énergie au vu des forts renouvellements d'air (Renouvellement hygiénique) et du nombre d'extractions (Hottes, boas, enceintes ventilées, extraction locaux de stockage / renouvellement d'activité).
 - > Dans les espaces tertiaires avec des performances élevées
 - > Dans les espaces laboratoires avec des performances adaptées - A ce titre, le regroupement des hottes d'extractions¹¹ et systèmes équivalent devra être proposé tout en maintenant le niveau de sécurité requis et sans nuire à la souplesse d'utilisation des hottes à extraction individuelle. D'autre part, et afin de résister aux agressions chimiques type acide, des échangeurs spécifiques devront être étudiés.

10.1.4.2 ÉNERGIE ET EMPREINTE CARBONE

ULiège a défini des sous-objectifs énergétiques qui se déclinent de la manière suivante :

MINIMISER LES BESOINS ENERGETIQUES LIES AU MAINTIEN ET A L'OPTIMISATION DES CONDITIONS DE CONFORT

Les besoins énergétiques liés au maintien du confort correspondent à l'énergie nécessaire au chauffage, au refroidissement, à l'eau chaude sanitaire, aux auxiliaires et à l'éclairage intégré des espaces occupés du bâtiment, suivant la réglementation PEB.

Pour les espaces de travail tertiaire et services, ces performances sont à atteindre pour les conditions de confort et l'occupation nominale du bâtiment précisées par ailleurs dans le présent document.

Pour les autres usages ci-dessous, les niveaux de performance visés sont identiques à ceux pour les espaces de travail tertiaire et services :

- > Centre de réunions

¹¹ Il convient de signaler que Le SUPHT recommande des hottes à extraction individuelle mais qu'il analysera toute étude technique démontrant que malgré un regroupement partiel des extractions, le niveau de sécurité et d'efficacité des sorbonnes peut être garanti.

- > Espace de convivialité
- > Entrée principale
- > les parties communes
- > Laboratoires : les performances s'appliquent uniquement aux espaces de travail tertiaire de ces entités.

MINIMISER LES BESOINS ENERGETIQUES LIES A L'ACTIVITE DU BATIMENT

Ces besoins énergétiques sortent du cadre de la directive européenne. Ils seront définis par la Maitrise d'œuvre et seront pris en compte pour la conception.

Ils correspondent à l'énergie nécessaire :

- > aux installations IT (consommations électriques, refroidissement des locaux techniques, équipements IT dans les espaces de travail tertiaire, dans les salles de réunion, ...),
- > aux équipements de sécurité,
- > aux autres applications liées aux activités du bâtiment,
- > les activités des laboratoires n'entrent pas dans cette catégorie.

MAXIMISER LA RECUPERATION D'ENERGIE LIEE AUX ACTIVITES DANS LE BATIMENT (CF CHAPITRE PRECEDENT)

Un maximum de récupération d'énergie liée aux activités dans le bâtiment doit être prévu.

On évitera d'avoir une destruction d'énergie excédentaire à un endroit du bâtiment (ex. refroidissement des locaux IT) et une production d'énergie à un autre endroit du bâtiment (ex. chauffage d'espaces de travail tertiaire) sans envisager une récupération efficace. Celle-ci peut être différée dans le temps grâce à un stockage temporaire.

MAXIMISER LA PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE SUR PLACE

ULiège privilégie la production d'énergie renouvelable produite sur place.

10.1.4.3 BASES DE CALCUL

Pour les calculs énergétiques dans le bâtiment, les valeurs suivantes seront utilisées.

PUISSANCES ELECTRIQUES

- > Zones hors laboratoires :
 - > Éclairage : inférieur à 1,5 W/m²/100 lux, ou sur base des résultats de l'étude d'éclairage artificiel
 - > Espaces de travail tertiaire : 25 W/m²
 - > Salles de réunion : 20 W/m²
 - > Salle Serveurs IT : 1000 W/m²
 - > Supports, stockages, sanitaires, locaux techniques : 2 W/m²
- > Zones laboratoires :
 - > Voir le tableau Exigences spécifiques laboratoires.

OCCUPATION DES LOCAUX

- > Pour les espaces de travail collaboratif, un coefficient de simultanéité de 80% pourra être appliqué (sur le nombre de personnes et sur le débit de l'air neuf).

- > Pour les laboratoires, on peut compter un foisonnement de leur occupation de 75%.
- > Pour les autres locaux, l'on prendra en compte les densités reprises ci-après pour le calcul de l'air neuf (Au regard de la qualité de l'air de 900 ppm à garantir) :
 - > Bureau individuel cloisonné : il est anticipé un éventuel aménagement des espaces individuels en espace partagé. Les calculs devront donc considérer une occupation en « partagé » des espaces individuels avec une densité de 5,5 m² /pers (Moyenne de m² par poste / pers.)
 - > Espace de travail paysager : 5,5 m²/pers
 - > Salle de réunion : 2,0 m²/pers
 - > Espace de convivialité : 1,5 m²/pers
 - > Laboratoires : 24,0 m²/pers
- > Horaires d'occupation :
 - > Espaces de travail tertiaire et assimilés : en semaine de 6h30 à 19h, avec un coefficient de simultanéité de 25% pour les périodes 6h30-9h et 17h-19h, de 50% entre 12h et 14h, et 80% le reste de la journée
 - > Salles de réunion : en semaine de 8h à 19h, avec un coefficient de simultanéité de 75%
 - > Espace de détente : en semaine de 8h à 19h, avec un coefficient de simultanéité de 15%
 - > Espace de restauration : en semaine, de 12h à 14h, avec un coefficient de 80%
 - > Laboratoires : idem espaces de travail tertiaire.

10.1.5 MATÉRIAUX

10.1.5.1 CHOIX DES MATÉRIAUX

Dès la conception, le recours aux matériaux de construction dans leurs dimensions standards sera privilégié dans la mesure où leur compatibilité avec l'existant est possible.

La préférence sera donnée aux matériaux durables, tant du point de vue fabrication que recyclage et nécessitant un faible entretien.

La définition des matériaux au stade de la conception évitera les restrictions de choix du fait d'une propriété spécifique à un fournisseur ou à un fabricant.

La préférence est à donner aux matériaux labellisés, certifiés ou présentant un agrément technique délivré par l'UBAtc (ATG) ou équivalent dans un autre pays membre de l'union européenne.

Le choix des matériaux se portera sur des matériaux :

- > qui ne nuisent pas à la santé et ne perturbent pas l'environnement électromagnétique,
- > dont le bilan extraction, transformation, recyclage ne nécessite pas un gaspillage d'énergie,
- > qui contribueront à la diminution de l'impact environnemental du bâtiment dans l'ensemble de son cycle de vie, notamment en termes de maîtrise de l'énergie.

La conception veillera à ce que la mise en œuvre des matériaux puisse se faire sans risque d'atteinte à la sécurité.

Afin de faciliter le recyclage, une préférence sera donnée aux matériaux composés de fibres naturelles ou synthétiques, et non d'une combinaison des deux.

Tous les bois utilisés doivent répondre au label PEFC (Pan European Forest Certification) ou FSC (Forest Stewardship Council) ou équivalent.

10.1.6 ÉVOLUTIVITÉ

L'évolutivité demandée s'entend pour toute la durée de vie du bâtiment, de la conception à la démolition.

Elle concerne :

- > l'évolution de l'activité de ULiège chimie, en volume, en fonctionnalité et en technicité ;
- > l'évolution des techniques du bâtiment et l'adaptation de celui-ci.

Afin de prendre en compte ces évolutions sur la durée de vie du bâtiment, ce dernier devra être conçu de manière à minimiser les contraintes techniques, organisationnelles et financières pour permettre ces adaptations.

L'évolutivité au sens large vise également à permettre à ULiège de développer ses activités dans le futur. Le concept de bâtiment et son implantation dans le site doivent permettre des développements futurs de ses activités.

10.1.6.1 PHASES CONCEPTION ET CONSTRUCTION

Compte tenu de l'envergure du projet, de sa durée dans le temps et de l'évolution rapide des techniques, le Maître d'œuvre devra ajuster le niveau des prestations par rapport à cette évolution.

Le présent document fixe le point de référence, niveau minimal d'exigence attendu par ULiège chimie par rapport à l'état actuel de la technique dans son ensemble.

Les solutions proposées seront en adéquation avec l'évolution des technologies.

Pour répondre à l'évolution des techniques du bâtiment et à la potentielle évolution des besoins et activités de ULiège, le projet devra prendre en compte la nécessité d'évolutivité des infrastructures techniques par un surdimensionnement par rapport aux besoins de base, à proposer.

10.1.6.2 PHASE EXPLOITATION

Toutes les dispositions seront prises pour permettre l'évolution du bâtiment, avec un impact minimum pour ULiège chimie en phase d'exploitation.

Cette évolution s'entend du simple déplacement de cloison ou de l'adjonction de prises supplémentaires, à l'extension pour activités complémentaires, en passant par la réorganisation physique d'une entité fonctionnelle ou le changement de destination des locaux.

Il y a donc lieu d'adapter le bâtiment et les installations techniques selon 5 axes :

- > possibilité d'extension du bâti ;
- > possibilité de libérer des espaces dans le bâtiment, par délocalisation d'activités ;
- > possibilité de réaménager des entités fonctionnelles ;
- > remplacement facilité des équipements lourds, adaptation des locaux les accueillant et gestion des accès ;
- > adjonction d'équipements techniques terminaux, que les installations techniques doivent permettre (ex. prise de courant fort, prise courant faible, point de puisage d'eau, cassette de traitement d'air...) notamment par l'isolation simple d'une zone, sans remettre en cause l'exploitation.

La distribution des réseaux terminaux se fera de préférence à partir de locaux techniques (noyaux durs des bâtiments et des colonnes montantes).

10.1.7 FLEXIBILITÉ

10.1.7.1 OBJECTIFS

La flexibilité demandée vise d'une part les aménagements des espaces de travail tertiaire (individuels, espaces collaboratifs) et d'autre part les laboratoires. Les espaces doivent pouvoir être reconfigurés en un minimum de temps, en mobilisant un minimum de moyens et en garantissant le maintien des performances initiales (acoustiques notamment).

La flexibilité doit être raisonnable et correspondre à un optimum entre la satisfaction des besoins et le coût global (selon ISO 15686-5).

10.1.7.2 EVOLUTIVITÉ DES ESPACES

Dans l'appréciation des besoins en espace tertiaire et de laboratoires, une anticipation des besoins a été intégrée afin de donner une certaine flexibilité dans l'aménagement présent et futur.

10.1.7.3 EXIGENCES PARTICULIÈRES

Les solutions techniques et architecturales doivent viser :

- > la non-détérioration des éléments de construction lors des réaménagements ;
- > la rapidité et la réduction du nombre d'opérations à réaliser pour effectuer un réaménagement.

La flexibilité s'exprimera notamment par :

- > la standardisation : à privilégier, jusque dans le choix des matériaux ;
- > des trames régulières (existantes), adaptées aux dimensions standardisées des matériaux, des équipements et des éléments de construction ;
- > la modularité des espaces ;
- > des équipements techniques terminaux (tels que luminaires, détecteurs incendie, boîtiers de sol, bouches de ventilation, ventilo-convecteurs, panels de commande d'éclairage/chauffage, etc.) prévus par module, de manière à ce que la flexibilité du cloisonnement engendre le minimum d'impact possible sur ces équipements. Les unités terminales seront prévues pour que chaque module puisse fonctionner de manière indépendante ;
- > le dimensionnement des installations techniques et en particulier du nombre d'équipement terminaux, de sorte que seules des adaptations « software » soient nécessaires en cas de modification de la configuration des espaces de travail tertiaire et, dans une moindre mesure, de celle des laboratoires ;
- > l'habillement des éléments structurels pour permettre la modularité des finitions (l'ordre de tolérance du gros-œuvre ne pouvant être aussi précis que celui du parachèvement) ;
- > la facilité de changer de type d'espace.

10.1.7.4 EXIGENCES POUR LES LABORATOIRES

Dans le cas des Laboratoires, le souhait de ULiège chimie est de disposer d'une configuration « laboratoire standard » pouvant accommoder les activités d'un laboratoire de chimie. Cela implique d'une part une capacité générale pour les utilités (électricité, refroidissement, débits d'air) tenant compte de cette utilisation, et d'autre part des dispositions pour des connections futures (départs dans les TD, vannes en attente, gainages de liaison adaptées).

10.1.8 SÛRETÉ

10.1.8.1 OBJECTIFS

Les objectifs de la prévention de la malveillance sont de :

- > dissuader toute personne de commettre un acte malveillant,
- > détecter une éventuelle intrusion le plus rapidement possible et donner l'alerte aussitôt,
- > retarder l'action malveillante ou la progression de l'intrusion pour permettre une intervention des services d'intervention urgente (Police),
- > intervenir au plus tôt pour éviter l'action malveillante, et au plus tard avant son achèvement,
- > minimiser l'impact d'une action malveillante pour les personnes et les bâtiments
- > prendre les mesures pour faciliter et alimenter les actions requises après un acte malveillant.

10.1.8.2 GÉNÉRALITÉS

Les mesures de prévention de la malveillance sont de deux ordres complémentaires :

- > mesures physiques passives (telles que barrières, bollards, renforcements structurels etc.), ne nécessitant pas d'intervention humaine
- > mesures opérationnelles actives (gardes, capteurs, CCTV etc.) nécessitant une intervention humaine

Les mesures à prendre au niveau de l'infrastructure doivent permettre une mise en adéquation graduelle des dispositifs de sûreté en fonction du risque.

Les mesures concrètes seront à proposer au niveau de l'infrastructure du bâtiment dans les catégories suivantes : mesures périphériques : à prendre à l'extérieur du bâtiment, mesures périmétriques : à prendre sur l'enveloppe du bâtiment, mesures volumétriques : à prendre à l'intérieur du bâtiment

Les mesures (mises en état actif) diffèrent en fonction du niveau d'alerte.

Les mesures ci-après constituent des lignes directrices qui seront précisées et adaptées en fonction de l'analyse de risques qui sera réalisée par l'auteur de projet. Le Maître d'œuvre intégrera les exigences de ULiège suite à l'analyse de risques.

10.1.9 SÉCURITÉ DES PERSONNES

10.1.9.1 SÉCURITÉ INCENDIE

Le bâtiment respecte la réglementation applicable, notamment :

- > la loi du 4 août 1996 sur le bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail et ses arrêtés d'exécution, le Code du bien-être au travail et le RGPT ;
- > le code sur le bien être relatif à la prévention de l'incendie (Arrêté royal du 28 mars 2014 transposé au titre III du Code) ;
- > les normes de base pour la prévention de l'incendie : l'Arrêté royal du 7 juillet 1994 modifié par l'Arrêté royal du 7 décembre 2016- annexe 1, 3/1, 5, 7 - bâtiment moyen ;
- > les prescriptions de l'IILE ;
- > la norme NBN S 21-204 Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Bâtiments scolaires - Conditions générales et réaction au feu ;

- > le règlement de sécurité, de salubrité et de police dans les lieux accessibles au public de la Ville de Liège
- > Le memento « Sécurité et Hygiène dans la Construction » (Cf. annexe 12.9)

Les installations d'extinction automatique de type sprinklage seront installées en regard d'une part des normes de base incendie, d'autre part de l'analyse de risques et enfin de l'avis du Service Prévention Incendie I.I.L.E.

Les chemins d'évacuation et sorties de secours tiennent compte de l'occupation totale maximale des bâtiments.

Le bâtiment sera compartimenté au minimum par aile et si possible par niveau. Les locaux techniques et de stockage et à risques spécifiques devront être compartimentés coupe-feu.

Chaque laboratoire devra avoir 2 portes distinctes et opposées avec ouverture dans le sens de l'évacuation sans entraver la circulation dans le couloir.

Une détection incendie adressable avec un niveau de surveillance totale (Selon étude de risque) sera prévue conformément aux normes NBN S 21-100-1 et NBN S 21-100-2 Systèmes de détection et d'alarme incendie. Le matériel respectera les prescriptions du Memento « Hygiène et Sécurité dans la Construction » (Cf. annexe 12.9) et de la norme EN 54 le cas échéant.

☞ Le système mise en place devra être compatible avec le système existant défini comme suit : **BEMAC (centrale Diana 3 et détection de type analogique)**

☞ Le système mise en place pour la partie éclairage de sécurité devra être compatible avec le système existant défini comme suit : **Elights et Etap** avec rapatriement vers le PCA et sera composé d'un éclairage autonome + bus de communication (Cf. Memento en annexe 12.9)

L'auteur de projet devra observer les attentes en sécurité incendie stipulées dans l'annexe « Dossier sécurité IILE sept 2017 ».

En termes de réaction au feu, les laboratoires de chimie sont assimilés à des cuisines.

10.1.9.2 SÉCURITÉ D'UTILISATION

La loi du 4 août 1996 sur le bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail, le Code du bien-être au travail, le RGPT et le RGIE sont d'application dans leur ensemble.

Les aspects suivants sont à considérer :

- > Risque de chute par glissement
- > Comportement électrostatique des sols
- > Risque de chocs contre les surfaces vitrées et les portes
- > Risque de chute en hauteur
- > Sécurité des terrasses, toitures et accès aux locaux techniques
- > Travaux en hauteur : il est préconisé de prévoir des méthodes de nettoyage des façades avec accès par l'intérieur, des passerelles d'accès fixes ou, le cas échéant, des nacelles ou d'autres moyens de levage.
- > Éclairage de secours : suivant la norme NBN EN 1838.

Les équipements de protection collective (EPC) font partie intégrante du projet. Ils permettent de protéger les travailleurs par la mise en place de dispositifs de sécurité (garde-corps, échelles à arceau, nacelles, lignes de vie, anneaux, écrans, etc.).

10.1.9.3 PARATONNERRE - PARAFoudre

La totalité du bâtiment est à protéger par un système de protection contre la foudre conforme aux prescriptions de la norme EN 62305 et l'analyse des risques à mener par le MOE.

L'installation sera telle qu'il restera aisé de circuler en toiture pour le personnel d'entretien et d'exploitation.

Toutes les parties métalliques importantes en toiture ainsi que les façades vitrées sur châssis conducteur sont mises à la terre.

Les installations électriques, et notamment les armoires de commande et équipements informatiques, seront munies de dispositifs de protection contre les surtensions au plus près des équipements sensibles.

10.1.9.4 CONFINEMENT DANS LES LABORATOIRES

La ventilation dans les laboratoires permettra d'assurer le fonctionnement en toute sécurité des sorbonnes. Celles-ci respectent les exigences de sécurité de la norme NBN EN 14175, parties 1, 2 et 3.

La vitesse frontale sera supérieure en tous points à 0,4 m/s pour un niveau de confinement respectant le seuil de 0,1 ppm en SF₆.

10.1.9.5 ZONES ATEX

Dans les zones avec possibilité de formation d'Atmosphères Explosives (AtEx), des mesures de protection seront prises en respectant les recommandations de la Directive 1999/92/CE transposée par le Code III.4 Lieux présentant des risques dus aux atmosphères explosives et du RGPT.

10.1.10 SÉCURITÉ DE FONCTIONNEMENT

10.1.10.1 GÉNÉRALITÉS

Les installations techniques doivent permettre d'assurer une continuité d'exploitation pour différentes applications telles que :

- > installations IT ;
- > certains équipements de laboratoires notamment :
 - > Les réacteurs à Ethylène et CO₂,
 - > les hottes abritant les rhéomètre et GPC,
 - > les hottes d'une manière générale,
 - > les microscopes électroniques,
 - > les ordinateurs de commande sur certains équipements, l
 - > es automates de régulation,
 - > les actionneurs sensibles (boîtes à débit variable...)
- > réseaux VDI (Voix - Data - Image) ;
- > installations de sécurité.

Les installations desservant des locaux dont les activités présentent un risque pour l'environnement ou les individus seront autonomes et leur fonctionnement ne sera pas asservi aux déclenchements automatiques des systèmes de sécurité, sauf contre-indication réglementaire.

En fonction de leur niveau de criticité, certaines applications seront :

- > alimentées en courant Normal, Normal/Secours, ou ASI ;
- > desservies par des installations techniques présentant de la redondance ;
- > desservies par des installations techniques dédiées (fonctionnement autonome).

10.1.10.2 REDONDANCES

Définition des redondances :

- > N : pas de redondance, N sources\éléments nécessaires pour assurer le fonctionnement normal (ex. Puissance de 1200 kVA avec 2 transformateurs de 630kVA - $N = 2$)
- > N+1 : redondance par ajout d'1 source\élément aux N sources\éléments nécessaires pour assurer le fonctionnement normal (ex. Puissance de 1200 kVA avec 3 transformateurs de 630 kVA - $N = 2$)
- > 2N ou N+N : redondance par doublement du nombre N de sources\éléments nécessaires pour assurer le fonctionnement normal, chaque groupe de N sources pouvant fonctionner de manière indépendante (ex. Puissance de 1200 kVA avec 2 x 2 transformateurs de 630 kVA - $N = 2$)
- > 2N+1 : redondance par doublement du nombre N de sources\éléments nécessaires pour assurer le fonctionnement normal, chaque groupe de N sources pouvant fonctionner de manière indépendante, et ajout 1 source\élément (ex. Puissance de 1200 kVA avec 5 transformateurs de 630 kVA - $N = 2$)

La possibilité suivante est également à prendre en considération :

- > N + 1 + 1 : Normal + Maintenance + Réserve ; cette configuration permet d'arrêter une machine pour réaliser sa maintenance, ou un dépannage important, en gardant en réserve une machine pour garantir toute la puissance nécessaire en cas de panne d'une machine pendant la maintenance.

10.1.10.3 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

En fonction de la criticité des applications\utilisateurs, 4 catégories d'alimentation électrique sont à distinguer.

- > Catégorie 0 : utilisateur conventionnel acceptant des coupures correspondant à la défaillance de l'alimentation normale et dont la qualité d'énergie est équivalente à celle du distributeur d'énergie
 - > Ensemble des espaces tertiaires
- > Catégorie 1 : utilisateur conventionnel acceptant des coupures de faible durée correspondant au basculement Normal/Secours dont la qualité d'énergie est équivalente à celle du distributeur d'énergie ;
 - > Espaces laboratoires : ensemble des prises de courant sur paillasse
 - > Ensemble des systèmes d'extraction des laboratoires (Hottes, BOA, enceintes ventilées)
- > Catégorie 2 : utilisateur n'acceptant pas les microcoupures et les creux de tension, pouvant avoir des exigences pour une qualité en tension et fréquence supérieure à celle de l'alimentation secteur ; cette alimentation assure la protection des équipements ;
 - > Laboratoire de nano chimie et systèmes moléculaires (Microscopes électroniques),
- > Catégorie 3 : utilisateur n'acceptant pas les microcoupures et les creux de tension, et exigeant une très haute disponibilité et une très grande qualité et fiabilité d'alimentation ;
 - > Infrastructures ICT,

- > DCE : Laboratoire Pile à combustible / laboratoire CO et enceintes ventilées de la hall
- > CERM : Plateforme CO2 critique et plateforme éthylène
- > CiTOS : laboratoire de synthèse organique

	Redondance des sources		
	Normal	Secours	No Break
Catégorie 0	N+1 avec $N \geq 2$	sans objet	sans objet
Catégorie 1	N+1 avec $N \geq 2$	N avec $N \geq 2$ autonomie : 72h	sans objet
Catégorie 2	N+1 avec $N \geq 2$	N+1 avec $N \geq 2$ autonomie : 72h	N+1 avec $N \geq 2$ autonomie unitaire : 15min
Catégorie 3	2N avec $N \geq 2$	2N avec $N \geq 2$ autonomie : 72h	2N avec $N \geq 2$ autonomie unitaire : 1h

Tableau 5 - Redondance des sources d'alimentation électrique

Pour la catégorie 3, la redondance par dédoublement est également à prévoir au niveau de la distribution électrique (câblage, tableaux électriques...).

10.1.10.4 REFROIDISSEMENT

En fonction de la criticité des applications\utilisateurs, 3 catégories de refroidissement sont à distinguer.

- > Catégorie 1 : utilisateur conventionnel acceptant des coupures de durée correspondant au temps de maintenance ou de réparation de l'installation (délestage possible) ;
 - > Ensemble des espaces de travail tertiaire
- > Catégorie 2 : utilisateur n'acceptant que des coupures accidentelles de courte durée ou des coupures pour des opérations de maintenance planifiées ou pour des pannes exceptionnelles ;
 - > Les autres espaces du bâtiment
- > Catégorie 3 : utilisateur n'acceptant que des coupures accidentelles de courte durée.
 - > A priori, pas de locaux dans ce cas

	Caractéristiques		
	Alimentation électrique	Production de froid	Distribution et terminaux
Catégorie 1	Catégorie 0	N avec $N \geq 2$	simples
Catégorie 2	Catégorie 1	N+1 avec $N \geq 2$	simples
Catégorie 3	Catégorie 1	2N avec $N \geq 2$	dédoubleés

Tableau 6 - Redondance des sources de refroidissement

10.1.11 RÉSISTANCE STRUCTURELLE

Le projet est principalement une restructuration avec à la marge une construction neuve.

Cependant, seront prise en référence les charges d'exploitation des constructions neuves décrites dans la norme EN 1991-1-1 ANB (Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propre, charges d'exploitation pour les bâtiments).

Dans ce cadre, pour information et référence :

Pour des raisons de flexibilité dans la destination future des locaux (évolutivité d'aménagement), les valeurs des charges d'exploitation minimales hors cloisons (mobiles ou autres) suivantes sont cependant souhaitées.

Local	Charge d'exploitation minimale
Tout local (bureau inclus)	Minimum Classe C2 4,0 kN/m ² et charge ponctuelle 4,0 kN
Accès des bâtiments	Classe C3 5,0 kN/m ² et charge ponctuelle 4,0 kN
Laboratoires	Classe E2 5,0 kN/m ² et charge ponctuelle 5,0 kN
Locaux d'archives, stock de papier, salles informatiques, de cuisine principale, locaux techniques et autres	Classe E1 7,5 kN/m ² et charge ponctuelle 7,0 kN
Locaux d'archives sur rayonnages mobiles	10,0 kN/m ² ou suivant besoins
Parkings dans les sous-sols (véhicules légers)	Classe F 2,5 kN/m ² et charge ponctuelle de 20 kN
Voies d'accès, zones de livraison, zones accessibles aux véhicules de lutte incendie (PTAC < 160 kN) Esplanade, le cas échéant (PTAC < 160 kN)	Classe G 5,0 kN/m ² et charge ponctuelle de 90 kN
Salles de réunion (sièges fixes)	Classe C2 4,0 kN/m ² et charge ponctuelle 4,0 kN

Tableau 7 - Charges d'exploitation maximale

Etant donné l'existence d'une structure, les valeurs reprises sur les plans seront analysées en fonction des nouvelles propositions d'aménagement. Les valeurs minimales exigées sont reprises ci-après, ce qui peut conduire à des reprises de structures le cas échéant :

- > Espaces de travail tertiaire : 3,0 kN/m²
- > Laboratoires : 4,5 kN/m²

L'effondrement progressif est caractérisé par un dommage disproportionné et des conséquences globales résultant d'un dommage local initial. Les risques d'effondrement progressif doivent être atténués au maximum. La norme NBN EN 1991-1-7 comprend des

recommandations en termes d'analyse et conception permettant la prévention de l'effondrement progressif.

10.1.12 INSTALLATIONS TECHNIQUES

Par installations techniques, on entend toutes les installations électriques (courants forts et courants faibles), sanitaires, de lutte et protection contre l'incendie, d'HVAC, de levage (ascenseurs) et de gestion centralisée.

10.1.12.1 GÉNÉRALITÉS

Les systèmes techniques :

- > seront les plus simples possibles dans leur conception et exécution,
- > seront facilement accessibles,
- > demanderont peu de maintenance et la maintenance sera facile,
- > auront prouvé leur fiabilité,
- > seront efficaces énergétiquement.

10.1.12.2 AUTONOMIE - INTERDÉPENDANCE

Les installations techniques du bâtiment doivent assurer son autonomie technique maximum dans la mesure du possible, notamment par rapport au reste du site de ULiège.

Par ailleurs, les installations techniques suivantes doivent être mises en relation avec le reste du site, principalement pour augmenter la sécurité de fonctionnement et pour raisons fonctionnelles :

- > Installations de sûreté et sécurité : détection incendie, détection intrusion, contrôle d'accès, vidéosurveillance\CCTV ;
- > Installations de communication : réseau téléphonie\data... ;
- > Installations de gestion centralisée : Gestion Technique des Bâtiments (GTB), système de supervision technique de tout le site.

Pour les installations de sécurité et de communication, les liaisons avec le reste du site doivent être assurées par deux cheminements distincts, accessibles et visitables par le personnel technique.

Les liaisons se feront via le réseau data en connexion IP.

10.1.12.3 CENTRALISATION DES INSTALLATIONS

La préférence est à donner à la centralisation des équipements techniques, afin de mieux maîtriser les coûts et les éventuelles ruptures d'exploitation. Cette centralisation concerne notamment :

- > les différents types de production de froid ;
- > les sources d'alimentation électrique (Alimentation Sans Interruption (ASI) ou No Break \ groupes électrogènes si existants \ postes de transformation) ;
- > les groupes de ventilation desservant une même fonction du bâtiment.

Cette préférence n'exclut pas la possibilité de décentraliser certaines installations si le rapport « service rendu/coût global » est plus intéressant. La décentralisation est notamment à analyser pour les applications nécessitant des installations dédiées et autonomes.

10.1.12.4 CHEMINEMENT DES RÉSEAUX

D'une manière générale dans les zones non techniques, les réseaux des installations techniques ne transiteront que par les étages qu'ils desservent. Par zone technique, on entend les locaux techniques communs et les trémies. Par local technique, on entend tout local abritant des équipements, organes et/ou installations techniques au sens large (chauffage-ventilation-climatisation, sanitaires, courants forts, courants faibles...) ainsi que les vides sanitaires.

Dans la zone des laboratoires, les fluides circuleront de préférence au plafond de l'étage desservi. Les connexions se feront de haut en bas verticalement dans le local vers les équipements.

Les tuyaux d'eau (alimentations et évacuations sanitaires ou chauffage-ventilation-climatisation) ne seront jamais situés au-dessus de câbles ou d'installations électriques. Ils ne passeront pas dans :

- > les locaux électriques,
- > les locaux opérationnels IT,
- > les archives éventuelles

Afin d'alimenter des éléments de chauffe ou de refroidissement dans ces locaux, les tuyaux

- > seront installés au plus bas possible,
- > suivront des chemins les plus courts possibles,
- > seront d'un seul tenant,
- > seront équipés d'une vanne d'isolement par élément desservi (de préférence à l'extérieur du local),
- > seront calorifugés.

Il y a lieu de prévoir, de manière régulière, des circulations verticales par des trémies rectilignes qui seront physiquement isolées des locaux ou zones contiguës par des cloisons résistantes au feu. Les trémies se prolongeront toutes vers l'extérieur (en toiture par exemple). Les pieds de trémies où transitent des liquides seront raccordés au réseau d'égouttage.

Toutes les tuyauteries, gaines et canalisations montantes/descendantes devront être de préférence verticales sur toute leur hauteur (pas obliques ni de baïonnette - ex. décharge verticale puis horizontale sur 2 mètres puis à nouveau verticale).

10.1.12.5 ZONAGE DES INSTALLATIONS

Les installations seront conçues pour fonctionner par zones géographiques (fonction de l'architecture du bâtiment) et fonctionnelles. De préférence, les zones seront communes aux différentes installations.

10.1.12.6 LOCAUX TECHNIQUES

Les locaux techniques HVAC et sanitaires, quel que soit leur niveau, seront rendus étanches, afin de restreindre les fuites inévitables à ces locaux.

10.1.12.7 PROSCRIPTIONS

Les éléments suivants sont proscrits :

- > Technologies en fin de vie.
- > Technologies expérimentales (les installations ne peuvent pas être des prototypes).

- > Tuyauteries fluides encastrées dans le béton, à l'exception d'une éventuelle activation de la masse thermique.

10.1.13 INFORMATION ET COMMUNICATION

10.1.13.1 PRINCIPES

La **digitalisation** permet de mettre en œuvre les principes suivants au sein du B6a :

- > Les **données** sont essentielles : faciliter leur collecte, conservation, analyse et accessibilité
- > **Ouverture** à l'écosystème (startups, universités...) pour accélérer l'innovation
- > **Connectivité** optimale partout, tout le temps, avec toute interface
- > **Personnalisation** (pour l'employé, le client, le visiteur...), exploitant les données pour répondre aux besoins (ex : gestion des bâtiments, petit restauration...)
- > **Simplicité**, via un seul point d'entrée pour la réservation de salles de réunion, la communication d'informations...
- > **Flexibilité et agilité**. Les simulations peuvent prendre le pas sur les expérimentations
- > **Cyber sécurité**
- > « **Paperless** »
- > **Géolocalisation**

10.1.13.2 ÉQUIPEMENTS

- > Connectivité sans fil (Wi-Fi) partout, dans le respect
 - > des dispositions du Code du bien-être au travail relatives aux champs électromagnétiques
 - > des prescriptions du Service Général d'Informatique de l'Université de Liège : la puissance maximale d'émission des bornes Wi-Fi est calculée dynamiquement par celles-ci afin de minimiser la puissance tout en gardant une couverture correcte. Les bornes devront être placées, lorsque cela est réalisable, en hauteur et en dehors des bureaux ; la couverture des bâtiments doit être étudiée de manière à permettre aux appareils se connectant au réseau Wi-Fi de ne pas devoir émettre à pleine puissance.
- > Connectivité par câble dans tous locaux / espaces
- > Postes de travail - ils sont équipés de :
 - > Appareils (téléphones, ordinateurs etc.) faciles à charger
 - > Écran(s) et support favorisant le confort visuel et le confort ergonomique
- > Salles de réunion - elles sont équipées de :
 - > Écrans
 - > Équipement de projection
 - > Microphones et haut-parleurs
 - > Équipement d'audio- et visioconférence, permettant le partage d'écrans
- > Gestion des espaces
 - > Application de réservation de salles
 - > Détection de présence

10.1.14 EXPLOITATION ET MAINTENANCE

10.1.14.1 GÉNÉRALITÉS

Lors des phases études et travaux, le Maître d'œuvre devra apporter une attention particulière aux conditions d'exploitation et de maintenance.

La conception des installations et des ouvrages devra permettre de respecter les objectifs généraux suivants pour assurer un fonctionnement permanent et réduire les coûts d'exploitation et d'entretien :

- > disponibilité des équipements et des locaux ;
- > maintien et optimisation des performances de fonctionnement ;
- > fiabilité et performance des installations techniques ;
- > conservation des niveaux de confort des usagers et des utilisateurs du bâtiment.

À cet effet, la préférence sera donnée à la centralisation des équipements techniques, afin de mieux maîtriser les coûts et les ruptures d'exploitation.

Le choix des matériaux et des équipements proposés par le Maître d'œuvre devra :

- > répondre aux usages spécifiques définis dans le programme ;
- > permettre l'optimisation de l'entretien - maintenance tant du point de vue durabilité que réalisation (accessibilité, fréquence ...), tout en respectant les différentes contraintes, et ce quelle que soit l'affectation de la prestation correspondante.
- > assurer leur disponibilité sur une période de minimum 10 ans.

Le choix des équipements techniques se portera de préférence sur les solutions simples et éprouvées, ne demandant pas un haut niveau de technicité pour la programmation et l'exploitation.

10.1.14.2 ACCESSIBILITÉ

Tous les ouvrages et, en particulier, les installations techniques (réseaux, équipements...) et les vitrages, seront accessibles facilement et en toute sécurité, pour la maintenance, l'entretien, le nettoyage et le remplacement.

Les dispositions visant à assurer la sécurité d'accès pour les personnes seront prioritairement assurée par la conception (élimination du risque) et les protections collectives.

Une attention particulière est à apporter à la prévention des risques de chute. Il y a notamment lieu de

- > prévoir des accès sécurisés (chemins pour alpinistes, ancrages...) dans les pléniums des plafonds des salles de grande hauteur, pour intervenir sur les installations qui s'y trouvent ;
- > assurer l'accès sécurisé en hauteur pour le nettoyage courant à tout endroit, à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment (ex. verrières).

Il y a aussi lieu de pouvoir accéder à tout moment, à tout équipement et à tout organe (réglage, commande, régulation, isolement...) de tous les réseaux. Tout organe doit être directement accessible (sans obstacle, sans outil spécifique et sans démontage) à moins de 30 cm depuis les dispositifs d'accès (trappes, portes...).

Les accès aux installations techniques se situeront de préférence dans les circulations et en dehors de zones d'activités. En particulier, les techniques desservant les locaux suivants doivent être accessibles (dans la mesure du possible) sans nécessité de pénétrer dans le local concerné, de manière à minimiser la gêne lors d'interventions :

- > grandes salles de réunion,
- > laboratoires.

L'accès aux trémies techniques s'effectuera via des portes de dimension standard qui feront l'objet de signalétique extérieure permettant le repérage des éléments techniques, notamment d'isolement. L'accès de ces gaines techniques s'effectuera toujours depuis les circulations ou depuis les locaux techniques. Les trémies seront équipées d'un palier (caillebotis ou autre) d'une largeur minimale de 1 m, sur toute la profondeur de la trémie. La disposition des trémies sera étudiée pour permettre des interventions de maintenance sur la totalité des réseaux.

Le démontage (pour inspection, nettoyage, entretien ou remplacement) des composants des systèmes techniques (moteurs, pompes, ventilateurs, filtres, échangeurs de chaleur, clapets, sondes de mesure, organes de commande...) doit être possible sans démontage préalable d'un autre élément quelconque.

Tous les espaces verts doivent être accessibles au même titre que les locaux techniques (tondeuse, évacuation des végétaux...), y compris les éventuelles toitures vertes pour lesquelles les accès seront largement dimensionnés (passage libre minimum de 210 cm de hauteur et 140 cm).

Autant que possible, les faces intérieures et extérieures des vitrages (y inclus lanterneaux et verrières), luminaires, protections solaires, devront être facilement accessibles sans avoir recours à des équipements spécifiques (échelles, échafaudages, nacelles, etc.).

10.1.14.3 NETTOYAGE ET ENTRETIEN

Les matériaux retenus devront nécessiter des fréquences d'entretien et de renouvellement les plus faibles possibles afin de limiter la gêne sur l'activité due aux interventions techniques.

L'entretien et le nettoyage du bâtiment doit être simple et facilité, notamment en

- > évitant l'utilisation de tout matériau absorbant,
- > choisissant des moquettes facilement nettoyables et en dalle plutôt qu'en lé,
- > utilisant des vitrages autonettoyants antistatiques,
- > favorisant des revêtements en pierre à ceux en bois,
- > intégrant au sol les tapis aux entrées du bâtiment,
- > prévoyant des points de puisage d'eau en suffisance pour le lavage des vitres.

L'enveloppe extérieure, les murs de façade et leurs revêtements extérieurs éventuels ne nécessiteront aucun entretien lourd à long terme. Des dispositifs de protection contre les intempéries de manière à limiter les salissures et coulées seront notamment prévus.

Les matériaux utilisés pour l'aménagement du terrain alentour et les plantations doivent être d'un tel ordre que le vandalisme soit limité. En cas de vandalisme, les dégâts doivent pouvoir être réparés avec un minimum de moyens.

Les aménagements extérieurs ne devront pas nécessiter d'arrosage spécifique.

10.1.14.4 REPÉRAGE

Les codes et nomenclatures des repérages (des techniques, des ouvrages et des locaux) seront uniques et établis au plus tôt en accord avec ULiège. La signalétique des réseaux sera claire et référencée sur les plans des installations.

Les réseaux et tous leurs organes seront repérés/étiquetés/fléchés au minimum au niveau des raccordements aux équipements, aux entrées/sorties des locaux techniques et au niveau des dispositifs d'accès (trappes, portes...).

10.1.14.5 DÉMONTABILITÉ

Tous les éléments de parachèvement, équipements et ouvrages avec pièces mobiles devront être démontables et remontables, sans détérioration.

10.1.14.6 FACILITÉ D'INTERVENTION

Les équipements et installations assureront la facilité d'intervention (ex. remplacement aisé et rapide d'organes, distances entre tuyauteries pour permettre le remplacement des vannes...) par leur conception (ex. matériel électrique débrochable, accès aux organes sans démontage...).

En cas d'intervention sur une partie d'une installation, la conception de celle-ci limitera au strict minimum les impacts sur le reste de l'installation

10.1.14.7 INTERCHANGEABILITÉ ET REMPLACEMENT

Les équipements seront notamment sélectionnés pour permettre le remplacement d'un composant par un composant identique d'une autre marque.

Les produits de second œuvre devront être constitués d'éléments modulaires pouvant être remplacés facilement en cas d'usure. Une réflexion sera portée sur l'adaptabilité et le changement de configuration des espaces de travail tertiaire.

10.1.14.8 APPROCHE EN COÛT GLOBAL

En termes de coûts de l'exploitation et de la maintenance (y compris le nettoyage), les choix de matériaux et d'équipements seront, à performances équivalentes, établis sur base d'une approche en coût global (selon ISO 15686-5) sur 20 ans (coût d'investissement + coût de la maintenance + coût fin de vie).

Les équipements et matériaux proposés par le Maître d'œuvre présenteront le meilleur rapport « satisfaction du besoin/coût global ».

Cette approche comparative, à charge du Maître d'œuvre, est requise pour permettre la validation des propositions du Maître d'œuvre par le Maître de l'ouvrage.

10.1.14.9 STANDARDISATION

La standardisation concerne les espaces et les matériaux.

Concernant les espaces, **les laboratoires seront plus spécifiquement standardisés** et seront structurés sur des multiples des trames de façades. Leurs aménagements seront banalisés même si des particularités décrites dans ce document devront être ponctuellement prises en compte.

Les espaces tertiaires sont aussi standardisés au travers de la charte tertiaire proposée dans ce document.

Concernant les matériaux, en termes d'intégration, toute mesure sera prise en vue de rendre l'entretien, le remplacement et l'exploitation plus faciles en évitant une multiplication de composants et/ou systèmes (ex. utilisation de composants standardisés afin de faciliter l'entretien et minimiser les stocks).

La standardisation porte également sur les éléments de parachèvements tels que porte (ex. largeur 73, 83 et 93 cm), peinture (aussi la couleur) et les plafonds.

En outre, la nature des revêtements, et donc leurs protocoles d'entretien, sera homogène par zone, pour éviter d'avoir à mettre en œuvre des procédés et des outils différents sur une même zone d'entretien.

10.1.14.10 COMPTAGE

Le comptage devra permettre la détermination des consommations par entités autonomes selon projet architectural.

Les circuits et réseaux seront équipés de système de comptage

- > à l'entrée du bâtiment et à la sortie de l'unité productrice ;
- > à l'entrée de chaque zone de bâtiment devant pouvoir fonctionner de manière indépendante ;
- > à chaque étage ou unité fonctionnelle cohérente.

Les comptages et sous-comptages seront mis en place pour :

- > l'énergie
 - > les flux thermiques : chauffage, refroidissement, production solaire...
 - > les installations électriques : éclairage, ventilation, production de froid, auxiliaires de chauffage et de rafraîchissement,...
- > les fluides : eau potable, air comprimé, ...

Tous les comptages seront rapatriés automatiquement sur le système de GTB.

10.1.14.11 SYSTÈME D'EXPLOITATION TYPE GMAO / BIM / GTB ?

L'exploitation se fera avec l'assistance d'un système de GMAO. Ce système sera couplé à la maquette BIM du bâtiment et à la GTB.

10.2 EXIGENCES PARTICULIERES PAR CORPS D'ETATS AVEC PARTICULARITE DE CERTAINS LOCAUX

10.2.1 GÉNÉRALITÉS

Le présent chapitre définit les principales performances à atteindre pour les éléments de construction qui entrent dans la construction ou la rénovation des bâtiments du projet. Le Maître d'œuvre est libre de proposer des solutions aux performances équivalentes ou supérieures à celles énoncées dans le présent document.

10.2.2 VRD ET ABORDS

10.2.2.1 VOIRIES

Les voiries sont conformes aux exigences techniques de la dernière version du Cahier des Charges Type relatif aux Voiries en Région Liégeoise, pour une classe de trafic B6 au minimum.

Les accès et parcours pour les piétons sont à protéger du trafic des véhicules.

Classification des routes : CCT qualiroutes (Réseau de route 3A, largeur minimale 3m. rayon de courbure à étudier).

10.2.2.2 RÉSEAUX

Les raccordements aux impétrants sont conformes aux prescriptions de ULiège. Ils sont en parfaite adéquation avec les besoins des bâtiments et se connectent aux réseaux existants (voir document relatif à l'analyse technique de la situation existante).

Les raccordements à prévoir concernent notamment :

- > l'eau froide de ville,
- > le gaz,
- > l'électricité haute et moyenne tension,
- > l'égouttage,
- > la téléphonie/data.

10.2.2.3 BIODIVERSITÉ

Il convient dans le cadre de l'opération de préserver la biodiversité existante, tant sur le site qu'aux abords de celui-ci.

10.2.3 GROS ŒUVRE

Pour les parties existantes, les charges d'exploitations et la conformité à la réglementation d'application sont à vérifier. Le cas échéant, les éléments de gros œuvre sont à adapter en fonctions des modifications apportées au bâtiment.

Le nouveau B6a doit pouvoir être évolutif et l'on limitera donc les éléments structurels entre façades.

Aussi, les actions suivantes (non exhaustif) devront être traitées :

- > Isolation et remplacement des dalles des toiture
- > Isolation des murs
- > Traitement majeur des ponts thermiques des façades principales en béton

10.2.4 ENVELOPPE EXTÉRIEURE

10.2.4.1 FAÇADES

Les performances thermiques des parois extérieures (façades, toits, terrasses, plancher en contact avec le sol) font l'objet d'un calcul thermique sur base :

- > de la réglementation,
- > des performances énergétiques demandées,
- > des conditions de confort demandées.

Toutes les parois de l'enveloppe extérieure doivent :

- > faire l'objet d'une étude hygrométrique afin d'éviter toute condensation ;
- > participer au confort acoustique des usagers du bâtiment ;
- > résister aux chocs accidentels et aux frottements usuels ;
- > permettre d'obtenir les performances requises en termes d'étanchéité à l'air.

Le nettoyage des façades se fera principalement par l'extérieur, le nettoyage des vitrages de faible taille pourra éventuellement se faire de l'intérieur.

Les ouvrages soumis à l'ambiance extérieure doivent être totalement insensibles à la corrosion. Les portes extérieures sont nécessairement à huisserie métallique.

Chaque espace de travail potentiel dispose d'un châssis ouvrant.

10.2.4.2 PROTECTIONS SOLAIRES

Les protections solaires et systèmes d'occultation, extérieurs, doivent être conçus de sorte à rester actifs malgré les conditions climatiques (ex. vent). Ils doivent être facilement accessibles en vue de leur nettoyage, entretien et remplacement.

Les protections solaires intérieures ne sont acceptées que pour éviter l'éblouissement et/ou pour l'occultation. La protection contre l'éblouissement sera, elle aussi, réalisée de préférence à l'extérieur du bâtiment.

10.2.4.3 TOITURES

Les toitures et terrasses doivent être facilement accessibles en tous points. Elles sont obligatoirement munies d'un garde-corps inamovible sur toute la périphérie de la toiture, des patios et de tous endroits pouvant présenter un risque de chute pour le personnel lors d'une intervention de maintenance par exemple.

La toiture est aménagée de manière à pouvoir y circuler en toute sécurité dans le cadre de visites techniques. Se référer au memento « Hygiène et Sécurité dans la Construction », au chapitre du présent document « Sécurité des Personnes / Sécurité utilisation » et le cas échéant, des échelles fixes seront prévues aux endroits nécessitant un déplacement vertical. A partir d'une hauteur de plus de 2 m, elles seront munies d'une cage de protection (arceaux).

10.2.5 CLOISONNEMENT INTÉRIEUR

10.2.5.1 GÉNÉRALITÉS

Le cloisonnement intérieur est conforme aux exigences d'isolation acoustique, d'isolation thermique, de résistance au feu, et adapté à la destination du local : résistance à l'humidité, résistance aux chocs, haute dureté...

Il respecte les exigences environnementales, notamment par la limitation des découpes, l'emploi de matériaux isolants durables etc.

10.2.5.2 CLOISONS LOURDES

Les parois fixes de séparation (compartimentage, fermeture de trémie, ...) sont réalisées en maçonnerie. Ces maçonneries peuvent être enlevées sans compromettre la stabilité ou la capacité portante de la structure.

10.2.5.3 CLOISONS LÉGÈRES

Pour un même type de cloison, les différents matériaux forment un système complet disposant d'un agrément technique délivré par l'UBAtc (ATG) ou équivalent dans un autre pays membre de l'Union européenne.

Certaines cloisons seront de type amovible, notamment afin de répondre à la flexibilité demandée qui vise, entre autres, les espaces de travail tertiaire. Ces cloisons sont modulables, composées d'éléments préfabriqués d'un même fabricant et démontables sans dégradation.

10.2.6 MENUISERIES INTÉRIEURES

10.2.6.1 PORTES

Les portes sont principalement de type battante et à ouverture manuelle.

La largeur libre de passage des portes est de minimum 90 cm. La hauteur libre de passage est de minimum 211,5 cm.

Les largeurs des portes spécifiques sont précisées dans les fiches typologiques d'espaces et d'une manière générale :

- Les portes de bureaux sont à un seul vantail et ont une largeur de 93 cm et seront isophoniques
- Les portes principales des laboratoires sont à deux vantaux (126 cm - 93 + 33) exceptés les laboratoires sur une trame qui comporteront une porte large (93 cm). Elles comporteront un oculus vitré afin de permettre la vérification de la présence d'un opérateur et d'éviter les collisions en sortie. Ces portes seront renforcées par des protections basses permettant une utilisation avec le pied (Lorsque l'utilisateur du laboratoire a le bras chargé par exemple).
- Les portes des locaux techniques ont une largeur de 93 cm et seront métalliques

10.2.6.2 CHÂSSIS VITRÉS

Il s'agit des châssis vitrés non intégrés dans le poste cloisons. L'ensemble du châssis satisfait aux mêmes critères que ceux des cloisons. Les vitrages sont de préférence du type clair.

10.2.7 REVÊTEMENTS DE SOL

10.2.7.1 GÉNÉRALITÉS

Les revêtements des surfaces horizontales de chaque local du projet sont choisis après une analyse coûts/avantages qui tient compte de tous les facteurs qui influencent la sélection du revêtement le plus approprié.

Ces facteurs sont les suivants :

- > La sécurité des personnes
- > la destination principale des locaux
- > l'intensité de l'usage des locaux
- > les types et fréquences d'entretien
- > les caractéristiques écologiques du produit
- > les caractéristiques physiques du produit.

10.2.7.2 PERFORMANCES

Les performances à atteindre pour chaque type de local seront à minima équivalentes à celles recommandées au document « Bâtiments civils et administratifs, publics et privés de la Notice sur le classement UPEC des locaux (cahiers du CSTB n° 3509 de novembre 2004, ou éventuel fascicule actualisant ce dernier) ».

Le caractère antidérapant du revêtement de sol est adapté à la destination du local où il est placé. Il est à évaluer selon les normes DIN 51130 et DIN 51097.

Les revêtements de sol permettent le déplacement aisé d'une chaise roulante et de chariots dans les circulations.

10.2.7.3 CARACTÉRISTIQUES DES REVÊTEMENTS

La chape en béton est traitée anti-poussière quand elle reste apparente. Il en est de même pour les escaliers en béton.

Des tapis de type anti-poussière sont placés aux entrées du bâtiment ou dans les zones de grande fréquentation.

10.2.7.4 FAUX-PLANCHERS

La préférence est donnée à l'installation de faux-planchers dans les espaces type salle serveur dans la mesure où la comptabilité avec le plancher existant est possible.

10.2.7.5 PROSCRIPTIONS

Les tapis de tous types sont proscrits.

10.2.8 REVÊTEMENTS MURAUX

En fonction de l'usage du local, il faudra prendre en considération les spécificités suivantes et leurs performances : résistance physique et chimique, acoustique, caractère lavable, finition, qualité des joints.

En principe, tous les types de revêtements sont placés toute hauteur.

10.2.9 PLAFONDS ET FAUX-PLAFONDS

Les locaux type tertiaire, leurs circulations ainsi que leurs annexes sont en principe pourvus d'un faux-plafond qui cache la structure et les éventuelles conduites et canalisations qui y sont fixées.

Ils devront être démontables pour accès aux réseaux techniques et stables au feu.

La zone laboratoire, exceptés certains locaux spécifiques, n'en disposera pas pour des raisons de sécurité notamment concernant l'accumulation de gaz dans les plenums.

Les magasins, locaux techniques et des autres espaces de même nature sont en principe pourvus au plafond d'une peinture anti-poussière sur béton.

10.2.10 HVAC

10.2.10.1 GÉNÉRALITÉS

Les prescriptions du CCT 105 et les normes en vigueur servent de base aux exigences des installations HVAC.

L'annexe « HVAC prescriptions juin 2017 » est à prendre en considération par l'auteur de projet.

PRODUCTION

Chaque élément d'une installation de production (constituée de plusieurs éléments) doit pouvoir subir n'importe quelle intervention, voire son remplacement, sans devoir interrompre le fonctionnement du reste de l'installation.

DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

Les réseaux primaires (eau de chauffage (C) et eau glacée (EG)) seront dimensionnés pour distribuer les puissances installées totales des productions, réserves de puissance comprises.

Chaque réseau hydraulique sera subdivisé, sectionné et interconnecté afin de permettre d'isoler individuellement les zones définies dans le bâtiment. L'architecture du réseau permettra au mieux de garantir l'opération de l'entière, si nécessaire avec une perte limitée à 30%, en cas de rupture d'une conduite principale.

La distribution monotube est proscrite.

Émission de chaud et de froid

Existant production de chaud :

Une chaufferie centralisée (CCST, bâtiment B10) et un réseau de chauffage urbain alimentent en chaleur les bâtiments du campus du Sart Tilman. La distribution se fait en eau surchauffée (130/110°C, 16 bars).

La saison de chauffe est théoriquement fixée du 15 octobre au 15 juin, mais peut s'étendre du 1^{er} octobre au 31 mai.

La boucle aboutit dans le local « chaufferie » au niveau -1 : LT HVAC -1/57.

Chauffage : l'installation comprend deux échangeurs tubulaires de 4 860 kW. Le réseau secondaire de l'eau de chauffage (au régime de température 90/70°C) alimente un collecteur équipé de circuits pour les radiateurs des façades et les batteries des groupes de ventilation, ainsi que les boiler d'ECS. Ces circuits ont été équipés récemment et en partie de pompes à débit variable.



Eau chaude sanitaire (ECS) : l'installation comprend deux boilers de 56 kW chacun, alimenté par l'eau de chauffage. L'ECS ainsi produite est distribuée en boucle dans tout le bâtiment, pour les laboratoires et les sanitaires, à la température 50/40°C. À noter que cette ECS n'est produite qu'en hiver, pendant la période de chauffe, que sa consommation est faible et que son rendement de distribution est très faible (longue boucle non isolée).

Les installations seront entièrement équipées de pompes à débits variables.

Existant production de froid :

Deux groupes de marque CIAT de 150 kW sont situés en toiture de l'aile ouest au niveau +4. Installés en 2002, utilisant du liquide frigorigène R407c.

L'eau glacée produite (au régime de température 7/12°C) circule 24h/24 et sert à refroidir certains équipements de laboratoire, les condenseurs de certaines chambres froides, quelques laboratoires (avec ventilo-convecteur ou petit groupe de ventilation), ainsi que le local serveur.

Les chambres froides sont soit à température positive (5°C), soit négative (-20°C). Elles sont au nombre de 11. Les groupes utilisent des groupes au fréon R22 qui, avec un GWP de 1810, est toujours accepté.

Distribution : la distribution de l'eau de chauffage et de l'eau glacée se fait actuellement verticalement par des colonnes situées dans les trémies dédiées : cette situation n'est pas reproductible.

☞ Récemment, un groupe froid a été installé dans le garage (Parking Sous-sol). Ce groupe devra être récupéré dans le cadre de l'opération. La puissance frigorifique de ce groupe est de 110,7 kW (Cf. Annexe Groupe d'eau glacée Parking)

Généralités :

Le choix des systèmes d'émission se fera dans une logique de développement durable ainsi qu'en fonction des conditions de confort et des modifications que subira le bâtiment durant sa vie.

La préférence est à donner aux systèmes d'émission de chaud et de froid par rayonnement (plutôt que par convection) et faisant intervenir le moins de pièces mobiles possible, dans un souci de performance énergétique et de confort pour les occupants.

Groupe froid : la production du B6a et B6c est actuellement réalisée au B6a. A terme, chaque bâtiment devra assurer sa propre production avec une liaison hydraulique de redondance entre les deux systèmes.

Les températures de rayonnement envisagées éviteront les problèmes de santé, de condensation et d'endommagement d'autres éléments de construction.

Les émetteurs et leur raccordement permettront une flexibilité maximale dans les zones prévues en termes d'adaptabilité et de cloisonnement futur.

☞ Le calcul des besoins en froid, en chaud et en renouvellement d'air se fera sur un taux d'occupation maximum et notamment dans la zone tertiaire où la densité pourra être augmentée en cas de besoin dans les bureaux individuels.

10.2.10.2 INSTALLATIONS DE REFROIDISSEMENT

Les techniques choisies pour la production, le stockage et la diffusion de froid doivent contribuer à réduire les consommations d'énergie et d'eau.

Concernant la production de froid, aucune solution technique n'est imposée mais la préférence est à donner au free-cooling et au free-chilling. Les systèmes à eau perdue sont toutefois à éviter.

Le comportement passif du bâtiment contribue à réduire les besoins de rafraîchissement. Aucune utilisation de froid artificiel (ou froid actif) ne devrait être nécessaire pour une température extérieure inférieure à 5°C pour tous les usages, et pour une température inférieure à 18°C pour les espaces de travail tertiaire.

Les espaces de bureautique à forte production de chaleur seront regroupés pour permettre un traitement séparé, de préférence par récupération de la chaleur produite pour un autre usage dans le bâtiment et par free-cooling.

Zone tertiaire : au regard des objectifs de température indiqué dans le document, un système type rafraîchissement sera à étudier. Un système type climatisation est à proscrire.

Zone laboratoire : outre les zones qui devront être ponctuellement climatisées de par la nature de leur activité et au regard des objectifs de température indiqués éventuels dans le document, un système type rafraîchissement sera privilégié à un système type climatisation.

10.2.10.3 INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE

La norme NBN EN 12831:2003 est à respecter pour le calcul des déperditions calorifiques dans le bâtiment.

Les installations sont en bon état malgré leur âge. Les installations sont sous contrat de maintenance en garantie totale. Les échangeurs pourront être conservés tant qu'ils permettent de rencontrer les performances énergétiques attendues et les exigences de confort et qu'ils permettent une maintenabilité optimale.

La production d'ECS pourrait se faire localement avec des boilers électriques.

Le chauffage électrique est à éviter mais accepté ponctuellement (locaux excentrés, locaux techniques à maintenir hors gel).

La production de chaleur en inter-saison (feeder coupé) doit être assurée par un système autonome (Cf. Cogénération du bâtiment B16 à étudier - informations sur le système de cogénération existant dans chapitre « cogénération » + annexe).

10.2.10.4 INSTALLATIONS DE VENTILATION

Une nouvelle installation d'extraction sera prévue (Nouvelles hottes et assimilées, nouveaux conduits à minima)

Principes généraux

La récupération de chaleur sensible et latente de l'air vicié sera généralisée, sauf dans les cas où les débits d'air et les taux d'intermittence ne seraient pas suffisants à la justification économique.

Prises et rejets d'air

Les prises d'air neuf sont placées de préférence dans la partie haute des bâtiments, à l'abri des vents dominants et des sources de pollutions chimiques et biologiques. Elles ne seront pas situées au niveau du sol.

La distance entre un exutoire et une prise d'aspiration d'air frais est la plus éloignée possible, supérieure à 10 m.

Groupes de ventilation

Les centrales de traitement d'air (CTA) et les extracteurs sont placés en locaux techniques dédiés et fermés. En aucun cas les équipements ne devront être visibles depuis l'extérieur (bâtiments et abords). Ils doivent pouvoir être remplacés sans devoir modifier le bâtiment.

Leur niveau d'efficacité énergétique est au minimum le niveau A (référence Eurovent) suivant le règlement Erp 1253/2016. La classe de vitesse pour tous les groupes de ventilation est la V5 suivant la NBN 13056.

Les groupes de production de compensation seront à débit variable, avec leur réseau de gainage.

Une réserve de 30 % sera à prévoir pour permettre l'installation de hottes chimiques supplémentaires.

Gestion de l'humidité relative

Le cas échéant, l'humidification est réalisée de préférence par une méthode sans danger du point de vue contamination microbiologique (conforme à la norme VDI 6022).

Réseaux aérauliques

Les réseaux sont conçus dans un souci d'intégration maximum aux locaux. Ils seront aussi discrets que possible, tout en restant parfaitement accessibles pour la maintenance.

Les tronçons de gaines doivent pouvoir être isolés et visitables pour le nettoyage périodique. Ils sont étanches (classe A) et munis de regards et clapets hermétiques.

Tous les clapets coupe-feu et de désenfumage sont motorisés (ouverture et fermeture) avec report d'indication de position.

Traitement des laboratoires

Dans les laboratoires type chimie, le débit est de 22 renouvellements horaires (RH) tenant compte des extractions reprises ci-dessous.

Ce débit doit être maintenu à 7 RH en régime d'inoccupation.

Le débit dans les laboratoires chimie comprend le débit des sorbonnes (une opérationnelle sur deux), les armoires sous hottes, les « boas » (bras d'aspiration articulé), les diverses armoires et enceintes ventilées.

Sous réserve de compatibilité avec la norme EN 14175, le débit d'une hotte en opération de 1,2 m. de large (standard sur le projet) peut être compté à 800 m³/h et à 300 m³/h hors opération.

Un foisonnement sur les débits des laboratoires pourra être appliqué en fonction de la disposition et le regroupement de ceux-ci.

L'extraction d'air des laboratoires est pilotée par variateurs de vitesse afin de maintenir une dépression constante. Les hottes et les sorbonnes sont à débit variable en fonction de l'ouverture de la guillotine.

Tableaux pompiers et laboratoires

Un tableau Pompiers permet, depuis 2012, la main mise sur la commande des groupes de ventilation, des extractions des hottes et des ascenseurs. Ce principe devra être conservé.

Le désenfumage du parking se fait par un extracteur situé dans la partie haute de la tour cylindrique de l'aile B6a ouest.

Récupération d'énergie

Le réseau de rejet d'air vicié sera en grande partie pourvu de récupérateurs d'énergie. Ceux-ci seront adaptés en fonction du type de local traité.

L'air des laboratoires est rejeté verticalement en toiture. La récupération d'énergie sur ces rejets est réalisée à l'aide d'échangeurs étanches. Les systèmes au glycol à batteries déportées sont privilégiés. Le matériau des batteries sur l'air extrait est résistant aux agents chimiques.

Sur l'ensemble des laboratoires « chimie », il faut compter 30% de hottes reprises sur un réseau d'extraction indépendant et individuel qui ne peut être repris dans le réseau général d'extraction, de par le caractère polluant des rejets des travaux dans les hottes (calcination, corrosion, etc.).

Les hottes des locaux ATEX seront toujours sur réseau individuel.

Aussi, la récupération d'énergie (Sur air « hygiénique ») sera prévue (la performance atteint souvent les 85%).

Celle de la partie « activité » (Equipements d'extraction des laboratoires) devra s'adapter aux contraintes d'activité et notamment aux rejets de gaz acides qui limitent l'utilisation du métal au niveau des échangeurs ; les performances sont donc moins élevées et la mise en place d'un tel système dépendra des résultats de l'étude du ROI à réaliser par l'auteur de projet. En d'autres termes, l'objectif principal est donc de récupérer un maximum de calories avec la mise en place d'un système dont le format dépendra du retour sur investissement estimé.

10.2.10.5 RÉGULATION DES SYSTÈMES HVAC

Une GTC (Gestion technique centralisé), installée sur les serveurs informatiques de l'ULiège, couvre l'ensemble du site. Elle est de marque Siemens, date de 2000 et est gérée par la société de maintenance Engie Cofely.

Le projet devra permettre une meilleure gestion de la ventilation, notamment dans la définition des horaires de fonctionnement et améliorer la gestion de la performance énergétique.

☞ Le système mise en place devra être compatible avec le système existant défini comme suit : **Siemens S7 et GTC via Wincc**

Le projet prévoira la mise en place d'une GTC qui répondra aux préconisations de l'annexe « GTC préconisations février 2011 »

10.2.11 SANITAIRES, FLUIDES ET GAZ

Les installations sanitaires respecteront les prescriptions des normes et documents suivants : NBN EN 806, NBN EN 1717, NBN EN 12056, NIT 200, STS 61, 62 et 63.

10.2.11.1 SOURCES D'ALIMENTATION ET PRODUCTIONS

Il y a plusieurs sources d'alimentation en eaux :

Distribuées sur le site :

- > L'eau de ville (EV)
- > La production d'eau osmosée (EO) est à prévoir

La MOE indiquera si les capacités existantes sont suffisantes ou s'il y a lieu de les augmenter.

Autres avec production

- > La production d'eau chaude sera située le plus près possible des points de puisage. Pour les petits consommateurs, elle est de préférence réalisée par des boilers électriques locaux (ex. boiler électrique de 5 l. pour les kitchenettes/détente).

10.2.11.2 EXISTANT

(Source : Relevé et Audit du bâtiment B6a audit technique / AT Osborne / LOUS Audit REP 190710 #)

Gaz naturel : distribué dans tout le bâtiment pour alimenter les laboratoires, à partir du réseau privé Uliège sur le site.

Gaz de laboratoire : réseaux internes + bonbonnes présentes dans les laboratoires, près des lieux d'utilisation.

Air comprimé : distribué dans tout le bâtiment pour alimenter les laboratoires, à partir d'un compresseur situé dans le B6c, avec un réservoir dans le local B6a -1/57. La pression est maintenue à 6 bars.

Eau froide de ville : distribuée dans tout le bâtiment à partir de la boucle de distribution du site, avec compteur à l'entrée du bâtiment dans l'aile nord.

Eau chaude sanitaire : les laboratoires si nécessaire, les locaux sanitaires, les douches de confort et les locaux de nettoyage sont équipés de boilers électriques.

Eau déminéralisée : produite au niveau -1 (local -1/48) à partir d'un équipement Millipore

Eau incendie : distribuée dans tout le bâtiment à partir de la boucle de distribution du site, avec un départ avant le compteur d'eau de ville du bâtiment.

Eaux de pluie : dirigées vers le réseau d'égouttage du site.

Eaux usées sanitaires : recueillies dans des décharges verticales séparées jusqu'au niveau -1 et ensuite dirigées vers le réseau d'égouttage du site.

Eaux usées de laboratoires : recueillies dans des décharges verticales séparées jusqu'au niveau -1 et ensuite dirigées vers le réseau d'égouttage du site. Les réseaux horizontaux sont encastrés dans la chape. Les siphons de sol ont été scellés pour éviter des problèmes d'odeurs.

Réseau d'égouttage : recueille toutes les eaux du site : eaux de pluie, eaux usées sanitaires, eaux usées de laboratoires.

Réseaux de distribution de fluides dans les couloirs des laboratoires :

- > Eau déminéralisée
- > Eau de ville
- > Gaz naturel : généralement non alimenté
- > Air comprimé
- > Azote : non alimenté et supprimé par manque d'utilisation et pour des raisons de sécurité
- > ECS aller : non alimenté en été
- > ECS retour



10.2.11.3 DISTRIBUTIONS

Généralités

Les réseaux d'eau seront organisés en réseaux types.

La pression des réseaux sera limitée à 3 bars, au départ de chaque étage.

Chacun des réseaux sera subdivisé, sectionné et interconnecté afin de permettre d'isoler individuellement chacune des zones définies.

EAU FROIDE

Il y a deux réseaux d'eau de ville à prévoir, un réseau sanitaire (EV) et un réseau incendie (EVI) (qui alimente aussi les rince-yeux et les douches de sécurité) en provenance du réseau d'eau de ville du site.

Des points de puisage (robinets double service avec clapet antiretour) en nombre suffisant sont prévus dans les locaux de service, dans les parkings, à l'extérieur.

En particulier, chaque local technique abritant une installation chauffage-ventilation-climatisation ou sanitaire sera équipée d'au moins 1 point de puisage d'eau et d'un point supplémentaire par tranche de 50 m² entamée (ex. 2 points pour 60 m²).

EAU CHAUDE SANITAIRE

Les températures aux points de puisage devront être conformes à la réglementation en vigueur. Toutes les antennes doivent être aussi courtes que possible et vidangeables par des vannes installées en gaines techniques ou locaux communs.

La production et la distribution d'eau chaude sont réalisées de manière à prévenir la prolifération des bactéries type Legionella.

10.2.11.4 EVACUATIONS

Les évacuations des eaux usées (EU) et des eaux pluviales (EP) sont séparées et devront rester accessibles sur tout leur parcours.

Les eaux usées sont dirigées vers le réseau d'égout public sur le site.

L'eau de toiture est collectée et recyclée avant d'être dirigée vers l'égout.

Dans les laboratoires, de manière générale il n'y a pas d'avaloirs de sol, mais un certain nombre d'avaloirs étanches sont cependant à prévoir.

Pour les parkings, un débourbeur et un séparateur d'hydrocarbures sont à prévoir sur les réseaux de récolte des eaux.

10.2.11.5 EQUIPEMENTS SANITAIRES

L'annexe « Sanitaires prescription 2019 » est le document à prendre pour référence sur les contraintes en adduction d'eau et les équipements sanitaires.

10.2.11.6 FLUIDES ET GAZ DE LABORATOIRES

Ce chapitre doit être compris au regard des compléments suivants :

☞ Cf. : « Schéma fonctionnel de principe des circuits logistiques »

☞ Cf. : tableau récapitulatif des « exigences spécifiques des laboratoires »

Les gaz de laboratoires seront distribués à partir d'un schéma de distribution pressenti comme suit :

A tout le bâtiment avec réseaux principaux de distribution à tous les étages :

- > **Eau propre (Osmosée)** : actuellement une consommation de près de 300 m³/an est a priori évaluée,
- > **L'air comprimé (AC)** est distribué à 8 bars. La centrale de production existante peut être conservée. Il appartient à la MOE d'indiquer s'il y a lieu d'augmenter la capacité existante. L'air distribué sera sans huile.

Si cette citerne n'était pas installée dans un premier temps, l'utilisation de la citerne utilisée actuellement au -1 du B6c continuerait de l'être.

Compresseur d'air : la production du B6a et B6c est actuellement réalisée au B6c comme indiqué avant. A terme, chaque bâtiment devra assurer sa propre production avec une liaison de redondance entre les deux systèmes.

Description des compresseurs :

- Nouveau Compresseur S 50 3 au B6c (Cf Annexe compresseur S 50 3 B6C)
- Ancien Compresseur S 50 2 au B6c (Cf Annexe compresseur S 50 2 B6C)
- > **Azote gazeux (peu utilisé actuellement / coupé) / Hélium et Argon** : des bouteilles situées dans une zone logistique dédiée extérieure seront connectées à un réseau desservant l'ensemble du bâtiment B6a Aile Ouest.

Dans certaines parties des étages avec micro-réseaux

- > **Gaz de ville** : la distribution généralisée à l'ensemble du bâtiment présente trop d'inconvénient (fuite potentielle). Cependant, l'utilisation du gaz de ville est appréciée par les utilisateurs des laboratoires notamment par l'utilisation d'un bec Bunsen. L'utilisation de cartouches en utilisation locale sera favorisée si elle est possible. Le cas échéant, un micro-réseau sera installé au niveau du laboratoire consommateur.

Pour information :

La réglementation environnementale interdit un local de stockage de gaz \geq à 500 litres à l'intérieur d'un immeuble. Les bouteilles de gaz en cours d'utilisation ne sont pas concernées par cette interdiction.

Dès lors, le SUPHT recommande de limiter en stockage le nombre de mini-bouteilles à 499 litres de gaz inflammables par aile/compartiment, stockées au sein d'un même local qui devra faire l'objet d'une étude ATEX et satisfaire aux prescriptions de l'article 52 du RGPT.

Si un stockage de plus de 500 litres est souhaité, la législation environnementale interdit que le local soit situé à l'intérieur d'un immeuble. Dès lors, le local de stockage devra se situer à l'extérieur du bâtiment et selon le respect des clauses environnementales (+ étude ATEX et respect de l'article 52 du RGPT).

Pour ce qui concerne les bouteilles en cours de manipulation, le SUPHT recommande également de limiter leur présence pour un même local : le nombre doit être strictement réservé au prorata du nombre de chercheurs qui occupent ce local et dont l'utilisation d'un tel système est requise pour leurs travaux, avec un maximum de 10 bouteilles/local.

En fin de manipulation, nous recommandons que les mini bouteilles soient stockées dans une armoire RF ou dans un local ATEX, même si elles sont vides, le temps de leur évacuation.

- > **Gaz spéciaux** : les bouteilles seront stockées aux étages dans une zone dédiée et distribuées par un micro-réseau vers les points de consommation. Cela concerne les gaz suivants :
 - > Azote ultra pur
 - > CO₂
 - > Hélium et hélium ultra pur
 - > Mélange Argon/ H₂ 95-5
- > **Hydrogène** : le lieu de stockage extérieur sera à proximité directe du laboratoire « Piles à combustible » du CERM. Ce lieu disposera de toutes les sécurités nécessaires à l'exploitation de ce gaz explosif. Cette zone sera facilement accessible par les véhicules de livraisons.

A installer en local (dans laboratoires) :

- > **Eau pure** : productions locales à prévoir - Equipements MilliQ (Voir tableau « exigences spécifiques des laboratoires »)

A installer dans zone logistique :

- > **Azote liquide** : la MOE devra prévoir une zone permettant l'installation d'une nouvelle citerne pour distribuer de l'azote liquide. Celle-ci sera dans la zone logistique/stockage et pourra être facilement approvisionnée par des véhicules de livraisons.

Evolutivité :

Deux réseaux supplémentaires pour une distribution future sont à installer. La tuyauterie utilisée est en inox.

10.2.11.1 SOUS-SOLS ET VIDE SANITAIRES

Les anciens réseaux seront déposés et l'ensemble des espaces seront laissés propres.

10.2.11.1 LA ZONE LOGISTIQUE

Le stockage des bonbonnes de gaz se fera en entrepôt conçu en matériaux légers avec sécurité adaptée (Type armoire grillagée / séparation gaz comburant et combustible)

Les espaces de stockage extérieurs doivent être accessibles par camions.



Le MOE doit prévoir les aires de manœuvre adéquates suivant les véhicules de livraison/retrait.

Les espaces de stockage extérieurs comprennent des zones d'extension potentielle de l'ordre de 30%, afin de conserver une flexibilité d'usage.

L'espace de stockage de produits dangereux requiert des mesures de dissipation de déflagration permettant d'atténuer les risques pour les bâtiments et les personnes.

10.2.12 PRÉVENTION ET PROTECTION INCENDIE

10.2.12.1 INSTALLATION DE DÉTECTION AUTOMATIQUE

Un Système de Sécurité Incendie (SSI) généralisé et autonome est à prévoir dans tout le bâtiment. Il sera intégralement adressable, avec protocole de communication de type ouvert.

Le SSI pourra être relié au système de sonorisation afin de distribuer des messages vocaux en cas de sinistre (cf. 10.2.15.4).

Le SSI sera conforme aux prescriptions de ULiège et de l'IILE.

10.2.12.2 MOYENS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

Tous les équipements nécessaires sont à considérer en regard des dispositions réglementaires, de l'analyse de risques et des exigences du Service de Prévention Incendie (liste non exhaustive) :

- > des extincteurs portatifs, en nombre et qualité adaptés aux risques et réglementations (hors marché de travaux),
- > des RIA (Robinetts Incendie Armés) dont le nombre et l'implantation permettront d'atteindre tout point du bâtiment, conformes aux prescriptions de l'IILE
- > les moyens d'extinction spécifiques et adaptés dans les locaux à risques,
- > le sprinklage, selon les prescriptions réglementaires, des normes de la série EN12259 et CEA 4001...

10.2.12.3 SYSTÈME DE DÉSENFUMAGE

Les cages d'escaliers servant comme chemin d'évacuation seront équipées d'un système de désenfumage conforme à la réglementation applicable.

Si nécessaire, d'autres parties du bâtiment seront équipées d'un système de désenfumage, conforme à la réglementation d'application.

10.2.13 COURANTS FORTS

La conception de la distribution électrique doit assurer la continuité d'exploitation dans chaque partie indépendante de bâtiment.

Les puissances nécessaires sont à définir par le MOE, avec une réserve de 20%.

Les installations respecteront entièrement le RGIE et suivront les prescriptions de la société distributrice.

10.2.13.1 HAUTE TENSION (HT)

Les locaux de transformation de l'électricité sont réservés aux transformateurs statiques et aux équipements hauts et basse tension à l'exclusion de tout autre matériel ou installation.

L'installation existante va devoir évoluer et être ajustée par la MOE selon le projet proposé.

EXISTANT :

(Source : Relevé et Audit du bâtiment B6a audit technique / AT Osborne / LOUS Audit REP 190710 #)

La Haute Tension du site fait partie du réseau de l'opérateur RESA.

Le bâtiment B6a est alimenté en Haute Tension 15 kV depuis un poste général situé dans le bâtiment B6c. La distribution HT se fait par câbles.

Le local électrique est situé au niveau -1, local LT électricité -1/93b.

La Haute Tension alimente un transformateur à huile de 1.250 kVA. Ce transformateur délivre de la Basse Tension à son secondaire en 3 x 230V, sans Neutre, pour alimenter les TGBT (régime TN-S).

Il n'y a pas de batterie de condensateurs pour rectifier le cosinus phi (Régime IT). La valeur de 0,93 est recommandée pour limiter les pertes et les pénalités du distributeur d'électricité RESA.

Les TGBT alimentent en Basse Tension les tableaux divisionnaires des étages des trois bâtiments, ainsi que les installations techniques. Des liaisons en Betobar sont présentes ; l'une est désaffectée ; l'autre pourrait encore servir pour la liaison secours.

Un transformateur 3 x 400V de 100 kVA a été installé à partir du jeu de barre BT. Ce transformateur permet une distribution 3x400 V + N + PE, avec séparation du Neutre et de la Terre, nécessaire à l'alimentation de certains équipements de laboratoire, notamment au B6a sud. Mais ce transformateur est à saturation.

La distribution BT comprend un réseau de tableaux « bâtiment », pour l'éclairage et la petite force motrice, et un réseau de tableaux « laboratoires ». Ces tableaux sont situés aux extrémités des ailes. La distribution à partir des tableaux « laboratoires » se fait par bus bars placés au plafond des laboratoires. Toutes les deux travées (tous les 6,6 m), une connexion alimente un petit tableau de distribution placé dans les couloirs. De là, on alimente les chapelles de prises des paillasses et les équipements dans les laboratoires.

Un réseau de distribution en courant continu à partir de batteries 110V alimente la commande des installations électrique HT et BT dans ce local.

Un réseau Secours, à partir d'un groupe électrogène, alimente uniquement les installations de serveurs informatiques, dont notamment un UPS de 15 kVA situé dans le LT data -1/110. Le groupe électrogène SDMO, de 30 kVA, date de 2006 et est situé dans le local chaufferie -1/57.

PROJET :

La MOE devra prévoir le passage du transformateur de 3 x 230 V. en régime TNC-S avec neutre et PE distribué, 3 x 400 V. + T + PE afin de supporter les appels de puissance de certains équipements du B6a. Cela sera à adapter en fonction des besoins de redondances précisés par ailleurs.

Aussi, le transformateur actuel devra être changé. La MOE devra imaginer le phasage entre le nouveau et l'ancien transformateur sachant que le fonctionnement de certaines ailes pendant la mise en place des implantations provisoires qui devront fonctionner sur l'ancienne installation.

10.2.13.2 GROUPE ÉLECTROGÈNE

Voir également le chapitre sur les Redondances.

La distribution démarre à partir du tableau du groupe de secours existant.

Les applications à alimenter par le groupe électrogène sont reprises ci-après (Courant secouru) :

- > les installations vitales au sens de l'AR du 15 avril 2013,

- > l'éclairage de remplacement,
- > les installations de refroidissement (tours de refroidissement, frigos),
- > les ascenseurs prioritaires sauf s'ils sont pourvus de batteries,
- > certaines installations de laboratoires (Equipements, ventilation notamment ATEX, ...),
- > les installations ASI,
- > Les installations IT...

Le groupe électrogène sera installé à l'extérieur du bâtiment de préférence à proximité de la zone logistique.

10.2.13.3 BASSE TENSION (BT)

TYPLOGIES D'ALIMENTATION ET ARCHITECTURE

Lors de l'exploitation du bâtiment, il doit y avoir la possibilité de changer facilement des branchements de circuits de l'une à l'autre source :

- > Courant normal (blanc)
- > Courant secouru (rouge)
- > Courant ASI (vert).

Les tableaux divisionnaires sont compartimentés pour distribuer les 3 types de courants.

Le régime du neutre est du type TN-C-S.

TABLEAU GENERAL BASSE TENSION (TGBT)

L'architecture et les équipements de distribution BT et en particulier du (des) TGBT(s) devront être conçus de manière à assurer la continuité d'exploitation et en particulier :

- > en exploitation courante,
- > en cas de panne d'un équipement,
- > en cas de maintenance totale ou partielle d'un équipement,
- > en cas de renouvellement d'un équipement,
- > lors des tests des groupes électrogènes et/ou ASI.

Les TGBT seront exclusivement composés de matériel débrochable, précâblé, avec disjoncteurs motorisés (et équipés de batteries redondantes pour faciliter les remises sous tension) sauf pour les départs vers les tableaux divisionnaires.

Un système automatique du type batterie active maintient un Cos phi de minimum 0,95.

Les jeux de barres des TGBT sont dimensionnés pour le raccordement en parallèle de 2 transformateurs.

CANALISATIONS

Les canalisations d'alimentation électrique assurent, au-delà des exigences dues aux pertes de tension, une réserve de puissance de 20 %.

Tous les câbles ont une isolation qui retarde le feu. Ils sont sans composés halogènes. Ils permettent de limiter les ondes électromagnétiques.

TABLEAUX DIVISIONNAIRES (TD)

Tous les tableaux seront accessibles depuis les circulations sans avoir à pénétrer dans les zones de travail. Ils sont à installer dans des locaux techniques. Il y a au minimum un tableau par étage et par aile.

Le raccordement en cascade des tableaux électriques divisionnaires est proscrit.

Les tableaux divisionnaires doivent pouvoir être fermés à clé.

ALIMENTATION SANS INTERRUPTION

Le système ASI (Alimentation Sans Interruption) sera de préférence centralisé.

Il sera composé d'UPS redondants. Son autonomie sera de minimum 20 minutes avec possibilité de transfert de charge entre UPS selon un dispositif manuel ou automatique.

Les installations alimentées par le réseau ASI sont :

- > les installations informatiques,
- > les installations de sécurité et de communication qui ne sont pas sur alimentation autonomes (à éviter).

COGENERATION

L'auteur de projet étudiera la possibilité d'utiliser la cogénération.

Cogénération existante au bâtiment B16 :

Moteur

MAN 6 cylindres en ligne
E2676 E312
Puissance mécanique de 150 kW
Gaz

Alternateur

Marathon 432 RDL 4013
Puissance électrique de 180 kW en 3 X 220 V
Cos phi de 0,8 → 144 kW récupéré à la sortie

Puissances

Thermique 202 kW
Moteur 128 kW
Echangeur fumées: 74 kW
Electrique 144 kW

☞ Attention à l'alternateur, qui est en 3x220

MISE A LA TERRE

La prise de terre protégeant les équipements informatiques sera commune aux prises de terre protégeant les autres équipements. Les terres présenteront un maillage complet.

PRISES

On distingue les prises du local et les prises pour les équipements.

En général, pour l'entretien et par type de local, il faut prévoir au moins :

- > Une prise plus une par 20 m² d'espace de travail tertiaire,
- > Une par 25 m² de local technique,
- > Une par 50 m² de zone de stockage,
- > Une prise par 10 ml courant dans les circulations.

Pour la partie tertiaire, il faut prévoir :

- > 3 prises par poste de travail,
- > 2 par place dans les salles de réunion,
- > 4 par zone de copieurs

Pour les laboratoires, il faut prévoir :

- > 1 prise dédiée sur équipements structurants et notamment ceux dont la puissance est importante,
- > 2 prises tous les ml de paillasse
- > 2 prises double par hottes chimiques
- > Dans les salles techniques, 1 prise tous les ml sera prévue
- > Partie tertiaire des laboratoires : 2 x 3 prises (2 postes de travail par trame)

Pour permettre de recharger des batteries des voitures électriques ou hybrides, une arrivée électrique permettra l'installation éventuelle future de bornes de recharge.

INSTALLATIONS EXISTANTES

Les installations peuvent commencer à partir des TGBT existants.

Compteur électrique :

Des compteurs électriques devront être disposés régulièrement afin de faciliter la refacturation et notamment au niveau de la zone partenaires extérieurs.

10.2.14 ECLAIRAGE ARTIFICIEL

Deux types d'éclairage artificiel sont à distinguer :

- > l'éclairage normal garantissant aux occupants du bâtiment du pouvoir y circuler et y exercer leurs activités,
- > l'éclairage de secours (suivant la NBN EN 1838) garantissant aux occupants de poursuivre une certaine activité ainsi que d'évacuer le bâtiment en toute sécurité lorsque l'éclairage normal est défaillant.

10.2.14.1 ÉCLAIRAGE NORMAL

Les appareils répondent aux prescriptions de la norme CEI 598. Ils sont à faible consommation, type LED L80 B10 à 50 000 h. Les lampes halogènes ne sont pas acceptées.

L'éclairage normal est alimenté par la source de courant normal. L'éclairage décoratif, notamment dans les halls, foyers ou autres locaux spécifiques, sera alimenté et commandé par des circuits indépendants de l'éclairage fonctionnel.

10.2.14.2 ÉCLAIRAGE DE SECOURS

L'éclairage des voies d'évacuation respectera les prescriptions de la NBN EN 50172.

10.2.14.3 COMMANDES

La commande de l'éclairage permettra une économie d'énergie à l'aide de détecteurs de présence, de gradateurs, de sondes crépusculaires, de minuteries, ...

Une gestion centralisée de l'éclairage est à prévoir pour tout le bâtiment et ses abords.

Tous les appareils sont connectés sur un bus de communication vers la centrale de gestion.

10.2.15 INSTALLATIONS DE COMMUNICATION

10.2.15.1 INFRASTRUCTURES IT

Les infrastructures IT doivent respecter les exigences des normes et recommandations suivants : TIA-942, CEI 6100, ASHRAE TC 9.9.

Les infrastructures du réseau comprennent :

- > le local Serveur, locaux opérateurs télécom, locaux de distribution, locaux techniques électriques et HVAC,
- > les locaux de support (petits « ateliers » intégrés au stockage consommables bâtiment / Locaux techniques),
- > des trémies et chemins de câbles, dédiés,
- > les locaux de distributions aux étages (LAN Rooms).

Et doivent satisfaire aux caractéristiques suivantes :

- > locaux avec faux plancher si possible, sans faux plafond, système d'extinction incendie à gaz inerte si nécessaire ;
- > toutes les sources d'alimentation sont en redondance : le refroidissement est en N+1, l'alimentation électrique Normal/Secouru en N ; l'alimentation ASI en 2N ; et distinctes de celles du bâtiment depuis les productions/alimentations principales.

Le Data Centre doit pouvoir répondre à une demande croissante de l'utilisation de nouvelles technologies (collection et utilisation de data - vidéo...)

Le câblage est polyvalent VDI (Voix - Données - Images). Il peut convenir à tout type de média : data, téléphonie, télévision, visioconférence... La longueur maximale d'utilisation sera respectée (90 m.).

Le précâblage structuré doit répondre aux prescriptions de la norme ISO/IEC 11801. Le câblage cuivre est du type FTP Cat 6a ; les fibres optiques sont du type monomode OS2 9/125 µm.

Les prises sont du type RJ45.

Répartition des prises par type de surface :

Zone tertiaire : on comptera 0,2 prises par m² dans les espaces de travail tertiaire et 0,4 prises/m² pour les salles de réunion et zones à haute densité IT.

Zone laboratoires (Standard, mercure, ISO) et salles techniques : le nombre de prises est spécifié à 0,4 prises/m². Dans les autres locaux de la zone laboratoires (Stockage, salle froid, ...), au moins 1 prise sera à prévoir par local.

Salle technique / stockage chimique / matériel : 1 prise à l'entrée pour la gestion

1 double prise dans TGBT et chaque tableau HVAC

Conception des armoires data :

Pour la conception des armoires Data voir l'annexe « Schéma armoire DATA 2019 ».

10.2.15.2 PARLOPHONIE

Des installations de vidéoparlophonie sont à prévoir entre les portes d'entrée et le comptoir d'accueil des bâtiments, ainsi qu'entre les portes ou volets des accès pour livraisons le bureau du gestionnaire.

Des installations de parlophonie sont à prévoir entre le couloir et les laboratoires munis de sas.

Un parlophone sera installé sur chaque palier de cage d'escalier afin de permettre à une personne à mobilité réduite en difficulté de se signaler au PCA, par exemple lors d'une évacuation.

10.2.15.3 RÉSEAU WI-FI

Un réseau Wi-Fi est à prévoir dans l'ensemble du bâtiment, sauf dans les parkings.

La fourniture des bornes sera réalisée par ULiège.

10.2.15.4 INSTALLATION DE SONORISATION

Au regard de l'étude de risque, un système du type « diffusion de messages » couvrira l'ensemble des locaux des bâtiments, en liaison avec les systèmes de gestion de la malveillance, de la détection incendie et de la GTB et selon les préconisations d'ULiège.

Le système de sonorisation doit permettre la diffusion de messages d'évacuation ou autres messages de sûreté préenregistrés ou non. Il permet de définir des priorités de diffusion en fonction du type de message doit permettre aussi une diffusion sur une, plusieurs ou toutes les zones.

10.2.16 INSTALLATIONS DE GESTION DE LA MALVEILLANCE

Les installations de gestion de la malveillance comprennent :

- > un système de contrôle d'accès
- > un système de détection intrusion
- > un système de vidéosurveillance ou CCTV,
- > un système de vidéo parlophonie.

Les détails d'implémentation de ces systèmes (portes à équiper, position des caméras...) sont à définir via une analyse de risques à discuter avec ULiège chimie sur base des plans d'avant-projet.

Tous les systèmes décrits de la présent chapitre (caméra, lecteur de badge...) seront du type « technologie IP » et compatibles entre eux.

Lors de l'activation d'une alarme, l'éclairage de la zone concernée s'allume et la caméra de vidéosurveillance se met en fonctionnement.

Toutes ces alarmes sont paramétrables à la demande, à l'aide de la console d'exploitation.

Un poste central regroupera l'ensemble des monitorings de ces systèmes. Un report sera fait vers les installations centralisées du site.

10.2.17 INSTALLATIONS DE DÉTECTION DE GAZ

La détection de gaz dans les laboratoires comprend une centrale d'alarme et deux détecteurs par local/module, dont les caractéristiques sont définies suivant l'activité dans le laboratoire.

Selon les laboratoires :

- > Détection d'oxygène dans tous les locaux utilisant des gaz asphyxiants.
- > Détection de CO aux emplacements spécifique d'utilisation de CO.
- > Détection d'hydrogène dans les locaux utilisant de l'hydrogène.
- > De manière générale : détection de gaz couplée à des alarmes. Plus spécifiquement : détection d'hydrogène couplée à la mise en marche d'une ventilation mécanique et à l'alarme générale.

10.2.18 COMMANDES, RÉGULATION ET TÉLÉGESTION

Un système de télégestion ou Gestion Technique des Bâtiments (GTB) est mis en place pour les installations techniques du bâtiment : HVAC, systèmes automatiques de protection solaire, compteurs d'eau et d'énergie, sanitaires, détection de gaz ainsi que détection et protection incendie.

Pour le suivi et la gestion de l'énergie et de l'eau, des comptages et sous-comptages permettent le suivi de la comptabilité (y compris le calcul et la vérification des rendements des chaudières, chillers...), la publication de dashboards personnalisés, ...

La définition exhaustive des points à raccorder sur la GTB sera réalisée conjointement avec les services techniques de ULiège. Les trois critères principaux pour raccorder un point au système sont les suivants :

- > les points des installations ayant trait à la sécurité des personnes,
- > les points des installations pour maintenir le confort dans le bâtiment,
- > les points nécessaires à la conduite, à l'exploitation, à la maintenance et à la protection des installations techniques et de l'immeuble en général.

La GTB utilise des systèmes de programmation pour optimiser le confort thermique et les économies d'énergie (ventilation naturelle, démarrage différés, asservissement de la ventilation à l'occupation...).

10.2.19 APPAREILS DE LEVAGE

Les appareils de levage présentent des caractéristiques et performances au moins équivalentes à celles décrites dans les normes. Ils sont équipés de systèmes d'économie d'énergie (variateur de vitesse, récupérateur d'énergie ...).

Le nombre d'ascenseurs et leurs caractéristiques doivent permettre de répondre aux prescriptions suivantes, pour les conditions d'occupations maximales :

- > Vitesse minimale : 1,6 m/s.
- > Accélération et décélération de la cabine : maximum 1 m/s².
- > Minimum deux ascenseurs par batterie pour desservir les étages.

Le système de commande des ascenseurs en batterie assure une optimisation en temps réel des performances (économies d'énergie, réduction des temps d'attente...), dans le respect du confort des usagers.

Tous les ascenseurs sont accessibles aux personnes handicapées.

☞ En complément des informations descriptives du chapitre « Description des distributions intérieures », il est précisé :

- > Que les ascenseurs actuels ont été récemment rénovés et que leur conservation est envisageable et à étudier,
- > Que ces ascenseurs (A 57, A 58 et A 59) disposent des caractéristiques suivantes et celles indiquées dans le document annexé « Ascenseurs A57 A58 A59 existants ».

A57 - hall entrée

- Ascenseur électrique
- 6 accès
- Numéro de série : 42294528
- Marque : KONE
- Type : PORTE AUTOMATIQUE
- Année de construction : 2015
- Examen de mise en service : 12/2015 par Kone
- Entretien : KONE
- Charge maximale : 800 KG
- Nombre de personnes : 10

A58 - côté conciergerie

- Ascenseur électrique
- 7 accès
- Nature : ASCENSEUR ELECTRIQUE
- Numéro de série : A31744
- Marque : ASCELEC - ORONA
- Type : PORTE AUTOMATIQUE
- Année de construction : 2017
- Examen de mise en service : 22-03-2018 par Vincotte
- Entretien : ASCELEC
- Charge maximale : 1800 Kg
- Nombre de personnes : 24

A59 - Côté bibliothèque

- Ascenseur électrique
- 6 accès
- Numéro de série : 42294527
- Marque : KONE
- Année de construction : 2015
- Examen de mise en service : 12/2015 par Kone
- Entretien : KONE
- Charge maximale : 630KG
- Nombre de personnes : 8

10.2.20 SIGNALISATION

Le bâtiment doit être équipé :

- > d'une signalisation de sécurité, destinée à prévenir les occupants du bâtiment d'un risque, d'un danger pour la sécurité ou la santé, suivant l'AR du 17 juin 1997 ;

- > d'une signalisation générale, destinée à orienter les occupants du bâtiment et à localiser des appareils et/ou locaux particuliers.

10.2.21 MOBILIER

10.2.21.1 MOBILIER FIXE D'ACCUEIL

Le mobilier fixe particulier suivant est à prévoir :

- > Casiers de bagageries (Zone Event)

Pour information, le comptoir mobile de réception (entrée bâtiment, entrée zone Event Center) n'est pas à prévoir.

10.2.21.2 MOBILIER FIXE DE LABORATOIRE

L'ensemble du mobilier de laboratoires sera à fournir (Paillasse, évier...).

Une description de ce mobilier est donnée dans les fiches d'espace typologique.

10.2.21.3 MOBILIER DE LA ZONE TERTIAIRE

Le mobilier est à prévoir dans le cadre de l'opération.

Le mobilier sera choisi dans le respect du confort ergonomique attendu (Cf. 10.1.1.6) et participera au confort acoustique attendu (Cf. 10.1.1.4). Le mobilier tertiaire comprend notamment:

- > les bureaux individuels et partagés ("benches")
- > les fauteuils de bureaux
- > les meubles de rangement (étagères, armoires, commodes...)
- > les tables, fauteuils et meubles de rangement des salles de réunion
- > tous types de fauteuils et tables pour les espaces de travail alternatifs, les espaces de travail collaboratifs, les espaces de détente et de convivialité...
- > les appareils d'éclairage non intégrés"

10.2.22 PRÉVENTION DES RISQUES

10.2.22.1 AMIANTE

De l'amiante est présent dans le bâtiment et un suivi est effectué par ULiège.

En résumé, l'amiante est principalement présent aux endroits suivants :

- > Enveloppe : bacs de plantation en toiture en fibrociment ; panneaux de portes extérieures
- > Ventilation : conduits d'extraction des hottes ; paroi intérieure en Glasal dans les hottes
- > Chauffage : calorifuge plâtreux, joints de brides
- > Gains techniques : plaques de fermeture Rf des trémies en Pical

Les conduits d'extraction des hottes sont aussi contaminés par les produits chimiques véhiculés dans l'air extrait.

10.2.22.1 AUTRES RISQUES

Pollution sol :

Il n'existe pas de document attestant d'une pollution de sol avant la construction du bâtiment ou liée à l'activité du bâtiment.

Risques chimiques :

Le bâtiment étant entièrement restructuré, toutes les dispositions liées au risque chimique seront observées.

Un document d'analyse du risque (CSI-07/2019) de l'existant est annexé pour préciser certains aspects spécifiques notamment durant la phase d'implantation provisoire.

10.3 EXIGENCES TECHNIQUES SPECIFIQUES PAR LOCAL DE LA ZONE LABORATOIRE

Les exigences spécifiques s'appliquant aux locaux des laboratoires du projet sont précisées dans le tableau ci-après.

En cas de contradiction avec des exigences générales données dans ce document, les exigences par local, sauf contraintes réglementaires, priment.

[illegible]

Tableau 8 - Exigences spécifiques par laboratoire (Extractions / fluides / énergie / divers)

11 CADRE RÉGLEMENTAIRE ET DOCUMENTS D'APPLICATION

L'immeuble, les installations, dispositifs et équipements doivent être conformes à tous égards à la législation, aux règles de l'art et aux exigences des autorités publiques compétentes.

Le Maître d'œuvre prendra en compte l'évolution de la législation, des règles de l'art, des exigences des autorités compétentes publiques et des documents d'application au projet.

Les documents d'application pour le projet sont (liste non exhaustive) en ordre de priorité du plus au moins prioritaire :

- > Normes belges
- > Normes européennes
- > Normes ISO
- > Normes ITM
- > Normes des pays mitoyens à la Belgique : (dans l'ordre) NF, DIN
- > Règles de l'art et principes de bonne pratique (NIT du CSTC, etc.)
- > Normes d'un autre pays
- > Les prescriptions des fabricants

Lorsque la norme ou la législation est moins contraignante que les exigences prescrites dans le présent document et ses annexes, ces dernières exigences priment.

12 ANNEXES

12.1 BIBLIOGRAPHIE

La liste suivante mentionne les références (législations, normes, guides, etc.) citées et/ou utilisées dans ce document. La version des documents disponibles à date de rédaction du présent document est mentionnée mais MOE devra tenir compte de leur évolution potentielle aux différentes phases d'évolution du Projet. Cette liste est fournie pour information et ne peut être considérée comme exhaustive.

Accessibilité / aut. Etat belge // Arrêté royal du 09 mai 1977 relatif à l'accès des handicapés aux bâtiments accessibles au public,. - 09 05 1977.

Accessibilité / aut. Organisation internationale de normalisation // ISO 21542:2011 - Construction immobilière - Accessibilité et facilité d'utilisation de l'environnement bâti. - 15 12 2011.

Accessibilité / aut. Organisation des Nations Unies // Convention relative aux droits des personnes handicapées. - 13 décembre 2006.

Accessibilité / aut. Région wallonne // Guide régional d'urbanisme / Chapitre 4 / Règlement général sur les bâtisses relatif à l'accessibilité et à l'usage des espaces et bâtiments ou parties de bâtiments ouverts au public ou à usage collectif par les personnes à mobilité réduite. - 2001.

Acoustique / aut. AFNOR // NF S31-080 Acoustique - Bureaux et espaces associés - Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace. - 01 2006.

Acoustique / aut. Bureau de normalisation // NBN S 01-401 - Acoustique - Valeurs limites des niveaux de bruit en vue d'éviter l'inconfort dans les bâtiments. - 01 1987.

Acoustique / aut. Bureau de normalisation // NBN S 01-400 - Acoustique - Critères de l'isolation acoustique. - 01 1977.

Acoustique / aut. Bureau de normalisation // NBN EN ISO 717-2 - Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 2: Protection contre le bruit de choc (ISO 717-2:2013). - 05 2013.

Acoustique / aut. Bureau de normalisation // NBN EN ISO 717-1 - Acoustique - Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Partie 1: Isolement aux bruits aériens (ISO 717-1:2013). - 05 2013.

Bien-être au travail / aut. Etat belge // Arrêté royal du 10 octobre 2012 fixant les exigences de base générales auxquelles les lieux de travail doivent répondre. - 2012.

Bien-être au travail / aut. Etat belge // Règlement général pour la protection du travail.

Bien-être au travail / aut. Université de Liège // Memento Sécurité et Hygiène dans la Construction. - 2010.

Bien-être au travail / aut. Etat belge // Loi du 4 août 1996 relative au bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail. - 04 août 1996.

Confort climatique / aut. Bureau de normalisation // NBN EN ISO 7730 - Ergonomie des ambiances thermiques - Détermination analytique et interprétation du confort thermique par le calcul des indices PMV et PPD et par des critères de confort thermique local (ISO 7730:2005). - 01 2006.

Développement durable / aut. European Committee for Standardization // EN 15643-4:2012 - Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Evaluation des bâtiments - Partie 4: Cadre pour l'évaluation de la performance économique. - 2012.

Développement durable / aut. European Committee for Standardization // EN 15978:2011 - Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Evaluation de la performance environnementale des bâtiments - Méthode de calcul. - 2011.

Développement durable / aut. Organisation internationale de normalisation // ISO 14040:2006 - Management environnemental -- Analyse du cycle de vie -- Principes et cadre. - 01 07 2006.

Développement durable / aut. Organisation internationale de normalisation // ISO 14044:2006 - Management environnemental -- Analyse du cycle de vie -- Exigences et lignes directrices. - 01 07 2006.

Développement durable / aut. European Committee for Standardization // EN 16627:2015 - Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Évaluation de la performance économique des bâtiments - Méthodes de calcul. - 2015.

Éclairage / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 1838 - Éclairagisme - Eclairage de secours. - 09 2013.

Économie de la construction / aut. Organisation internationale de normalisation // ISO 15686-5:2008 - Bâtiments et biens immobiliers construits -- Prévion de la durée de vie -- Partie 5: Approche en coût global. - 15 06 2008.

Ergonomie / aut. Organisation internationale de normalisation // ISO 26800:2011 Ergonomie - Approche générale, principes et concepts. - 08 2011.

Logistique / aut. Institut national de recherche et de sécurité (INRS) // ED6059 Conception et rénovation des quais pour l'accostage, le chargement et le déchargement en sécurité des poids lourds. - 11 2013.

Mesurage des surfaces / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 15221-6 : Facilities management - Partie 6: Mesure des surfaces et de l'espace en facilities management.

Parking / aut. Université de Liège // Prescriptions pour l'aménagement d'abris et locaux de parking vélos. - 2020.

Performances énergétiques / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 13779 - Ventilation dans les bâtiments non résidentiels - Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de climatisation. - 09 2007.

Performances énergétiques / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 15251 - Critères pour l'environnement intérieur et évaluation des performances énergétiques des bâtiments couvrant la qualité d'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique. - 09 2007.

Performances énergétiques / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 15251:2007 Critères d'ambiance intérieure pour la conception et évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, la thermique, l'éclairage et l'acoustique. - 2007.

Prévention contre l'incendie / aut. Etat belge // Arrêté royal du 12 juillet 2012 modifiant l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire. - 2012.

Prévention contre l'incendie / aut. Etat belge // Arrêté royal du 13 juin 2007 modifiant l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire. - 2007.

Prévention contre l'incendie / aut. Etat belge // Arrêté royal du 13 mars 2009 modifiant l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire. - 2009.

Prévention contre l'incendie / aut. Etat belge // Arrêté royal du 18 décembre 1996 modifiant l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire. - 1996.

Prévention contre l'incendie / aut. Etat belge // Arrêté royal du 19 décembre 1997 modifiant l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire. - 1997.

Prévention contre l'incendie / aut. Etat belge // Arrêté royal du 4 avril 1996 modifiant l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire. - 1996.

Prévention contre l'incendie / aut. Etat belge // Arrêté royal du 4 avril 2003 modifiant l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire. - 2003.

Prévention contre l'incendie / aut. Etat belge // Arrêté royal du 7 décembre 2016 modifiant l'arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire. - 2016.

Prévention contre l'incendie / aut. Etat belge // Arrêté royal du 7 juillet 1994 fixant les normes de base en matière de prévention contre l'incendie et l'explosion, auxquelles les bâtiments nouveaux doivent satisfaire. - 1994.

Prévention contre l'incendie / aut. Bureau de normalisation // NBN S 21-100-2 - Systèmes de détection et d'alarme incendie - Partie 2: Qualifications et compétences. - 11 2015.

Prévention contre l'incendie / aut. Bureau de normalisation // NBN S 21-100-1 - Systèmes de détection et d'alarme incendie - Partie 1: Règles pour l'analyse des risques et l'évaluation des besoins, l'étude et la conception, le placement, la mise en service, le contrôle, l'utilisation, la vérification et la maintenanc. - 11 2015.

Prévention contre l'incendie / aut. Bureau de normalisation // Protection contre l'incendie dans les bâtiments - Bâtiments scolaires - Conditions générales et réaction au feu. - 1982.

Prévention contre l'incendie / aut. Ville de Liège // Règlement de sécurité, de salubrité et de police dans les lieux accessibles au public. - Liège : [s.n.], 2001.

Prévention de la malveillance / aut. Bureau de normalisation // EN 1630:2011 + A1:2015 - Blocs-portes pour piétons, fenêtres, façades rideaux, grilles et fermetures - Résistance à l'effraction - Méthode d'essai pour la détermination de la résistance aux tentatives manuelles d'effraction. - 2011.

Prévention de la malveillance / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 1063 - Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque par balle. - 2000.

Prévention de la malveillance / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 13123-1 - Fenêtres, portes et fermetures - Résistance à l'explosion - Prescriptions et classification - Partie 1: Tube à effet de souffle (shock tube). - 2001.

Prévention de la malveillance / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 13123-2 - Portes, fenêtres et fermetures - Résistance à l'explosion - Exigences et classification - Partie 2: Essai en plein air. - 2004.

Prévention de la malveillance / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 1522 - Fenêtres, portes, fermetures et stores - Résistance aux balles - Prescriptions et classification. - 1999.

Prévention de la malveillance / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 1627 - Blocs-portes pour piétons, fenêtres, façades rideaux, grilles et fermetures - Résistance à l'effraction - Prescriptions et classification. - 2011.

Prévention de la malveillance / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 356 - Verre dans la construction - Vitrage de sécurité - Mise à essai et classification de la résistance à l'attaque manuelle. - 2000.

Quincaillerie / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 12209 - Quincaillerie pour le bâtiment - Serrures - Serrures mécaniques et gâches - Exigences et méthodes d'essai (+AC:2005). - 2004.

Quincaillerie / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 1303 - Quincaillerie pour le bâtiment - Cylindres de serrures - Exigences et méthodes d'essai. - 2015.

Quincaillerie / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 1906 - Quincaillerie pour le bâtiment - Béquilles et boutons de porte - Exigences et méthodes d'essai. - 2012.

Résistance structurelle / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 1991-1-1 - Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation bâtiments (+ AC:2009). - 07 2002.

Résistance structurelle / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 1991-1-7 - Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-7 : Actions générales - Actions accidentelles (+ AC:2010). - 2006.

Sécurité et santé au travail / aut. Etat belge // Arrêté royal du 17 juin 1997 concernant la signalisation de sécurité et de santé au travail qui transpose la directive 92/58/CEE du Conseil, concernant les prescriptions minimales pour la signalisation de sécurité et/ou de santé au travail. - 17 06 1997.

Sécurité et santé au travail / aut. Institut National de Recherche et de Sécurité // Conception des lieux de travail / Obligations des maîtres d'ouvrage / Réglementation. - 2016.

Stationnement / aut. AFNOR // NF P91-120 - Dimensions des constructions - Parcs de stationnement à usage privatif - Dimensions minimales des emplacements et des voies. - 04 1996.

Transport vertical / aut. BSI // BS 5655-6:2011 - Lifts and service lifts. Code of practice for the selection, installation and location of new lifts. - [s.l.] : BSI, 2011.

Transport vertical / aut. CIBSE // GVD/15 CIBSE Guide D: Transportation Systems in Buildings 2016. - [s.l.] : CIBSE, 2016.

Vent / aut. Nederlands Normalisatie-Instituut // NEN 8100:2006 nl - Wind comfort en wind danger in the built environment. - 2006.

Ventilation / aut. Bureau de normalisation // NBN EN 779 - Filtres à air de ventilation générale pour l'élimination des particules - Détermination des performances de filtration. - 05 2012.

Ventilation / aut. Bureau de normalisation // Sorbonnes - Partie 1: Vocabulaire. - 2003.

Ventilation / aut. Bureau de normalisation // Sorbonnes - Partie 2: Exigences de sécurité et de performances. - 2003.

Ventilation / aut. Bureau de normalisation // Sorbonnes - Partie 3 : Méthodes d'essai de type. - 2019.

Ventilation / aut. Etat belge // Arrêté royal modifiant le code du bien-être au travail en matière de qualité de l'air intérieur dans les locaux de travail. - 2 mai 2019.

12.2 LEXIQUE

Aménagement raisonnable	Mesures appropriées, en fonction des besoins, pour permettre à une personne handicapée d'accéder à un emploi, de l'exercer ou d'y progresser, ou pour qu'une formation lui soit dispensée, sauf si ces mesures imposent à l'employeur une charge disproportionnée
ARI	Administration des Ressources Immobilières de ULiège
ASI	Alimentation Sans Interruption
CERM	Centre d'Etude et de Recherche sur les Macromolécules
CIP	Centre d'Ingénierie des Protéines
CiTOS	Centre for Integrated Technology and Organic Synthesis
CRYO	Cryotribology
DCE	D. Chemical Engineering
FOREM	FORmation Emploi : organisme de formation des demandeurs d'emploi
I.I.L.E. / IILE	Intercommunale d'Incendie de Liège et Environs= Service Prévention Incendie
MOE ou Maître d'Œuvre	Désigne l'équipe d'architectes et ingénieurs chargée de la conception et du contrôle de l'exécution
NCE	Nanomaterials, Catalysis, Electrochemistry
PEPs	Products, Environment, and Processes
PMR	Personne à Mobilité Réduite
PTAC	Poids total autorisé en charge
RGIE	Règlement général sur les installations électriques
RGPT	Règlement Général pour la Protection des Travailleurs
SECT	Service Externe pour les Contrôles Techniques
SUPHT	Service Universitaire de Protection et d'Hygiène du Travail de l'Université de Liège
Surface brute (Sb)	Surface additionnée de tous les niveaux, murs compris. La surface des vides sur étage inférieur est déduite (Surface Extra-Muros)
TD	Tableau divisionnaire

- 12.3 DIAGNOSTIC AMIANTE
- 12.4 AUDIT TECHNIQUE AT OSBORNE 19/07/10
- 12.5 PRECONISATIONS INSTALLATIONS ELECTRIQUES ULIEGE JUILLET 2020
- 12.6 RAPPORT RISQUES CHIMIQUES CSI 19/07/2019
- 12.7 SPEC EQUIPEMENT MET NANO CHIMIE
- 12.8 INFORMATIONS DECHETS CHIMIQUES
- 12.9 MEMENTO « SECURITE ET HYGIENE DANS LA CONSTRUCTION » (07/01/10)
- 12.10 PID COGENERATION
- 12.11 ORGANISATION ACTUELLE CIRCUIT DECHETS
- 12.12 ASCENSEURS A57 A58 A59 EXISTANTS
- 12.13 ANNEXE FICHE TECHNIQUE CAMION COLLECTE
- 12.14 LABORATOIRE L2
- 12.15 GROUPE D'EAU GLACEE PARKING B6A
- 12.16 COMPRESSEUR S 50 2 B6C
- 12.17 COMPRESSEUR S 50 3 B6C
- 12.18 SANITAIRES PRESCRIPTION 2019
- 12.19 SCHEMA ARMOIRE DATA 2019
- 12.20 DOSSIER SECURITE IILE SEPT 2017
- 12.21 HVAC PRESCRIPTIONS 2019
- 12.22 GTC PRECONISATIONS FEVRIER 2011

12.23 FICHES D'ESPACE TYPOLOGIQUE

12.23.1 PRÉSENTATION DES FICHES TYPOLOGIQUES

Numéro	Typologie	Désignation local
--------	-----------	-------------------

ESPACE TERTIAIRE

1	TER A et B	Espaces tertiaires individuels
2	TER C, D et E	Espaces tertiaires partagés
3	REUN	Salle de réunion
4	DETE	Salle détente
5	OFFI	Salle à manger
6	RESE	Réserve

ESPACE LABORATOIRE

7	LABC	Laboratoire chimie standart
8	LABM	Laboratoire chimie standart
9	ISO7	Laboratoires ISO 7
10	FROI	Chambre froide
11	STEC	Salle technique laboratoires
12	STOC	Stockage Chimie
13	STOK	Stockage matériel laboratoires

ESPACES SUPPORT

14	SANI	Sanitaires
15	TECH	Local technique
16	DOUC	Douches
17	ENTR	Local ménage
18	SERV	Salle serveur
19	DECH	Local poubelles
20	CIRC	Circulation en zone propre

12.23.2 DÉTAILS DES FICHES TYPOLOGIQUES