Exigences de conception

Service des immeubles (SI) – Université Laval

Édition 3.0 – Septembre 2026

0 PRÉAMBULE 8

0.0 Sources et remerciements 8

0.1 Mise en contexte 8
0.1.1 Portée et objectifs 8
0.1.2 Usage 9
0.1.3 Limitations 9
0.1.4 Organisation de l'information 9
0.1.5 Sigles et acronymes 10
0.1.6 Définitions 11
0.1.7 Liste des parties prenantes 12

0.2 Modalités d'application et de mise à jour 13
0.2.1 Responsable de la rédaction, de la coordination et de la révision 13
0.2.2 Procédures d'approbation et de mise à jour 13
0.2.3 Édition en vigueur 13

1 PARTIE 1 – EXIGENCES GÉNÉRALES : MODALITÉS ADMINISTRATIVES ET OPÉRATIONNELLES 13

1.0 Généralités 13

1.1 Principaux membres de l'équipe de projet 13
1.1.1 Intervenants principaux 14
1.1.2 Autres parties prenantes 17

1.2 Approche collaborative en gestion et conception des projets 20
1.2.1 Portée et objectifs 20
1.2.2 Rencontres statutaires (RS) 21
1.2.3 Rencontres de conception intégrée (RCI) 21
1.2.4 Responsabilités des professionnels 22
1.2.5 Plateforme de partage de l'information (Site SharePoint) 22

1.3 Cadres réglementaire, urbanistique et architectural (campus) 22
1.3.1 Statut particulier de cité universitaire 22
1.3.2 Réglementation applicable 23
1.3.3 Plan directeur immobilier (PDI) 24
1.3.4 Patrimoine – Genèse architecturale des bâtiments (2025-10-27) 24
1.3.5 Potentiel archéologique sur le campus (2025-11-10) 25

1.4 Infrastructures municipales du campus 25
1.4.1 Infrastructures souterraines (réseaux de services) 25
1.4.2 Infrastructures municipales de la Ville de Québec 26
1.4.3 Infrastructures électriques 26
1.4.4 Infrastructures gazières (Énergir) 27

1.5 Sécurité des biens : exigences de l'assureur 27
1.5.1 Portée et objectifs (2024-09-18) 27
1.5.2 Modalités d'interaction et d'examen par l'assureur (2025-12-19) 27

1.6 Calculs et suivi des superficies prévues au PFT 29
1.6.1 Tableau de suivi des superficies des espaces 29
1.6.2 Règles de mesurage des superficies des espaces 29

1.7 Santé et sécurité au travail 29
1.7.1 Portée et objectifs 29
1.7.2 Politique sur la santé et la sécurité 30
1.7.3 Gestion de l'amiante dans les bâtiments existants 31
1.7.4 Ergonomie des plans de travail 32
1.7.5 Accès aux toitures par les salles de mécanique 32
1.7.6 Protection contre les chutes en hauteur depuis les toitures 33

1.8 Documentation de projet 38
1.8.1 Documentation disponible 38
1.8.2 Rapports et études réglementaires 38
1.8.3 Architecture 38
1.8.4 Mécanique 39
1.8.5 Infrastructures souterraines 39
1.8.6 Électricité 39
1.8.7 Protection incendie 40
1.8.8 Sécurité incendie (2024-09-26) 40
1.8.9 Contrôle d'accès 41
1.8.10 Registre d'amiante 42

1.9 Exigences relatives aux documents à produire 42

1.10 Codification, identification et numérotation des locaux 42
1.10.1 Codification des locaux – Catégories selon le SILU (2025-06-17) 42
1.10.2 Identification des locaux 43
1.10.3 Numérotation des locaux et des portes 43

1.11 Identification des bassins de toiture (2024-09-27) 50
1.11.1 Généralités 50
1.11.2 Nomenclature 51

1.12 Modélisation des données du bâtiment (MDB ou BIM) 52
1.12.1 Généralités 52
1.12.2 Contribution des professionnels 52
1.12.3 Contribution de l'entrepreneur 54
1.12.4 Plan de gestion BIM (PGB) 54
1.12.5 Plan d'exécution BIM (PEB) 54

1.13 Contrôle de la qualité des documents 55
1.13.1 Dépôt et examen des documents produits 55
1.13.2 Tableau de suivi des commentaires 55

1.14 Approvisionnement – Services de construction (Service des finances) 55
1.14.1 Généralités 55
1.14.2 Cadres législatif et réglementaire 55
1.14.3 Exigences relatives aux soumissions et aux contrats 56

1.14.4 Instructions relatives aux approvisionnements ... 57
1.14.5 Modalités de publication des documents d'AO pour construction sur le SEAO ... 58

1.15 Exigences relatives à la logistique et à l'exécution des travaux ... 59
1.15.1 Généralités ... 59
1.15.2 Exigences générales particulières ... 59

1.16 Plan de gestion de projet (PGP) ... 59

2 PARTIE 2 – EXIGENCES FONCTIONNELLES : APPROCHE CONCEPTUELLE ... 59

2.0 Généralités ... 59
2.0.1 Planification générale (plans directeurs) ... 60
2.0.2 Planification spécifique (PFT) ... 60
2.0.3 Programmation fonctionnelle et technique (PFT) ... 60
2.0.4 Exigences générales d'aménagement ... 62

2.1 (010) Salles de cours (SSE) (2025-07-11) ... 71
2.1.1 Principes d'aménagement ... 71
2.1.2 Organisation des projets touchant des salles de cours ... 73
2.1.3 Critères d'aménagement des salles de cours ... 78

2.2 (012) Salles de travail d'équipe (2024-12-10) ... 113
2.2.1 Généralités ... 113
2.2.2 Critères d'aménagement ... 113
2.2.3 Salles de travail d'équipe pour les accommodements (2024-12-10) ... 113

2.3 (013) Salles de travail informatique ... 114
2.3.1 Généralités (2024-10-09) ... 114

2.4 (020) Laboratoires d'enseignement ... 114
2.4.1 Généralités (2024-10-08) ... 114
2.4.2 (02X) Laboratoires secs ... 115
2.4.3 (02X) Laboratoires lourds ... 115
2.4.4 (02X) Dépôts et équipements de stockage (produits dangereux) ... 116

2.5 (030) Espaces administratifs et bureaux ... 116
2.5.1 Postes de travail ... 116
2.5.2 Espaces bureaux fermés ... 117
2.5.3 Espaces bureaux à aire ouverte ... 118
2.5.4 Espaces collaboratifs fermés ... 122
2.5.5 Services auxiliaires (espaces généraux) ... 122
2.5.6 Salles de réunion et salles communes (2024-12-10) ... 123
2.5.7 Bureaux de membres de la direction (doyennes et doyens) ... 123
2.5.8 Espaces de travail de membres du personnel professionnel ... 123
2.5.9 Bureaux d'étudiants gradués, de professionnels de recherche et d'associations ... 123
2.5.10 Secrétariats de départements et de facultés ... 124
2.5.11 Autres secrétariats ... 124
2.5.12 Services connexes (vestiaires, salles d'attente, salles de reprographie, etc.) ... 124

2.6 (040) Laboratoires de recherche ... 124

2.6.1 Généralités (2024-10-08) 124
2.6.2 Conception et aménagement de l'espace : approche fonctionnelle 126
2.6.3 Conception des services électromécaniques 159

2.7 (050) Bibliothèque 191
2.7.1 (051) Rayonnage 191
2.7.2 (052) Espaces de consultation et salles d'étude 191
2.7.3 (053) Services techniques 191

2.8 (060) Auditoriums et salles des arts d'interprétation 191

2.9 (071) Sports intérieurs 192

2.10 (080) Espaces communautaires 192
2.10.1 (081) Espaces communautaires destinés aux services alimentaires 192
2.10.2 (082) Salles communes 192
2.10.3 (083) Casiers 193
2.10.4 (084) Services communautaires 193
2.10.5 (085) Lieu de culte et pastorale 193
2.10.6 (086) Musée et expositions 193

2.11 (090) Espaces de soutien 193
2.11.1 Aires de consommation 193
2.11.2 Salles de réunion et de conférence 193
2.11.3 Aires de service 193
2.11.4 Entreposage 194
2.11.5 Chambres froides (réfrigération ou congélation) 194

2.12 (091) Technologies de l'information et des communications 194
2.12.1 Généralités 194
2.12.2 (092) Salles de vidéoconférence et espaces pour l'audiovisuel 194
2.12.3 (093) Reprographie centrale 194
2.12.4 (094) Librairie, papeterie et salle des postes 194
2.12.5 (XXX) Casiers étudiants 194

2.13 (100) Services d'entretien et services centralisés 194
2.13.1 Services d'entretien 194
2.13.2 Services centralisés 195

2.14 (110) Espaces généraux 195
2.14.1 (111) Services sanitaires 195
2.14.2 (112) Circulation 198
2.14.3 (113) Mécanique, électricité, télécommunications 206
2.14.4 (114) Entretien ménager 213
2.14.5 (115) Espaces inutilisables 219
2.14.6 (116) Vides techniques : particularités 219

2.15 (120) Espaces inactifs 222

2.16 (130) Cliniques 222

2.17 (140) Bâtiments de ferme 223

2.18 (170) Arénas et bâtiments destinés aux sports extérieurs ... 223

2.19 (180) Résidences ... 223

2.20 (190) Stationnements couverts ... 223

2.21 (19X) Stationnements souterrains ou intérieurs ... 223

2.22 (230) Vides sanitaires et vides sous toit ... 223

2.23 Autres espaces ... 224
2.23.1 Local pour secouriste (2024-08-19) ... 224

3 PARTIE 3 – EXIGENCES TECHNIQUES : GÉNÉRALES ET SPÉCIFIQUES ... 225

3.0 (0) Généralités ... 225
3.0.1 Développement durable ... 225
3.0.2 Efficacité énergétique ... 227
3.0.3 Mise en service (MESer) ... 232
3.0.4 Ventilation des laboratoires et des locaux où des produits dangereux sont utilisés ... 233
3.0.5 Conditions existantes ... 246
3.0.6 Approche conceptuelle globale ... 252
3.0.7 Exploitation et maintenance ... 257
3.0.8 Matériel de rechange pour la réception avec réserves ... 260
3.0.9 Acoustique et insonorisation ... 262
3.0.10 Isolation des conduites et équipements chauds ... 262
3.0.11 Identification de la tuyauterie ... 262
3.0.12 Gestion du radon (2025-03-05) ... 262
3.0.13 Utilisation du français (2025-09-26) ... 265

3.1 (A) Infrastructure ... 265
3.1.1 (A10) Fondations ... 265
3.1.2 (A20) Construction de sous-sol ... 266

3.2 (B) Superstructure et enveloppe ... 266
3.2.1 (B10) Superstructure ... 266
3.2.2 (B20) Enveloppe extérieure ... 269
3.2.3 (B30) Toit ... 271

3.3 (C) Aménagement intérieur ... 276
3.3.1 (C10) Construction intérieure ... 276
3.3.2 (C20) Escaliers ... 295
3.3.3 (C30) Finitions intérieures ... 295

3.4 (D) Services ... 303
3.4.1 (D10) Moyens de transport ... 303
3.4.2 (D20) Plomberie ... 319
3.4.3 (D30) Chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVAC) ... 345
3.4.4 (D40) Protection incendie ... 367
3.4.5 (D50) Électricité ... 375
3.4.6 (E) Équipement et mobilier ... 435

3.5 (E10) Équipements 435
3.5.1 Équipements pour salles de cours (SSE) (2025-07-11) 435

3.6 (F) Constructions spéciales et démolition 447
3.6.1 (F20) Démolition sélective des bâtiments 447

3.7 (E) Équipements et ameublement 448
3.7.1 (E10) Équipements 448
3.7.2 (E20) Ameublement et décoration 449

3.8 (F) Constructions spéciales et démolition 453
3.8.1 (F10) Constructions spéciales 453
3.8.2 (F20) Démolition sélective de bâtiment 454

3.9 (G) Aménagement d'emplacement 454
3.9.1 (G1010) Protection des parements et finition extérieure 454
3.9.2 (G20) Amélioration d'emplacement 456
3.9.3 (G40) Service d'électricité sur l'emplacement 471
3.9.4 (G90) Autres constructions sur l'emplacement 474

4 LISTE DES TABLEAUX 476

5 LISTE DES FIGURES 477

6 LISTE DES PHOTOS 480

7 LISTE DES ANNEXES 482

0 PRÉAMBULE

0.0 SOURCES ET REMERCIEMENTS

Ce document établit les exigences de conception du Service des immeubles (SI) de l'Université Laval dans le cadre de la planification et de la réalisation des projets d'infrastructures immobilières. Il contient des informations, des extraits et des éléments visuels inspirés ou tirés de documents similaires produits par d'autres organismes publics ou universitaires, soit :

- Hautes études commerciales (HEC) ;
- Université de Montréal ;
- Université d'Ottawa ;
- Université McGill ;
- Université du Québec à Montréal (UQAM) ;
- Université de Sherbrooke ;
- Massachusetts Institute of Technology (MIT) ;
- Société québécoise des infrastructures (SQI).

L'Université Laval tient à souligner ce fait et à les remercier d'avoir partagé leurs travaux.

0.1 MISE EN CONTEXTE

L'information contenue dans ce guide est basée sur l'expérience collective des différentes équipes de l'Université Laval impliquées dans la conception, la gestion et la réalisation de projets immobiliers ainsi que dans les opérations et l'entretien des bâtiments appartenant à l'Université Laval.

0.1.1 PORTÉE ET OBJECTIFS

Ce document est un recueil harmonisé des exigences administratives, fonctionnelles et techniques devant être intégrées à la conception et à l'élaboration des plans et devis des projets de réaménagement, de rénovation ou de construction de bâtiments dont l'Université Laval est propriétaire.

Il regroupe les exigences liées à des enjeux de gestion, d'utilisation, d'exploitation, d'entretien ou de maintien d'actifs du parc immobilier de l'Université Laval. Ces exigences, d'ordre général, s'appliquent à l'ensemble des projets. Elles ne sont pas exhaustives ou spécifiques à un projet. Les exigences propres à un projet immobilier sont énoncées dans le programme fonctionnel et technique (PFT) du projet concerné.

Ce guide reflète les enjeux ou les préoccupations des personnes qui y ont contribué sous forme d'exigences de performance, descriptives ou prescriptives, selon le cas.

Ses objectifs sont les suivants :

- Énoncer clairement les besoins et exigences de la communauté universitaire afin qu'ils soient bien transposés dans la conception et dans la préparation des plans et devis d'un projet.
- Préciser les exigences administratives, fonctionnelles et techniques que les équipes de conception, soit celles du SI ou de l'externe (architectes et ingénieurs), doivent suivre dans la conception et la préparation des plans et devis d'un projet.
- Faciliter l'échange d'informations administratives, fonctionnelles et techniques entre les parties prenantes internes et les professionnels externes attitrés à un projet.
- Assurer une meilleure compréhension des besoins et exigences de conception en vue d'une évaluation plus juste des coûts des travaux à l'étape du concept et des plans préliminaires (PDP).
- Améliorer la qualité et la compatibilité des installations à l'égard de l'exploitation et de l'entretien des bâtiments.
- Regrouper l'information à un endroit centralisé afin d'assurer la mémoire institutionnelle.

0.1.2 USAGE

Ce guide est mis à la disposition des responsables de projets (RP) du SI et des professionnels engagés par l'Université Laval afin d'identifier, de communiquer et de coordonner les besoins fonctionnels et techniques qui doivent être pris en considération lors de la conception et de la préparation des plans et devis pour construction.

Les commentaires et suggestions visant à en améliorer le contenu et à favoriser l'application des exigences sont les bienvenus. Ceux-ci peuvent être adressés aux RP du SI qui effectueront le suivi auprès de l'équipe de la rédaction.

0.1.3 LIMITATIONS

Les exigences énoncées dans ce document ne sont pas exhaustives. Elles sont sujettes à modifications en fonction des besoins spécifiques à un projet immobilier et selon les recommandations des professionnels, après approbation des RP. Elles ne sont pas destinées à être utilisées en tant que dessins ou spécifications contractuelles.

Lorsque les codes et/ou réglementations applicables sont en discordance avec les exigences énoncées dans le présent document ou entre eux, la conformité à l'exigence ou à la norme la plus stricte est attendue.

Le contenu de ce guide ne libère pas les professionnels de leurs responsabilités de se conformer aux lois, codes et normes en vigueur, et ce, même si ces derniers n'y sont pas spécifiquement cités en référence.

0.1.4 ORGANISATION DE L'INFORMATION

Ce guide comporte une section introductive et trois parties principales traitant de sujets complémentaires. Les informations sont décrites du plus général au plus particulier ou technique.

0 – PRÉAMBULE

Cette section traite d'informations générales et propose un aperçu de l'approche et du cadre rédactionnel dans lesquels le document a été élaboré.

Elle décrit les modalités d'utilisation de ce guide relativement à la consultation et à la recherche de sujets spécifiques applicables à l'élaboration d'un projet immobilier.

PARTIE 1 – EXIGENCES GÉNÉRALES : MODALITÉS ADMINISTRATIVES ET OPÉRATIONNELLES

Cette section présente de l'information générale permettant de définir le cadre de réalisation d'un projet immobilier à l'Université Laval. Elle expose les principales balises administratives et opérationnelles guidant la planification et la réalisation d'un projet immobilier.

PARTIE 2 – EXIGENCES FONCTIONNELLES : APPROCHE CONCEPTUELLE

Cette section porte sur les préoccupations et exigences fonctionnelles générales permettant d'établir les caractéristiques spatiales et relationnelles de base pour les divers usages et espaces applicables à un projet immobilier et usuellement décrites dans le PFT.

Elle se décline selon une structure d'organisation de l'information basée sur les catégories d'espaces du Système d'inventaire sur les locaux universitaires (SILU) de la partie 1 – *Normes d'espaces* du *Cadre normatif des investissements universitaires* du ministère de l'Enseignement supérieur du Québec (MES).

Lorsqu'elles sont applicables, les exigences de conception sont précédées d'énoncés touchant particulièrement les considérants de planification. En plus de donner des assises au PFT d'un projet, elles peuvent alimenter la réflexion entourant la conception des espaces concernés.

Ces considérants de planification sont intégrés au début des sections pour chacun des espaces touchés.

PARTIE 3 – EXIGENCES TECHNIQUES : GÉNÉRALES ET SPÉCIFIQUES

Cette section traite des préoccupations et des exigences techniques générales servant à guider la conception et les prescriptions des différentes composantes applicables à un projet immobilier et usuellement décrites dans le PFT.

Elle présente de l'information particulière devant servir de repère quant aux spécifications techniques devant être prises en compte lors de la préparation des plans et devis pour construction. Son contenu ne correspond pas à des extraits formels de sections à incorporer intégralement au devis pour construction.

0.1.5 SIGLES ET ACRONYMES

AO	Appel d'offres
ARP	Agent ou agent de recherche et de planification (Service des immeubles)

ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
CBCC	Chapitre « Bâtiment » du *Code de construction du Québec* – édition en vigueur
CCQ	*Code de construction du Québec* – édition en vigueur
CESSME	Centre d'expertise santé, sécurité et mieux-être (anciennement appelé la DSMET (Direction santé et mieux-être au travail)
CNB	*Code national du bâtiment du Canada* – édition en vigueur
CNPI	*Code national de prévention des incendies du Canada* – édition en vigueur
CSQ	*Code de sécurité du Québec* – édition en vigueur
CP	Chargée ou chargé de projet
CPI	Conseillère ou conseiller en planification immobilière
DASP	Direction adjointe — Soutien et performance (Service des immeubles)
DAET	Direction adjointe — Expertise technique (Service des immeubles)
DAEM	Direction adjointe — Exploitation et maintenance (Service des immeubles)
DAGP	Direction adjointe — Gestion de projets (Service des immeubles)
DASI	Direction adjointe — Stratégies immobilières (Service des immeubles)
DTI	Direction des technologies de l'information de l'Université Laval
ÉCI	Équipe de conception intégrée
GT-GRM	Groupe de travail sur la gestion des risques matériels de l'Université Laval
MES	Ministère de l'Enseignement supérieur
MESer	Mise en service
MSRA	*Manuel des standards en régulation/automatisme de l'Université Laval*
NFPA	National Fire Protection Association
PFT	Programme fonctionnel et technique
PDA	Plan directeur d'aménagement
PDI	Plan directeur immobilier
PDP	Plans et devis préliminaires
PDD	Plans et devis définitifs
PGB	Plan de gestion BIM
RAR	Réception avec réserves
RP	Responsable de projets
RSST	*Règlement sur la santé et la sécurité du travail* (2.1, r. 13)
SF	Service des finances de l'Université Laval
SSE	Service de soutien à l'enseignement de l'Université Laval
SI	Service des immeubles de l'Université Laval
SSP	Service de sécurité et de prévention de l'Université Laval
ULC	Laboratoires des assureurs du Canada

0.1.6 DÉFINITIONS

Plans et devis

Dessins et ensemble des documents techniques produits par des professionnels mandatés par l'Université Laval pour réaliser le projet.

Plans et devis pour soumission

Plans et devis définitifs produits en vue d'un appel d'offres (pour entrepreneurs).

Plans et devis pour construction

Plans et devis produits après l'ouverture d'un appel d'offres et avant le début des travaux. Ils doivent inclure les modifications aux plans et devis pour soumission apportées par addendas au cours de l'appel d'offres.

Plans et devis mis à jour

Plans et devis produits à la fin des travaux comme dernière révision. Ils doivent inclure les modifications apportées aux plans et devis pour construction découlant des ordres de changement et des directives de chantier émis durant l'exécution des travaux.

Plans annotés

Plans produits par les professionnels après la fin des travaux à partir des plans et devis mis à jour et intégrant les modifications indiquées aux plans annotés de l'entrepreneur.

Responsable de projets (RP)

Se référer à la définition donnée aux documents d'AO de services professionnels du projet.

Prestataire de services

Dans le contexte de ce guide, fournisseurs de services (entrepreneurs spécialisés mandatés par l'Université Laval pour certains travaux particuliers) autres que les professionnels ou les entrepreneurs.

À noter qu'aux fins des documents d'AO de services professionnels, ce terme désigne les professionnels (architectes et ingénieurs).

Professionnels

Aux fins du présent document, ce terme désigne les architectes et ingénieurs mandatés par l'Université Laval pour la préparation des plans et devis et la surveillance des travaux durant la construction.

Entrepreneur

Entrepreneur général mandaté par l'Université Laval pour réaliser des travaux de construction.

0.1.7 LISTE DES PARTIES PRENANTES

Les principales parties prenantes de l'Université Laval impliquées dans les projets sont présentées dans l'organigramme du Service des immeubles de l'Université Laval.

0.2 MODALITÉS D'APPLICATION ET DE MISE À JOUR

À réviser ou à bonifier.

0.2.1 RESPONSABLE DE LA RÉDACTION, DE LA COORDINATION ET DE LA RÉVISION

En étroite collaboration avec la Direction adjointe gestion de projets (DAGP), la Direction adjointe expertise technique (DAET) du SI est responsable de la rédaction, de la coordination, de l'application et de la révision du contenu de ce guide.

À moins d'indications contraires, le SI est porteur du contenu et des exigences qui y sont énoncées.

0.2.2 PROCÉDURES D'APPROBATION ET DE MISE À JOUR

Une mise à jour continuelle de ce guide est assurée par les responsables des différentes spécialités. Les modifications proposées sont analysées par la personne responsable désignée de l'équipe de rédaction, de coordination et de mise à jour et soumises à la Direction du SI pour autorisation.

Ces changements sont répertoriés périodiquement et systématiquement intégrés.

0.2.3 ÉDITION EN VIGUEUR

Il importe d'utiliser l'édition à jour de ce document lors du démarrage d'un projet immobilier et de convenir avec le RP que cette même édition (date d'édition précise) constitue la documentation de référence pour toute la durée du projet.

1 PARTIE 1 – EXIGENCES GÉNÉRALES : MODALITÉS ADMINISTRATIVES ET OPÉRATIONNELLES

1.0 GÉNÉRALITÉS

La présente section a pour objectif de présenter les modalités administratives et opérationnelles devant être prises en compte dans la planification, dans la conception et dans la préparation des plans et devis.

1.1 PRINCIPAUX MEMBRES DE L'ÉQUIPE DE PROJET

À réviser ou à bonifier.

1.1.1 INTERVENANTS PRINCIPAUX

Dans le cadre de leur mandat, les professionnels doivent collaborer avec différents intervenants, selon l'ampleur du projet concerné et la portée des services décrits à l'AO ou au contrat de services professionnels d'un projet donné.

1.1.1.1 Chargé de projets/Responsable de projets (RP)

La gestion globale du projet est sous la responsabilité d'une chargée ou d'un chargé de projets. Cette personne supervise l'ensemble des activités du projet, y compris les volets fonctionnels, développement organisationnel, conception-construction, technologies de l'information ainsi que finance et approvisionnement. Elle agit comme interface entre les volets opérationnels et la gouvernance du projet.

Dans le contexte de ce guide, le terme « responsable de projets (RP) » est utilisé afin de simplifier la lecture et la compréhension. Le rôle de chargé de projets peut être assumé par la personne qui agit à titre de contremaître-superviseur pour la réalisation des « petits projets », de directeur de projets majeurs ou de responsable de projets pour les autres projets dits standards.

1.1.1.2 Client d'un projet et usagers

Le client, requérant initiateur d'un projet, est représenté par une personne désignée par une unité administrative de l'Université Laval. Il a la responsabilité de représenter les usagères et usagers d'un projet et de s'assurer d'une réponse adéquate à l'énoncé des besoins fonctionnels et techniques. Il agit comme interface entre les usagères et usagers et les autres intervenants du projet.

1.1.1.3 Service des immeubles (SI)

Le Service des immeubles (SI) agit comme gestionnaire du projet. À ce titre, il réalise les activités relatives à la gestion et la maîtrise du projet. Il est le seul interlocuteur auprès des fournisseurs pour l'ensemble de sa réalisation. Il doit assurer la performance du projet et livrer une infrastructure de qualité répondant aux besoins exprimés, tout en respectant le coût, la portée et l'échéancier convenus.

La gestion du volet infrastructure du projet est sous la responsabilité du RP qui supervise la conception et la construction du projet. Il agit comme interface entre les professionnels externes en construction et les autres parties prenantes du projet d'infrastructure, dont les usagères et usagers.

Il est responsable de tous les livrables associés aux étapes d'initiation, de planification, d'exécution et de fermeture, dont :

- les plans et devis ;
- les rapports sommaires d'avancement du projet ;
- les documents à l'appui de toute demande de modification significative ;

- la construction de l'infrastructure ;
- le rapport de clôture.

Une fois le projet livré, le SI assure l'entretien, l'exploitation et le maintien des infrastructures. Il doit donc être impliqué dans les discussions qui ont un impact sur ces aspects.

1.1.1.4 Direction adjointe expertise technique

La Direction adjointe expertise technique (DAET) assure un service-conseil en architecture, en ingénierie, en estimation et en conception BIM à toutes les étapes d'un projet, de la planification à la livraison, ainsi qu'en soutien à l'exploitation des immeubles. Les architectes et les ingénieurs sont responsables, et sans s'y limiter, de produire des études, d'analyser des options et de recommander des solutions afin de répondre aux besoins de la clientèle. Ils sont également responsables de l'élaboration ou de la supervision des PFT et veillent au respect des exigences établies.

Dans certains projets, un RP dirige des ateliers selon le processus de conception intégrée (PCI) ou des comités de travail interdisciplinaires (CTI). Les professionnels doivent, par conséquent, collaborer avec ce groupe en vue de répondre adéquatement aux besoins de l'Université Laval et d'optimiser la qualité de la conception sur le plan opérationnel.

1.1.1.5 Comité consultatif en architecture et en urbanisme de l'Université Laval (CCAUUL) (2024-12-10)

Le Comité consultatif en architecture et en urbanisme de l'Université Laval (CCAUUL) a été créé en décembre 2024. Il origine et remplace le Comité d'aménagement et de mise en œuvre (CAMEO). Son mandat est d'émettre des avis sur les projets de construction, de rénovation ou d'aménagement extérieur et de formuler des recommandations aux unités concernées, et ce, dans le respect des orientations stratégiques institutionnelles.

De manière générale, le CCAUUL est consulté lors de :

- l'intégration de nouvelles constructions (implantation, volumétrie et conception d'apparence) ;
- rénovations ou altérations modifiant l'apparence extérieure d'un pavillon (conception d'apparence et patrimoine architectural) ;
- nouveaux projets d'aménagement extérieur ;
- l'intégration, l'installation ou la relocalisation d'une œuvre d'art public (excluant les projets assujettis à la *Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement*).

1.1.1.5.1 Genèse architecturale des bâtiments

L'étude de la genèse architecturale du pavillon constitue un document qui doit guider les concepteurs dans l'élaboration de leur proposition (voir section *Patrimoine – Genèse architecturale des bâtiments*).

1.1.1.5.2 Modalités consultatives (2024-12-10)

À l'étape de l'élaboration du concept architectural d'un projet ou lors du choix d'un site, les professionnels doivent, si la nature, la portée et le cadre de leur mandat l'exigent, participer à des rencontres visant à présenter l'approche conceptuelle proposée au CCAUUL. Cette démarche vise à alimenter la réflexion et à consolider la qualité de la conception sur les plans architectural et urbanistique. Si l'apparence ne change pas substantiellement après le dépôt du concept, il n'est pas requis de rencontrer à nouveau le CCAUUL.

Pour des précisions à ce sujet, veuillez vous référer aux indications spécifiées à la portée du mandat concerné et consulter le RP.

1.1.1.6 Service de sécurité et de prévention

Le Service de sécurité et de prévention (SSP) de l'Université Laval a pour mission d'assurer à la communauté universitaire un environnement de travail, d'études et de recherche sécuritaire et conforme aux obligations légales en matière de sécurité des biens et des personnes.

Notamment, il :

- assure la gestion et la coordination des ressources nécessaires à la protection des personnes, des biens et de l'environnement à l'Université Laval ;
- veille à la sensibilisation et à la formation des membres de la communauté universitaire en matière de sécurité ;
- offre une expertise-conseil auprès de la direction de l'Université Laval et des unités institutionnelles pour toute question relative à la prévention et à la sécurité ;
- assure une gestion sécuritaire des matières dangereuses et des rayonnements dangereux.

Dans le cadre des projets de réaménagement, de rénovation ou de construction de bâtiments dont l'Université Laval est propriétaire, le SSP agit à titre d'usager et de gestionnaire des différents systèmes de sécurité à savoir :

- mesures d'urgence (plans d'évacuation) ;
- sécurité incendie (protection incendie, extincteurs, alarme incendie) ;
- systèmes de sécurité (vidéosurveillance, contrôle d'accès [quincaillerie électrifiée], serrurerie, communications).

Le SSP doit aussi être consulté lorsque des matières dangereuses et des rayonnements dangereux sont présents ou utilisés afin de s'assurer que les infrastructures, les mesures d'ingénierie et les équipements sont adéquats.

1.1.1.7 Centre d'expertise santé, sécurité et mieux-être (2025-07-14)

Le Centre d'expertise santé, sécurité et mieux-être (CESSME), anciennement la Direction santé et mieux-être au travail (DSMET), a pour mission d'assurer, dans un souci constant de maintien de la santé et du bien-être du personnel et de la communauté étudiante, un

environnement de travail, d'études et de recherche sécuritaire et conforme aux obligations légales en matière de santé et sécurité.

Notamment, le CESSME :

- représente l'Université Laval auprès de la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST) et des autres organismes œuvrant dans le domaine de la santé et de la sécurité ;
- exerce un rôle-conseil dans l'application de la *Politique sur la santé et la sécurité à l'Université Laval* et des pratiques de gestion en matière de santé et de sécurité pour s'assurer que l'organisation respecte ses obligations ;
- participe à l'identification, à l'évaluation et à l'élimination ou à la maîtrise des risques physiques et psychosociaux dans le cadre de la réalisation d'activités universitaires ou de travail ;
- établit le programme de prévention en santé et sécurité menant à l'amélioration continue de la performance en matière de gestion intégrée des risques.

Dans le cadre des projets de réaménagement, de rénovation ou de construction de bâtiments de l'Université Laval est propriétaire, le CESSME supervise l'application du programme de prévention de l'établissement afin que les environnements soient sains et sécuritaires pour les membres du personnel et de la communauté étudiante sur les plans de :

- la gestion des risques, dont certains en étroite collaboration avec le SSP (ergonomiques, physiques, à la sécurité, chimiques, biologiques et psychosociaux) ;
- la gestion de mesures administratives concernant entre autres les événements accidentels, les situations dangereuses, le secourisme, la sous-traitance et la maîtrise d'œuvre ;
- la gestion de mesures de contrôle par programme : formations, équipements de protection individuelle et collective, entretien préventif, protection respiratoire.

1.1.2 AUTRES PARTIES PRENANTES

1.1.2.1 Accompagnateur PCI (facilitateur)

Lorsqu'un avis d'appel d'offres de services professionnels prévoit le déploiement d'un processus de conception intégrée, un membre du SI ou son mandataire (un consultant externe spécialisé) peut jouer un rôle de facilitateur. La personne désignée :

- accompagne le SI tout au long du projet en lui offrant des services-conseils et de la formation et en assurant la planification et l'animation d'ateliers de conception intégrée ;
- s'assure que les objectifs de chacune des rencontres soient atteints.

Veuillez vous référer aux indications données au mandat ou consulter le RP pour obtenir des précisions.

1.1.2.2 Accompagnateur MDB ou BIM

Dans le cas d'un projet donné dont l'avis d'AO de services professionnels prévoit l'utilisation de la modélisation 3D du bâtiment (MDB ou BIM), le rôle d'accompagnateur BIM pour l'élaboration de la conception, la préparation des plans et devis et la construction est assumé par un membre de l'équipe du SI ou son mandataire (consultant spécialisé externe).

La personne désignée pour agir à ce titre :

- développe les procédures et les stratégies de modélisation BIM dans le plan de gestion BIM, en collaboration avec tous les intervenants concernés par l'approche BIM, et en assure l'implantation ainsi que le suivi ;
- s'assure, en collaboration avec les intervenants concernés par l'approche BIM, que les maquettes répondent adéquatement aux besoins de modélisation des différents usages mis en place ;
- fournit l'accompagnement et les enseignements nécessaires afin que les parties prenantes du projet acquièrent le niveau de connaissances requis pour la mise en œuvre des stratégies de modélisation développées ;
- assure l'intégration des maquettes numériques des parties prenantes en une maquette fédérée. Cette maquette sert notamment à la coordination 3D, y compris les validations visuelles et les analyses de détection des interférences, ainsi qu'aux analyses de constructibilité, en soutien aux objectifs BIM du projet et en conformité avec les orientations de l'Université Laval, et ce, autant à l'étape de planification qu'à l'étape de réalisation ;
- effectue le contrôle de la qualité des livrables BIM produits par tous les intervenants concernés aux différents jalons du projet afin d'en assurer la conformité aux stratégies de modélisation décrites à l'intérieur du plan de gestion BIM (PGB), y compris les bonnes pratiques.

Veuillez vous référer aux indications données dans le mandat et consulter le RP pour obtenir des précisions.

1.1.2.3 Responsable des ateliers de gestion des risques

Lorsque l'appel d'offres de services professionnels inclut la tenue d'ateliers de gestion des risques, un membre de l'équipe du SI ou son mandataire agit comme responsable pour la planification et l'animation des ateliers de gestion des risques ainsi que pour la rédaction des rapports d'ateliers.

La personne qui assume ce rôle :

- planifie et anime des ateliers portant sur la gestion des risques et opportunités ;
- produit des rapports répertoriant les risques et leur gravité ainsi que les mesures de mitigation identifiées par les participantes et participants ;
- détermine l'enveloppe pour risques selon la méthode de calcul Monte-Carlo ;
- met à jour la matrice des risques et des opportunités à la suite de la tenue des ateliers.

Veuillez vous référer aux indications données au mandat et consulter le RP pour obtenir des précisions.

1.1.2.4 Agent de MESer

Dans le cas d'un projet dont l'avis d'AO de services professionnels inclut les activités de mise en service, le rôle d'un technicien de MESer lors de l'élaboration de la conception et de la préparation des plans et devis, du suivi durant la construction, la mise en marche et le suivi des performances post-livraison est assumé par un membre de l'équipe du SI ou son mandataire (consultant externe).

La personne qui assume ce rôle :

- s'assure de la production de la documentation requise par chaque partie prenante en temps opportun ;
- planifie le processus de MESer ;
- définit les exigences à l'étape de préparation des plans et devis et à celle de la construction en vue d'assurer une mise en service optimale du bâtiment ;
- précise les performances attendues en fonction du PFT du projet.

L'agent de MESer participe aux rencontres PCI. Il a le rôle de remettre en question les concepts développés par les professionnels et leur capacité à répondre aux exigences du PFT, et plus particulièrement en ce qui a trait à la fiabilité et à la performance énergétique.

Il a le mandat de rendre les activités et livrables suivants, tels qu'ils sont définis dans la norme ANSI/ASHRAE/IES 202-2013. À ce titre, il doit :

- prendre connaissance des livrables sous la responsabilité des professionnels et formuler des commentaires en lien avec les objectifs de MESer ;
- vérifier que les spécifications destinées à l'entrepreneur respectent le plan de MESer ;
- préciser les tests et vérifications nécessaires pour assurer un bon fonctionnement des systèmes à la livraison du projet ;
- préciser les tests et vérifications nécessaires pour assurer un bon fonctionnement des systèmes modifiés en cours de chantier en ce qui a trait au maintien des services et des opérations dans le bâtiment (logistique, interruptions et transferts de services, raccordements temporaires, etc.) ;
- conseiller l'Université Laval et les professionnels sur les concepts et les plans/devis, en ce qui a trait à leur pertinence, à leur fiabilité, à leur stabilité, à leur performance ainsi qu'à leur durée de vie.

Veuillez vous référer aux indications spécifiées audit mandat et consulter le RP pour des obtenir des précisions.

1.1.2.5 Contrôleur des coûts et de l'échéancier

Dans le cas d'un projet dont l'avis d'AO de services professionnels prévoit un contrôle spécifique des coûts et de l'échéancier, la contribution d'un contrôleur des coûts et de l'échéancier lors de l'élaboration de la conception, la préparation des plans et devis et le suivi

durant la construction est assumée par une représentante ou un représentant du SI ou son mandataire (consultant externe).

Ce dernier est responsable de :

- vérifier les estimations de coûts de construction ;
- réviser l'échéancier de chacune des phases du projet.

Cela ne dégage aucunement les professionnels de leur responsabilité de livrer un travail de qualité qui respecte l'ensemble des exigences du contrat et des normes en vigueur.

Dans l'éventualité où trop de correctifs sont identifiés par ce consultant, la revue des livrables est arrêtée et les professionnels doivent revoir leur travail, et ce, sans frais supplémentaires pour l'Université Laval.

Veuillez vous référer aux indications données au mandat et consulter le RP pour obtenir des précisions.

1.1.2.6 Consultants spécialisés

Selon l'envergure et la complexité d'un projet, l'Université Laval peut engager divers services ou laboratoires spécialisés (sols, thermographie, toiture, etc.) pour vérifier et contrôler la qualité des matériaux et de la construction du bâtiment.

Ces derniers sont responsables de mener des essais ou des analyses visant à fournir aux professionnels les données nécessaires pour compléter leur expertise en fonction de certains sujets spécifiques.

Veuillez vous référer au RP pour obtenir des détails sur les services spécialisés dans le cadre d'un projet.

1.2 APPROCHE COLLABORATIVE EN GESTION ET CONCEPTION DES PROJETS

À réviser ou à bonifier.

1.2.1 PORTÉE ET OBJECTIFS

Le SI souhaite déployer une approche collaborative dans la réalisation des projets. C'est pourquoi il développe et met en place progressivement un processus collaboratif, multidisciplinaire et intégré dans la démarche d'élaboration de la conception, de préparation des plans et devis et de surveillance des travaux afin de susciter des solutions intégrées, optimales, innovantes et durables.

Chaque membre de l'équipe de projet doit, dans le cadre de son mandat, adopter l'esprit de collaboration favorisant le suivi et la coordination de la conception, de la réalisation des travaux, de la MESer, de l'opération post-livraison et de la maintenance.

L'équipe de projet doit œuvrer dans cette philosophie et mettre en œuvre les stratégies nécessaires pour obtenir rapidement le consensus autour des enjeux architecturaux et d'ingénierie en vue de déterminer les solutions optimales pour se conformer aux exigences du PFT et de l'Université Laval.

Toutes les parties prenantes doivent faire partie conjointement du processus de réflexion lié à la conception du projet et de toutes ses phases subséquentes.

Les professionnels doivent, dans le cadre de leur mandat, œuvrer selon cette approche élaborée par l'Université Laval. Celle-ci vise à :

- structurer et organiser l'ensemble des activités formelles et informelles d'interactions portant sur l'élaboration de la conception fonctionnelle et technique d'un projet à l'intérieur d'un échéancier global ;
- faciliter et maintenir une interaction constante entre les parties prenantes à l'égard du développement ou de l'élaboration de la conception fonctionnelle et technique d'un projet ;
- limiter le temps de latence ou de réaction dans l'établissement des orientations fonctionnelles et techniques à privilégier dans l'élaboration de la conception du projet.

Les professionnels doivent planifier et participer aux diverses activités de réflexion et de consultation de groupe liées à l'élaboration de la conception par la tenue de rencontres formelles, à convenir avec le RP.

1.2.2 RENCONTRES STATUTAIRES (RS)

À développer.

1.2.3 RENCONTRES DE CONCEPTION INTÉGRÉE (RCI)

Lorsqu'applicable au projet et selon la portée du mandat, l'Université Laval retiendra les services d'un professionnel externe indépendant, d'un architecte ou d'un ingénieur de la DAET ou de l'architecte concepteur comme facilitateur PCI. Cette personne sera responsable de l'organisation, de la planification et de l'animation de la série de RCI d'une durée préétablie.

L'Université Laval considère que les RCI doivent s'amorcer dès le démarrage d'un projet en vue de favoriser l'efficience des solutions intégrées, qui doivent être optimales, innovantes et durables. Les objectifs de chacune de ces rencontres sont déterminés en temps et lieu et conjointement avec le RP et les professionnels.

La planification des RCI est détaillée au démarrage de la conception par l'entremise d'un plan d'action élaboré par le responsable des RCI. Ce document consigne les objectifs du PCI en lien avec le projet ainsi que les moyens communs mis en place pour les atteindre. Il mentionne également les participants aux RCI et précise leurs rôles et responsabilités.

1.2.4 RESPONSABILITÉS DES PROFESSIONNELS

Les professionnels doivent appuyer le facilitateur PCI et participer activement et en étroite collaboration avec tous les intervenants impliqués aux diverses RCI afin de répondre aux besoins conceptuels découlant des objectifs établis.

La personne désignée comme facilitateur doit aussi :

- agir comme secrétaire d'atelier, prendre note des orientations adoptées pendant les RCI et produit un compte rendu à la suite de chaque RCI ;
- participer activement à la résolution de problèmes pour orienter l'équipe vers les meilleures options ;
- fournir toutes les informations nécessaires relatives à sa discipline pour l'analyse des options ayant fait l'objet de discussions (avant, pendant et après les rencontres) ;
- faire preuve d'ouverture et d'engagement à trouver la meilleure solution à l'intérieur des contraintes du budget de construction de référence et du programme du projet ;
- accepter que d'autres parties prenantes puissent remettre en question les solutions mises de l'avant par les professionnels et, si nécessaire, celles proposées par d'autres parties prenantes ou par l'Université Laval ;
- focaliser sur les choix conceptuels les plus prometteurs et accepter l'itération du processus, c'est-à-dire envisager plusieurs options avant d'obtenir un résultat optimal ;
- se rallier et accepter les décisions prises par les intervenants concernés par l'approche du PCI.

1.2.5 PLATEFORME DE PARTAGE DE L'INFORMATION (SITE SHAREPOINT)

Le SI de l'Université Laval développe progressivement et met à la disposition de l'ensemble des parties prenantes d'un projet une plateforme de collaboration et de partage de l'information avec la solution intranet de travail en équipe de Microsoft SharePoint.

Cet espace de travail virtuel permet de centraliser toutes les informations et activités liées à un projet. La plateforme de collaboration offre entre autres une gestion documentaire efficace et accessible par toutes les parties prenantes d'un projet ou d'une organisation.

Veuillez consulter le RP pour en savoir plus et pour obtenir les accès requis pour un projet donné.

1.3 CADRES RÉGLEMENTAIRE, URBANISTIQUE ET ARCHITECTURAL (CAMPUS)

À réviser ou à bonifier.

1.3.1 STATUT PARTICULIER DE CITÉ UNIVERSITAIRE

L'Université Laval est une corporation au sens du *Code civil* et elle peut en exercer les pouvoirs généraux en outre des pouvoirs conférés à la corporation primitive par le

chapitre 140 des lois de 1950, à savoir la *Loi concernant l'Université Laval*, et des pouvoirs spéciaux que cette loi lui confère.

En vertu de l'alinéa G de l'article 1 de cette loi, l'Université Laval a le pouvoir d'édicter des règlements de construction, de zonage, de cheminées et de clôtures applicables aux seuls immeubles de la corporation sans que [la municipalité] de Québec puisse étendre ou appliquer auxdits immeubles les règlements par elle adoptés aux mêmes fins, si ce n'est sur une lisière de 30 m en bordure des immeubles de la corporation.

En vertu de l'article 2 du même chapitre de la même loi, l'Université Laval et les biens qu'elle possède pour ses fins, présents et futurs, sont exempts de tous permis, taxes, licences ou cotisations, contributions ou impôts à des fins municipales et scolaires.

Ainsi, sur son territoire, l'Université Laval n'est pas assujettie à la réglementation municipale (zonage, construction, etc.), sauf en bordure limitrophe. L'autoroute Robert-Bourassa, dont les terrains ont été cédés par l'Université Laval, ne constitue pas une limite du campus aux fins de l'article.

Par ailleurs, ces pouvoirs ont été réaffirmés par le chapitre 78 des lois de 1970, à savoir la *Charte de l'Université Laval*.

Conséquemment, l'Université Laval est exempte d'obtenir des permis de lotissement ou de construction auprès de la Ville de Québec pour la réalisation du projet.

1.3.2 RÉGLEMENTATION APPLICABLE

En vertu des pouvoirs spéciaux qui lui ont été conférés par les lois du Québec, l'Université Laval a préséance sur la détermination de la réglementation du bâtiment applicable sur son territoire. Cette base ainsi que les considérants mentionnés ci-après constituent le cadre réglementaire applicable.

- La *Loi concernant l'Université Laval* (« Charte »), sanctionnée par l'Assemblée nationale du Québec le 5 avril 1950, lui confère le pouvoir d'édicter son propre règlement de construction sur son territoire, mais uniquement pour les bâtiments construits ou transformés à des fins universitaires (article 1g).
- En vertu de l'article 2 de la Charte, il n'est pas nécessaire d'obtenir de permis de construction de la Ville de Québec sur le campus.
- En vertu de l'article 2 de la Charte, il n'est pas nécessaire d'obtenir de permis de lotissement de la Ville de Québec sur le campus.
- En vertu de l'article 1g) de la Charte, l'Université Laval a édicté et adopté le ***Règlement de construction et de cheminées*** (voir l'annexe) et le ***Règlement de zonage et de clôtures.***
- En vertu de l'article 1.3 du *Règlement de construction et de cheminées*, c'est le *Code de construction* (CCQ) adopté en vertu de la *Loi sur le bâtiment*, qui fait office de réglementation applicable sur le campus de l'Université Laval.
- En vertu de l'article 4 du *Règlement de construction et de cheminées* et lorsque l'autorité compétente, en l'occurrence la Régie du bâtiment du Québec (RBQ), et le

gouvernement provincial adoptent un nouveau *Code de construction* (CCQ). Celui-ci est automatiquement adopté par l'Université Laval et applicable sur son territoire.
- Les modifications à la Charte de 1970 et 1991 maintiennent en vigueur les dispositions de la loi de 1950.
- La réglementation municipale s'applique dans les premiers 30,48 m (100 pi) en périphérie du campus en considérant que l'autoroute Robert-Bourassa ne constitue pas une périphérie.

Voir l'annexe intitulée ***Règlement de construction et de cheminées***.

Toutefois, des particularités ou exceptions subsistent pour certains espaces locatifs ou en copropriété hors campus :

- locations dans la ville de Québec (Édifice du Vieux-Séminaire-de-Québec, Édifice du Boulevard) ;
  - l'exemption décrite plus haut ne s'applique pas et le « base building » est la responsabilité du propriétaire.
- immeubles en propriété hors campus dans la ville de Québec (Édifice La Fabrique, Atelier du Roulement à billes, etc.) ;
  - l'exemption décrite plus haut ne s'applique pas et le « base building » est la responsabilité du propriétaire.
- propriétés à l'extérieur de la ville de Québec (Centre d'études nordiques, Forêt Montmorency, Station agronomique de Saint-Augustin, Clinique dentaire à Lévis, etc.).
  - l'exemption ne s'applique pas puisque ce n'est pas sur le territoire de la Ville de Québec.

En contrepartie, d'autres pouvoirs spéciaux s'appliquent sans limites territoriales, dont les exemptions de taxes foncières et de droits de mutation qui s'appliquent partout dans la province.

En conclusion, le CCQ adopté dans le cadre de la *Loi sur le bâtiment* du Québec fait office de réglementation et s'applique sur le campus de l'Université Laval.

1.3.3 PLAN DIRECTEUR IMMOBILIER (PDI)

Pour connaître les particularités entourant les exigences dans le cadre de tout agrandissement et de toute construction neuve, veuillez consulter le Plan directeur immobilier – La Cité universitaire 2040 (PDI) de l'Université Laval.

Vous pouvez aussi vous adresser au RP pour obtenir des détails sur le sujet.

1.3.4 PATRIMOINE – GENÈSE ARCHITECTURALE DES BÂTIMENTS (2025-10-27)

Les pavillons suivants ont fait l'objet d'études de genèse architecturale, qui présentent des analyses de la valeur patrimoniale des bâtiments et de leurs composantes :

- pavillon Louis-Jacques-Casault (CSL) : 1958 ;

- pavillons Alexandre-Vachon (VCH) : 1962 ;
- pavillon Adrien-Pouliot (PLT) : 1962 ;
- pavillon Alphonse-Marie-Parent (PRN) : 1963 ;
- pavillon Agathe-Lacerte (LCT) : 1965 ;
- pavillon Charles-De Koninck (DKN) : 1965 ;
- pavillon Paul-Comtois (CMT) : 1966 ;
- pavillon Jean-Charles-Bonenfant (BNF) : 1968 ;
- pavillon de l'Éducation physique et des sports (PEPS) : 1971 ;
- pavillon de médecine dentaire : 1975 / agrandissement majeur : 1981 ;
- pavillon La Laurentienne : 1990.

Ces études visent à déterminer un cadre de référence et à énoncer des principes d'intervention visant la conservation et la valorisation des bâtiments. Lors de projets touchant des pavillons, les concepteurs doivent consulter ces études. Celles-ci comprennent notamment les composantes d'implantation, de l'ensemble bâti, du bâtiment et intérieures ainsi que le programme d'intervention.

Tout en respectant les codes et normes en vigueur, ce programme indique ce qui doit autant que possible être conservé tel qu'à l'origine, les éléments pour lesquels une variation est possible, mais avec une parenté recommandée et les autres solutions possibles.

Veuillez consulter le RP pour obtenir la documentation concernée et les informations appropriées.

1.3.5 POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE SUR LE CAMPUS (2025-11-10)

Une étude de potentiel archéologique est disponible pour le campus. Elle documente les zones à potentiel archéologique autochtone et à potentiel d'occupation euro-canadienne. Son objectif est d'évaluer les répercussions que de futurs aménagements pourraient avoir sur ce patrimoine. Des recommandations visant la protection de ce patrimoine y sont également formulées.

Veuillez consulter le RP pour obtenir la documentation pertinente et les renseignements nécessaires.

1.4 INFRASTRUCTURES MUNICIPALES DU CAMPUS

1.4.1 INFRASTRUCTURES SOUTERRAINES (RÉSEAUX DE SERVICES)

Les infrastructures souterraines de la cité universitaire et desservant les immeubles du campus sont la propriété de l'Université Laval. Toutefois, elles sont dépendantes des services publics d'aqueduc et d'égouts de la Ville de Québec et des services d'alimentation en électricité d'Hydro-Québec.

1.4.2 INFRASTRUCTURES MUNICIPALES DE LA VILLE DE QUÉBEC

Une coordination périodique est effectuée par le SI auprès des instances municipales pour assurer la cohésion et la viabilité de l'interface des services dans le développement immobilier sur le campus de l'Université Laval.

Les caractéristiques des infrastructures souterraines de la cité universitaire sont présentées ci-après.

Veuillez vous adresser au RP pour obtenir la documentation concernée et les informations appropriées.

1.4.2.1 Aqueduc

Le campus est pourvu d'un réseau d'aqueduc, lequel est alimenté par deux sources provenant du réseau de la Ville de Québec. Une portion du réseau est intégrée aux tunnels de service et des systèmes de pompage maintiennent la pression requise afin d'alimenter en eau potable la majorité des immeubles. Cependant, quelques-uns sont alimentés par le réseau d'aqueduc de la Ville de Québec : le pavillon de l'Éducation physique et des sports (PEPS), l'Envirotron (EVT) et le pavillon Paul-Comtois (CMT), par exemple.

Aux fins de protection incendie, l'autre partie du réseau d'aqueduc est enfouie. Ce réseau sert à alimenter en eau les bouches d'incendie et les systèmes de gicleurs de certains immeubles.

1.4.2.2 Égouts

L'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales du campus se fait par les différents réseaux d'égouts : sanitaire, combiné et pluvial. La longueur totale de conduites avoisine 29 km.

Dans un esprit de développement durable, des bassins de rétention des eaux pluviales se sont ajoutés. Ceux-ci évitent la saturation du réseau de la Ville de Québec lors de fortes précipitations.

1.4.2.3 Zones humides

Selon une vérification environnementale effectuée en octobre 2023 et la carte interactive disponible sur le site Web de Canards Illimités Canada, quelques zones humides sont identifiées sur le campus. Elles nécessitent que des précautions soient prises.

Selon la nature du projet, il convient d'effectuer les vérifications nécessaires sur le site Web de Canards Illimités.

1.4.3 INFRASTRUCTURES ÉLECTRIQUES

1.4.3.1 Réseau électrique

Le campus de l'Université Laval possède son propre réseau de distribution électrique, lequel est enfoui. Ce réseau comprend plus de 50 km de câbles électriques fonctionnant à une

tension de 25 kV. Son point d'alimentation aux installations d'Hydro-Québec est situé au PEPS.

Un réseau électrique d'urgence est en développement dans le secteur ouest du campus. Deux génératrices de 1 MW chacune sont situées dans le bâtiment Centre de valorisation des données (CVD). Le réseau fonctionne à une tension de 4,16 kV. Il dessert les pavillons de la Médecine dentaire (MDE) et Alexandre-Vachon (VCH). Il alimentera les bâtiments suivants : Paul-Comtois (CMT), Institut nordique du Québec (INQ), Agathe-Lacerte (LCT) et le projet de logements universitaires et d'espaces de vie étudiante (CVE).

1.4.4 INFRASTRUCTURES GAZIÈRES (ÉNERGIR)

1.4.4.1 Gaz naturel

Le réseau de gaz naturel est limité à quelques pavillons : la centrale d'énergie du pavillon Gérard-Bisaillon (GBI) (est), la centrale de relève située à la Centrale d'eau refroidie du sud-ouest (CERSO) (ouest), le pavillon Alphonse-Desjardins (ADJ) pour les cuisines et le Pavillon des services (PSA) pour la cuisine aux fins de recherche de l'aile 800.

1.5 SÉCURITÉ DES BIENS : EXIGENCES DE L'ASSUREUR

1.5.1 PORTÉE ET OBJECTIFS (2024-09-18)

À moins d'avis contraire, la conception et l'installation de systèmes de protection incendie et de protection de l'intégrité du bâtiment doivent être réalisées conformément à l'édition en vigueur des normes de la National Fire Protection Association (NFPA).

Notez que :

- l'assureur fera une vérification des plans et devis en fonction de l'édition la plus récente des normes NFPA ;
- l'application des normes de FM Global est une bonne pratique, mais ne constitue pas une exigence.

1.5.2 MODALITÉS D'INTERACTION ET D'EXAMEN PAR L'ASSUREUR (2025-12-19)

Il est suggéré de communiquer avec l'assureur AIG au début du projet pour savoir si une révision de plan est nécessaire. À titre indicatif, les plans et devis préliminaires à 60 %, 95 % et/ou 100 % peuvent lui être transmis. En général, des commentaires sont formulés au besoin par courriel à l'étape de 60 %, tandis qu'une révision formelle des plans, accompagnée d'une une lettre d'acceptation, est effectuée aux étapes de 95 % et de 100 %.

L'équipe de contrôle de risques peut collaborer dans un projet de façon à :

- vérifier que la conception des bâtiments et les matériaux choisis respectent les normes généralement reconnues par l'industrie de l'assurance ;
- confirmer que la protection incendie est adéquate en fonction de l'affectation du

bâtiment ;
- recevoir et accepter le design des systèmes de gicleurs automatiques ainsi que leur installation en fonction des codes et standards reconnus.

Voici la démarche :

- Le RP est responsable d'acheminer les documents à AIG et d'informer le conseiller en affaires immobilières et assurances à la Direction adjointe stratégies immobilières du SI.
- Le délai de réponse à prévoir est de 10 à 15 jours ouvrables à la suite de la réception de tous les documents requis pour l'évaluation.
- Le RP peut également demander une rencontre de travail pour discuter des recommandations ou de solutions de rechange en présence des professionnels et du groupe technique de l'assureur.

De façon générale, les projets suivants doivent faire l'objet d'une révision :

- nouvelle construction de plus de 464 m^2 (5 000 pi^2) ;
- rénovation majeure (ex. mise aux normes d'une aile de bâtiment) ;
- installation d'un nouveau système de gicleurs ou d'un système d'extinction spécial ;
- modification d'un système de gicleurs pour plus de 10 têtes de gicleurs ;
- installation d'équipements dangereux (ex. équipement impliquant des liquides inflammables ou combustibles, ou générant des atmosphères explosives) ou aménagement de locaux, espaces et réservoirs destinés à l'entreposage de liquides ou de gaz inflammables, ou comportant des matériaux combustibles ;
- tout projet impliquant des risques de sinistres importants, tels que :
  - risques biologiques,
  - risques chimiques,
  - risques radioactifs et autres sources de rayonnement,
  - risques liés aux lasers et aux sources optiques dangereuses ;
- remplacement de toiture de plus de 929 m^2 (10 000 pi^2), ce qui signifie le remplacement complet de l'assemblage de la toiture jusqu'au tablier. Selon l'assureur, il est recommandé d'installer des assemblages de toiture approuvés FM, Classe I, afin d'améliorer la résistance au feu.

Parallèlement aux systèmes de protection incendie et aux éléments énumérés ci-dessus, l'assureur peut formuler des recommandations concernant d'autres systèmes du bâtiment dans les disciplines d'architecture, de structure et d'électromécanique. Les projets de faible envergure réalisés dans un secteur à risque faible, comme le réaménagement de bureaux, n'ont pas à être soumis à une révision.

Selon l'usage et les risques associés, les recommandations de l'assureur peuvent dépasser les exigences des codes et normes en vigueur. Les professionnels peuvent donc être appelés à évaluer les surcoûts associés à leur mise en œuvre et à formuler une appréciation quant à la pertinence, pour l'Université Laval, de se conformer à l'ensemble ou à une partie de ces recommandations.

En cas de surcoût important, la décision quant à l'application des recommandations en totalité, en partie ou non doit être soumise au Groupe de travail sur la gestion des risques matériels (GTGRM) :

- Pour les projets standards (BIRR ou autre fonds institutionnel), le GTGRM sera décisionnel.
- Pour les projets majeurs, le GTGRM fera ses recommandations au comité directeur du projet, qui sera décisionnel.

1.6 CALCULS ET SUIVI DES SUPERFICIES PRÉVUES AU PFT

À réviser ou à bonifier.

1.6.1 TABLEAU DE SUIVI DES SUPERFICIES DES ESPACES

Selon l'envergure du projet et les orientations formulées par le chargé de projets, aux différents dépôts à chacune des étapes du projet, l'architecte doit, en guise de contrôle et de suivi, remplir le tableau de suivi des superficies des espaces prévues au PFT (format xlsx).

Ce tableau vise à :

- permettre l'analyse et documenter l'évolution et le respect des superficies prévues aux plans et devis en comparaison avec les cibles prescrites au tableau des superficies prévues au PFT ;
- assurer une conception et une organisation spatiale répondant aux besoins exprimés et se rapprochant des cibles prescrites au PFT.

1.6.2 RÈGLES DE MESURAGE DES SUPERFICIES DES ESPACES

Chaque espace de l'Université Laval, que ce soit en propriété, en copropriété ou en location, doit faire l'objet d'une déclaration annuelle des espaces dans le Système d'inventaire des locaux des universités (SILU) du MES.

Conséquemment, la détermination des superficies nettes et brutes contenues dans le tableau de suivi des superficies des espaces prévues au PFT doit se faire conformément aux règles de mesurage des espaces prescrites dans le Guide de télétransmission du SILU.

1.7 SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

À réviser ou à bonifier.

1.7.1 PORTÉE ET OBJECTIFS

En vertu de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (S-2.1) et à titre d'employeur, l'Université Laval doit éliminer à la source les dangers pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique et psychique des travailleuses et travailleurs.

En vertu du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (S-2.1, r. 13) et à titre de propriétaire, l'Université Laval doit respecter les normes de sécurité à l'égard de conditions diverses (atmosphériques et environnementales, aménagement des lieux, activités d'entreposage et de manutention de matières dangereuses, sécurité des machines et des outils, etc.) en vue d'assurer la qualité du milieu de travail, de protéger la santé et d'assurer la sécurité et l'intégrité des travailleuses et travailleurs.

Ces obligations légales et réglementaires interpellent, entre autres, la conception et la gestion de ses infrastructures immobilières. En ce sens, l'Université Laval vise à mettre en place les conditions d'aménagement et les environnements de travail permettant d'éliminer les dangers à la source, dont :

- les risques de chute ;
- les dégagements insuffisants et les accès restreints ou non sécuritaires aux différentes composantes du bâtiment requérant un entretien ;
- la présence d'espaces clos.

Cette loi interpelle les professionnels responsables de la conception et de la préparation des plans et devis des projets immobiliers et exige leur pleine collaboration dans l'identification des risques et dans la mise en place de solutions appropriées.

Les sous-sections traitées ci-après visent à mettre en lumière les préoccupations d'avant-plan en matière de prévention et de sécurité au regard de la conception des bâtiments devant être prises en compte dans la préparation des plans et devis des projets immobiliers.

1.7.2 POLITIQUE SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ

La Politique sur la santé et la sécurité du travail de l'Université Laval vise à :

- assurer une prise en charge de la santé et de la sécurité en définissant le partage des rôles et responsabilités favorisant l'implantation d'une démarche préventive ;
- ce qu'aucun manquement aux règles de santé et de sécurité ne soit toléré et que les moyens nécessaires soient pris pour intervenir rapidement et efficacement ;
- promouvoir la santé et la sécurité en s'assurant d'abord du respect des lois, des règlements, des codes, des normes, des politiques, des directives et des procédures en vigueur en cette matière.

Cette politique incite les professionnels responsables de la conception et de la préparation des plans et devis des projets immobiliers à :

- anticiper les situations à risque ;
- les éliminer dans la mesure du possible ou prévoir les dispositifs de sécurité adéquats, dont les mesures de mise en œuvre, d'application et d'inspection en ce qui a trait à la gestion sont minimales et les moins coûteuses.

1.7.3 GESTION DE L'AMIANTE DANS LES BÂTIMENTS EXISTANTS

1.7.3.1 Dispositions réglementaires

Afin d'assurer la santé et l'intégrité physique des travailleurs, des dispositions réglementaires provinciales relatives à la gestion sécuritaire de l'amiante sont en vigueur depuis le 6 juin 2013. Ces dispositions ont pour objectifs d'empêcher l'exposition des travailleurs aux poussières d'amiante et d'assurer que les propriétaires connaissent l'existence de composantes contenant de l'amiante dans leurs bâtiments et en assurent la gestion.

Elles concernent principalement :

- la localisation des flocages et des calorifuges dans certains bâtiments selon l'année de construction ;
- la vérification de la présence d'amiante dans les matériaux et produits susceptibles d'en contenir avant que soient effectués des travaux pouvant émettre des poussières de cette substance ;
- l'obligation d'apporter des mesures correctives aux flocages et aux calorifuges susceptibles de contenir de l'amiante en perte d'intégrité au point d'émettre de la poussière ;
- l'obligation d'enregistrer et de divulguer les informations relatives aux inspections initiales et périodiques ainsi que de procéder à des vérifications avec rapports d'échantillonnage ou fiches techniques en pièces jointes dans le registre institutionnel.

1.7.3.2 Obligations du propriétaire et de l'employeur

À titre de propriétaire et d'employeur, l'Université Laval doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique de son personnel. Elle doit assumer l'ensemble des obligations qui lui incombent au regard des dispositions réglementaires.

Le SI a localisé les flocages et calorifuges dans les bâtiments appartenant à l'Université Laval. Ces informations sont répertoriées et maintenues périodiquement à jour dans le registre d'amiante contenu dans le logiciel de gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO) utilisé par le SI.

En vue de se conformer aux obligations décrites ci-dessus, les professionnels doivent consulter cette documentation pour un projet et, le cas échéant, intégrer ces informations et les dispositions particulières qui s'y rattachent aux plans et devis pour en informer l'entrepreneur.

En l'absence d'informations sur la présence d'amiante dans le registre, les professionnels devraient procéder à un échantillonnage. Si le résultat se révèle positif, ils devraient intégrer les prescriptions nécessaires ou exiger aux plans et devis que l'entrepreneur vérifie la présence d'amiante avant d'effectuer tous les travaux susceptibles d'émettre de la poussière. Autrement, l'entrepreneur doit démontrer que ses méthodes de travail ne produiront pas de poussières d'amiante.

Si des travaux sont susceptibles d'émettre de la poussière d'amiante, l'entrepreneur doit se conformer aux exigences de la section 3.23 du *Code de sécurité pour les travaux de construction*.

Pour des détails sur le sujet, voir le Guide de gestion sécuritaire de l'amiante produit par la CNESST.

1.7.3.3 Procédures de gestion (2026-02-25)

Depuis juin 2013, le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* (S-2.1, r. 13) exige que les calorifuges construits avant le 20 mai 1999 ainsi que les flocages construits avant le 15 février 1990 soient localisés et qu'ils soient inspectés tous les deux ans afin que toute perte d'intégrité susceptible d'émettre de la poussière soit constatée. De plus, des vérifications quant à la présence d'amiante sont exigées avant que des travaux susceptibles d'émettre de la poussière soient effectués sur tout ouvrage de génie civil ou sur tout bâtiment. À ce sujet, veuillez consulter le ***Programme de gestion de l'amiante,*** produit par le Vice-rectorat aux ressources humaines et aux finances (VRRHF).

Les principaux éléments de sécurité relatifs à la gestion de l'amiante sont les suivants :

- Un registre a été créé pour localiser tous les flocages et calorifuges susceptibles de contenir de l'amiante dans les bâtiments, compte tenu de l'année de construction.
- Chaque fois que des travaux (rénovation, réaménagement, etc.) sont exécutés, le propriétaire ou l'employeur doit vérifier tous les autres matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante et ajouter ces informations au registre. Cette exigence fait d'ailleurs partie du *Code de sécurité pour les travaux de construction* depuis plusieurs années.
- Le propriétaire ou l'employeur doit conserver le registre tant que le bâtiment demeure sous son autorité. Il doit mettre ce registre à la disposition des membres du personnel et de leurs représentantes et représentants œuvrant dans l'établissement.
- Des mises à jour sur l'état physique des flocages et des calorifuges doivent être effectuées tous les deux ans, sauf si ces matériaux sont complètement enfermés dans un ouvrage permanent et étanche aux fibres, nécessitant une opération destructive pour y accéder. Aux fins de l'application de cette exigence, les tuiles de plafond suspendu et les enveloppes de protection des calorifuges ne constituent pas un ouvrage permanent.

1.7.4 ERGONOMIE DES PLANS DE TRAVAIL

À développer.

1.7.5 ACCÈS AUX TOITURES PAR LES SALLES DE MÉCANIQUE

Voir section Accès aux toitures pour l'entretien et déneigement des toitures de la partie 3 de ce guide.

1.7.6 PROTECTION CONTRE LES CHUTES EN HAUTEUR DEPUIS LES TOITURES

Les toitures plates (moins de 15 degrés) sont habituellement pourvues de drains, d'équipements de mécanique, de caméras, et parfois même d'équipements de recherche. Leur entretien (inspection, réparation, etc.) et le déneigement de certaines sections requièrent une analyse rigoureuse des risques. Cela permet de concevoir les dispositifs de sécurité appropriés pour protéger les responsables de l'entretien.

Ainsi, dès la phase de concept d'un projet de réfection ou de construction d'une toiture, une réflexion collective doit être menée, impliquant les professionnels, le RP, des responsables de l'entretien des équipements du SI ainsi que conseillères et conseillers en santé et sécurité du CESSME. Une rencontre spécifiquement prévue à ce sujet doit être tenue pour :

- identifier les activités et les présences de travailleurs projetées ;
- identifier les risques à considérer (entretien, déneigement ou autres) ;
- établir comme intrant à la conception les approches de conception à privilégier pour éviter ces risques à la source ou, dans l'impossibilité, les gérer de façon optimale ;
- définir les dispositifs appropriés et conformes à la réglementation en fonction des activités prévues sur les toitures.

1.7.6.1 Exigences légales

Les principales notions à maîtriser à l'égard des risques de chutes en hauteur sont brièvement décrites ci-dessous. Pour obtenir des détails, veuillez vous référer aux :

- Règlement sur la santé et la sécurité du travail (S-2.1, r. 13) ;
- Code de sécurité pour les travaux de construction (S-2.1, r. 4).

1.7.6.2 Approche conceptuelle à privilégier

Compte tenu des obligations légales et des enjeux de gestion post-construction (entretien des installation, formation, signalisation, etc.), l'approche conceptuelle des dispositifs de sécurité sur les toitures à privilégier est de favoriser :

- le positionnement des accès et des équipements qui élimine les risques à la source ou qui en réduit au maximum la portée ;
- la mise en place de garde-corps permanents en bordure des toitures ou, dans l'impossibilité, l'intégration d'une délimitation physique (ligne d'avertissement) des zones de travail ne requérant pas de mesures particulières de sécurité pour les travailleurs ;
- la combinaison, dans un même dispositif de sécurité, de la ligne d'avertissement et d'une ligne de liaison et ancrages (ligne de vie) en bordure des toitures (plus de 2 m de la bordure) ;
- la détermination de la configuration et des types de dispositifs de sécurité à mettre en place selon les résultats de l'analyse de risques relatifs aux activités projetées.

1.7.6.2.1 Équipements particuliers (2025-06-10) (2025-10-31)

Le type ou le positionnement des équipements mentionnés ci-après doit respecter les exigences suivantes :

- Drains de toiture : localisation à au moins 3 m du bord de la toiture.
- Équipements mécaniques et électriques, antennes, panneaux solaires, etc. : localisation à au moins 3 m du bord de la toiture.
- Caméras de surveillance installées en bordure de toiture ou en hauteur sur les bâtiments : privilégier, dans la mesure du possible, un positionnement avec un accès à l'aide d'une nacelle plutôt que le recours à des ancrages au toit, puisque ceux-ci :
  - créent une faiblesse dans les membranes de toiture, entraînant davantage de risques d'infiltration d'eau ;
  - nécessitent des inspections annuelles, dont les frais sont élevés et récurrents pour le SI ;
  - entraînent une lourdeur administrative (intégration et suivi dans Maximo, gestion des contrats d'inspection, etc.).
- Échelles fixes qui présentent un risque de chute de 6 m et plus : installer un système de sécurité antichute (ligne de vie verticale) dès qu'une échelle fixe présente un risque de chute de plus de 6 m, et ce, même si elle est fractionnée en plusieurs palliers.

1.7.6.2.2 Activités de déneigement

Lorsque le déneigement est projeté, prévoir, dès la conception, le point de chute de la neige, l'accès sécuritaire à la toiture ainsi que les mesures de protection des travailleurs afférentes.

1.7.6.3 Analyse des activités projetées et des risques

L'identification et l'analyse des risques citées plus haut doivent entre autres faire état des informations suivantes pour chaque niveau de toiture :

- modalités d'accès (professionnels) ;
- énumération des activités projetées et des équipements (professionnels) ;
- type, portée et récurrence de leur entretien (représentantes et représentants des équipes du SI concernées) ;
- potentiel d'accumulation de neige et modalités de déneigement envisagées (professionnels et représentantes et représentants de l'équipe SI responsable du déneigement) ;
- mesures de mitigation et approche conceptuelle à mettre en place (professionnels et RP).

Ces informations peuvent être présentées dans un tableau, comme montré dans l'exemple ci-dessous.

Tableau 1. Analyse des activités et des risques en toiture

Projet : XXX
Analyse des activités projetées et des risques

Toiture – niveau supérieur			
Moyen d'accès :		Échelle intérieure et trappe en toiture	
Potentiel d'accumulation de neige :		Non	
Modalités de déneigement :		Non requis	
Équipements :	**Entretien :**	**Fréquence :**	**Dispositif de sécurité :**
Drain de toiture	Inspection et nettoyage	Annuelle	À l'intérieur de la zone de travail
Cheminée d'évacuation	Inspection et entretien	Annuelle	À l'intérieur de la zone de travail
Ventilateur de pressurisation	Inspection et entretien	Annuelle	À l'intérieur de la zone de travail
Caméra de surveillance	Inspection et entretien	Au besoin	Harnais relié à la ligne de vie
Approche conceptuelle :	Délimitation d'une zone de travail par ligne d'avertissement combinée à une ligne de vie		
Toiture – niveau intermédiaire			
Moyen d'accès :		Portes battantes (salle de mécanique – niveau 5)	
Potentiel d'accumulation de neige :		Oui, cour intérieure et abords du puits de lumière	
Modalités de déneigement :		Par pelle traîneau (déplacement à l'intérieur de la zone de travail) et souffleuse (évacuation à l'intérieur de la zone de travail)	
Équipements :	**Entretien :**	**Fréquence :**	**Dispositif de sécurité :**
Équipements de recherche	Lecture des données	Trimestrielle	À l'intérieur de l'enceinte protégée
Drain de toiture	Inspection et nettoyage	Annuelle	À l'intérieur de la zone de travail
Évacuateur/ventilateur	Inspection et entretien	Annuelle	À l'intérieur de la zone de travail
Ventilateur de pressurisation	Inspection et entretien	Annuelle	À l'intérieur de la zone de travail
Caméra de surveillance	Inspection et entretien	Au besoin	Harnais relié à la ligne de vie
Approche conceptuelle :	Délimitation d'une zone de travail via ligne d'avertissement combinée à une ligne de vie		
Toiture – niveau inférieur			
Moyen d'accès :		Fenêtre ouvrante – secteur bureaux du niveau 2	
Potentiel d'accumulation de neige :		Oui, aux abords des fenêtres du secteur bureaux du niveau 2	
Modalités de déneigement :		Par pelle traîneau (déplacement à l'intérieur de la zone de travail) et avec harnais pour les portions à l'extérieur de la zone de travail	
Équipements	**Entretien**	**Fréquence**	**Dispositif de sécurité**
Drain de toiture	Inspection et nettoyage	Annuelle	À l'intérieur de la zone de travail
Toiture végétalisée	Entretien	Annuelle	À l'intérieur de la zone de travail et avec harnais pour les portions à l'extérieur de la zone de travail

1.7.6.4 Moyens de contrôle relatifs aux risques de chute en hauteur (2024-10-07)

Par ordre de préférence, les moyens de protection contre les chutes en hauteur consistent en l'installation :

- des équipements à au moins 3 m du bord de la toiture ;
- d'une ligne d'avertissement permanente ;
- d'un garde-corps ;
- d'un système d'ancrage permettant d'éviter une chute en limitant les déplacements d'une personne (empêche que la personne soit exposée au risque de chute).

Autrement, lorsque le risque de chute ne peut être éliminé à la source, le moyen de protection consiste en l'installation d'un système d'ancrage (harnais et longue sangle autorétractable, fixée à un système d'ancrage) permettant de limiter une chute.

Les moyens de protection contre les chutes en hauteur diffèrent lorsqu'une personne accède à une zone où il y a risque de chute et lorsqu'elle la quitte. Pour cette situation, l'installation de garde-corps est obligatoire.

1.7.6.4.1 Garde-corps

L'installation d'un garde-corps est une solution de sécurité collective à privilégier en bordure de toiture ou autour de tout endroit d'où une personne risque de tomber.

La mise en place de garde-corps aux abords des toitures ou dans le prolongement des parapets peut entraîner des contraintes d'ordres architectural, structural, budgétaire et opérationnel importantes qui en rendent l'application plus ardue ou moins pertinente.

D'autres solutions de rechange conformes à la réglementation sont possibles. Elles sont décrites ci-après.

1.7.6.4.2 Installation d'un système d'ancrage (ligne de vie ou points d'ancrage)

La liaison antichute d'un harnais de sécurité doit être fixée à un système d'ancrage conçu et installé selon un plan d'ingénieur conforme. Les systèmes d'ancrage acceptés sont les suivants :

- Un système d'ancrage ponctuel conforme.
- Un système d'ancrage continu flexible (corde d'assurance horizontale) conforme ayant l'une des caractéristiques suivantes :
  - câble d'acier d'un diamètre minimum de 12 mm,
  - distance maximale de 12 m entre les ancrages d'extrémité,
  - ancrages d'extrémité dont la résistance à la rupture est d'au moins 90 kN.
- Un système d'ancrage continu rigide.

Dans le cas où un système d'ancrage est installé, les éléments suivants doivent être considérés :

- Port d'équipements de protection individuelle.
- Mise en place d'une ligne d'avertissement.

1.7.6.4.3 Installation d'une ligne d'avertissement

L'installation d'une ligne d'avertissement est obligatoire pour signaler le danger de chute.

La ligne d'avertissement doit :

- délimiter l'ensemble de l'aire de travail sur la toiture ;
- être continue et installée sur tous les côtés de l'aire de travail qu'elle délimite ;
- être placée à une distance de 2 m ou plus de tout endroit d'où un travailleur pourrait faire une chute en hauteur ;
- être constituée d'une bande rigide, d'un câble ou d'une chaîne pouvant résister à une force de traction d'au moins 2,22 kN ;
- être munie de fanions faits de matériaux à haute visibilité et disposés à des intervalles n'excédant pas 2 m ;
- pouvoir résister à une charge de 100 kN appliquée horizontalement à son point le plus haut ou verticalement à son centre entre deux potelets ;

- être complétée, à chaque point d'accès, aire d'entreposage ou aire de levage, par un chemin constitué de deux lignes disposées parallèlement d'une longueur maximale de 3 m.

De plus, aux endroits où le chemin provient d'un bord de toit, un garde-corps doit être installé en bordure du toit afin de couvrir les trois premiers mètres de chaque côté de l'origine du chemin d'accès (contexte applicable lors de travaux de réfection de certaines portions de toiture).

Cette ligne d'avertissement doit être installée de manière telle qu'elle soit :

- située à une hauteur comprise entre 0,7 m de la surface à son point le plus bas et 1,2 m à son point le plus haut ;
- supportée par des potelets disposés à des intervalles n'excédant pas 2,5 m ;
- attachée à chaque potelet de manière telle qu'une poussée sur la ligne, entre deux potelets, n'entraîne pas un affaissement équivalent de la ligne entre les potelets adjacents.

1.7.6.5 Exemple d'ancrages de ligne de vie

Le schéma ci-après présente un exemple d'ancrages de ligne de vie qui, par une hauteur minimale de 700 mm, peut aussi combiner une ligne d'avertissement délimitant une zone de travail ne nécessitant pas de mesures de sécurité particulières.

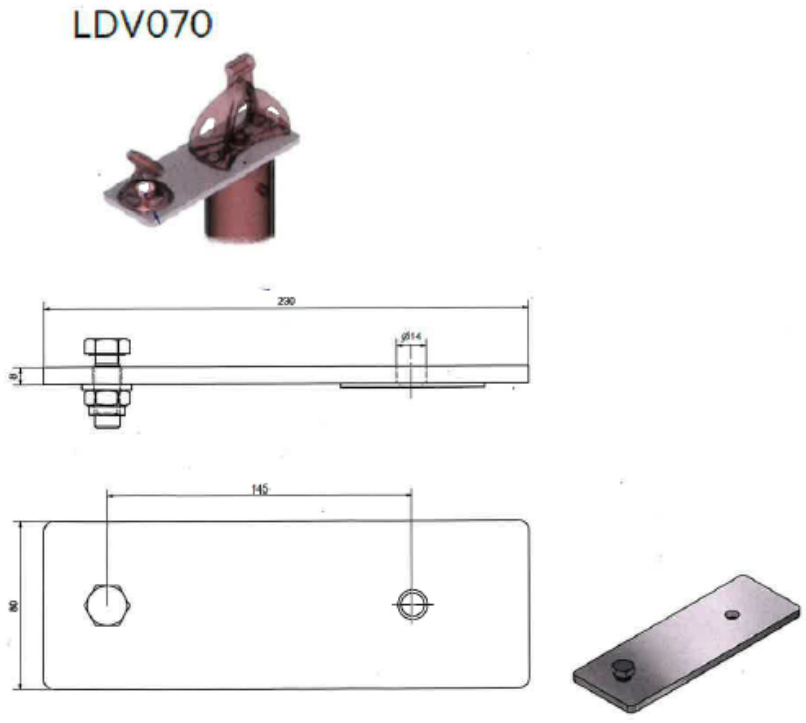


Figure 1. Détails des ancrages (lignes de vie)

1.8 DOCUMENTATION DE PROJET

À réviser ou à bonifier.

1.8.1 DOCUMENTATION DISPONIBLE

Les archives du Service des immeubles (SI) réunissent la documentation technique des bâtiments dont l'Université Laval est propriétaire, qu'il s'agisse de documents produits lors de leur construction ou lors des différents travaux de réaménagement, de rénovation et d'agrandissement survenus subséquemment.

Veuillez consulter le RP pour obtenir la documentation souhaitée et les informations appropriées dans le cadre d'un projet.

1.8.2 RAPPORTS ET ÉTUDES RÉGLEMENTAIRES

Le SI possède et répertorie les différents rapports d'analyses et études portant sur la réglementation applicable pour chaque pavillon.

Cette documentation est disponible à titre indicatif sur le réseau interne du SI à l'emplacement suivant : \\ul.ca\SI\Intranet-SI\Documents SI\DAL\03-Espaces\07 - Cadre réglementaire

Veuillez consulter le RP pour obtenir la documentation souhaitée.

1.8.3 ARCHITECTURE

Le SI possède et maintient à jour, en formats DWG et PDF, les fonds de plans (XRef) de chaque pavillon. Ceux-ci contiennent les informations suivantes :

- Numérotation des locaux et des portes.
- Emplacement des espaces clos, des salles de mécanique, d'électricité et de télécommunications.
- Identification et numérotation des bassins de toiture.
- Identification des travaux de construction en cours.
- Chartes des couleurs et des finis par pavillon (non exhaustives).

1.8.3.1 Locataires et suites

Sur les plans en architecture, la localisation des locataires est en cours d'intégration (zones vertes). Dans la conception des projets, il importe de valider cette information afin de déterminer les séparations coupe-feu requises lorsque certaines fonctions sont entièrement autonomes dans leurs opérations et dont l'usage n'est pas complémentaire à la fonction dominante du bâtiment, soit les bureaux et les départements de l'Université Laval.

Par exemple au pavillon Alphonse-Desjardins, les espaces suivants sont des suites : la Coop Zone (groupe E), le dépanneur Chez Alphonse (groupe E), la caisse Desjardins (groupe D), le

Pub Universitaire (groupe A, division 2), la cafétéria Saveurs Campus (groupe A, division 2), le salon de coiffure (groupe D) et le local Discam (groupe D).

Les bureaux et les départements forment des suites s'ils sont en location. Également, si un département n'est pas en location, mais se trouve sur un étage comprenant des suites, il est alors également considéré comme une suite, puisqu'il s'agit de la cohabitation, sur un même étage, de locataires et de propriétaires distincts. À l'inverse, si un échange ne comporte aucun local en location, la notion de suite n'est alors pas applicable à cet étage.

Les stationnements souterrains forment une suite puisque leur usage n'est pas exclusif à une suite en particulier.

1.8.4 MÉCANIQUE

Le SI possède et maintient à jour, en formats DWG et PDF, des plans de distribution mécanique de certains bâtiments. Ces plans contiennent les informations suivantes :

- Diagrammes d'écoulement.
- Plans desservis des systèmes de ventilation par zone.
- Plans de mécanique à jour pour certains pavillons (en développement).
- Plans de toitures avec la localisation des systèmes.
- Informations en régulation de certains pavillons via la plateforme enteliWEB.
- Rapports de balancement (Maximo).

1.8.5 INFRASTRUCTURES SOUTERRAINES

Le SI possède et maintient à jour, en formats DWG et PDF, des plans de distribution des services d'infrastructures souterraines touchant :

- les réseaux de tunnels piétonniers, combinés et de service ;
- le réseau d'eau refroidie ;
- les réseaux d'égouts sanitaires et pluviaux ;
- les plans des réservoirs pétroliers ;
- les plans des réservoirs de propane.

1.8.6 ÉLECTRICITÉ

L'équipe Réseau électrique du SI possède et maintient à jour, en formats DWG, PDF et Excel, les informations suivantes sur chaque pavillon :

- Fiches des panneaux et relais.
- Schémas unifilaires.
- Schémas du réseau 25 kV et urgence à 4,16 kV.
- Schémas typiques de contrôle.
- Plans réseaux (distribution souterraine) et 25 kV.
- Étude de coordination et d'arc électrique (fichiers électroniques EasyPower (.DEZ) de chaque pavillon et de la distribution de haute tension).
- Plans d'automatisation du réseau électrique.

1.8.7 PROTECTION INCENDIE

Le SSP possède, en format PDF, les rapports d'inspection annuels des systèmes de protection incendie (gicleurs).

Les plans tels que construits (TQC) de chaque projet sont disponibles auprès du SI. Aucune tenue des mises à jour de plans pavillonnaires n'est effectuée.

1.8.8 SÉCURITÉ INCENDIE (2024-09-26)

1.8.8.1 Plan d'évacuation

Le SI produit et met à jour les plans d'évacuation des étages. Ceux-ci indiquent les chemins d'évacuation, les sorties et les stations manuelles.

1.8.8.2 Fibre optique (alarme incendie)

Le SI produit et met à jour le plan du campus qui illustre schématiquement le parcours des deux fibres optiques desservant l'ensemble des pavillons.

1.8.8.3 Caméras et contrôle d'accès

En collaboration avec le SSP, le SI produit et met à jour les plans indiquant l'emplacement des caméras, des contrôleurs et des appareils de contrôle d'accès.

1.8.8.4 Réseaux d'alarme incendie

Le SSP possède, en format PDF, les :

- rapports d'inspection annuels du réseau d'alarme incendie ;
- plans de localisation des équipements du réseau d'alarme incendie.

Le logiciel ONYXWorks est utilisé par le SSP et les techniciens de la compagnie Viking pour gérer le réseau d'alarme incendie du campus.

La mise à jour des fonds de plans (XRef) demeure sous la responsabilité du SI.

1.8.8.5 Guide pompier

Le SI produit le ***Guide pompier,*** destiné au Service de protection contre l'incendie de la Ville de Québec. Ce guide peut être consulté à titre indicatif, selon les besoins d'un projet. Il rassemble les plans en sécurité incendie par pavillon.

Le ***Guide pompier*** précise, le cas échéant, la présence et l'emplacement des éléments suivants :

- Gicleurs et entrées de gicleurs.
- Génératrices.
- Pompes (incendie, surpression et/ou boyau d'incendie).

- Panneau d'alarme incendie.
- Panneau annonciateur.
- Sous-station électrique.
- Sorties au toit.
- Accès aux tunnels de service et piétonniers.
- Siamoises, colonnes montantes.
- Réservoirs d'azote, de propane, de diésel, d'essence ou de carburant réacteur.
- Entrée de gaz naturel.

Le guide fournit aussi des renseignements sur :

- les ascenseurs ;
- les escaliers ;
- la classe des bornes-fontaines selon les normes de la National Fire Protection Association (NFPA) ;
- la présence d'une garderie.

Un extrait du guide pourrait être transmis à la demande, selon les besoins des projets.

1.8.8.6 Guide de l'agent

Le SI produit le *Guide de l'agent*, destiné au SSP. Ce document est conçu pour appuyer le travail des agentes et agents de sécurité de l'Université Laval en leur fournissant des renseignements pratiques pour leurs interventions.

1.8.8.7 Plans des zones giclées (2026-03-04)

Le SI produit des plans des zones giclées précisant également l'emplacement des valves d'arrêt.

1.8.8.8 Plans des mesures d'urgence (2026-03-04)

Le SI produit des plans indiquant l'emplacement des équipements de mesures d'urgence, tels que les extincteurs, les bornes d'urgence, les téléphones rouges et les défibrillateurs externes automatisés (DEA).

1.8.9 CONTRÔLE D'ACCÈS

Le SSP possède et maintient à jour, en format PDF :

- les schémas typiques de porte illustrant les composantes et les équipements requis en fonction des besoins (voir l'annexe intitulée ***Contrôle d'accès – Schémas typiques*** ;
- la liste standardisée des composantes de quincaillerie applicable au contrôle d'accès, selon entente avec le fournisseur de l'Université Laval ;
- les fiches techniques de tous les produits disponibles sur le Web ou par l'entremise du fournisseur de l'Université Laval.

Veuillez consulter le RP pour obtenir des détails à ce sujet.

1.8.10 REGISTRE D'AMIANTE

Le SI maintient à jour, en format PDF (dans Maximo), de la documentation relativement à la présence d'amiante dans les bâtiments, soit :

- des plans indiquant les zones où il y a présence d'amiante (à consulter à titre indicatif) ;
- un registre pavillonnaire de chaque local où il y a présence d'amiante.

Veuillez consulter la section Gestion de l'amiante dans les bâtiments existants pour obtenir des détails sur le sujet.

1.9 EXIGENCES RELATIVES AUX DOCUMENTS À PRODUIRE

Les exigences du SI relativement au contenu et à la forme des documents que les professionnels doivent produire ou remettre à des fins de suivi et de contrôle aux différentes étapes d'un projet sont décrites dans un document rédigé par le SI. Voir l'annexe intitulée ***Exigences relatives aux documents à produire***.

Les professionnels doivent respecter les exigences décrites dans ce document. Celui-ci est intégré aux documents d'AO et fait partie intégrante du contrat de services professionnels.

Selon la nature, la portée, l'envergure et les particularités d'un projet, certaines exigences prescrites peuvent ne pas s'appliquer.

Veuillez consulter le RP pour convenir des exceptions quant aux livrables non requis ou applicables au projet.

1.10 CODIFICATION, IDENTIFICATION ET NUMÉROTATION DES LOCAUX

1.10.1 CODIFICATION DES LOCAUX – CATÉGORIES SELON LE SILU (2025-06-17)

Les espaces dont l'Université Laval est propriétaire sont catégorisés selon leur usage principal et la nomenclature de la partie 1 – *Travaux sur les normes d'espace* du Cadre normatif des investissements universitaires du ministère de l'Enseignement supérieur (MES).

La codification d'espaces selon cette catégorisation est appliquée dans la planification et dans la réalisation des projets, aux diverses activités de gestion immobilière liées à l'exploitation des bâtiments ainsi que dans la déclaration de l'inventaire des espaces selon le SILU, que l'Université Laval doit soumettre annuellement au MES.

L'application de cette codification des espaces à toutes ses activités assure une rigueur, une continuité et une optimisation des efforts de gestion de l'information.

À l'Université Laval, la liste des espaces est ventilée en sous-catégories à quatre chiffres. Voir l'annexe intitulée ***Catégories d'espaces selon le SILU – détail UL***.

1.10.2 IDENTIFICATION DES LOCAUX

L'identification des locaux selon l'usage projeté doit apparaître pour chaque espace faisant partie des plans d'aménagement d'un projet, et ce, à chacune des étapes (concept, PDP et PDD). Celle-ci correspond aux libellés contenus dans la liste des espaces et des superficies du PFT du projet.

1.10.3 NUMÉROTATION DES LOCAUX ET DES PORTES

1.10.3.1 Généralités

La numérotation des portes et des locaux est standardisée dans chacun des bâtiments appartenant à l'Université Laval. Cela permet de définir un emplacement dans la gestion de Maximo et du système Foxpro (serrurerie).

1.10.3.1.1 Identification, coordination et validation

Pour faciliter la préparation des plans et des devis et la gestion des opérations (signalisation, identification des locaux et des équipements), la numérotation des locaux et des portes doit se faire au démarrage des PDP étape 33 %, selon les modalités décrites à la présente section.

Cette tâche doit être coordonnée et contrevalidée avec le RP afin d'assurer la standardisation, l'harmonisation et le respect fonctionnel du concept d'aménagement. Une fois que cette tâche est achevée, les documents doivent être transmis aux professionnels.

1.10.3.1.2 Principes de base

Chaque porte doit posséder un numéro individuel et unique. Ce numéro est composé de quatre ou cinq chiffres. Pour les numéros à quatre chiffres, le premier chiffre indique le niveau pour les étages de 0 à 9.

Pour les numéros à cinq chiffres, les deux premiers chiffres indiquent le niveau pour les étages du deuxième sous-sol ainsi que ceux supérieurs à 9.

Le chiffre subséquent indique le secteur du bâtiment (ou aile), et les deux derniers chiffres indiquent le numéro du local selon l'emplacement de sa porte principale.

1.10.3.1.3 Définition des étages

À l'Université Laval, le rez-de-chaussée, qui est le niveau le plus près du sol et de l'entrée principale, est désigné comme le « niveau 1 ». Le plancher supérieur est appelé « niveau 2 », et ainsi de suite.

Le plancher sous-jacent au niveau 1 se nomme « sous-sol » ou « premier sous-sol », selon le cas, et est désigné en tant que « niveau 0 ».

Le plancher qui est sous-jacent à ce dernier se nomme « deuxième sous-sol » et est désigné comme le « niveau 00 », et ainsi de suite.

1.10.3.1.4 Ordre de numérotation

Il est important de toujours nommer les locaux dans le sens horaire et de choisir impérativement des numéros impairs pour les locaux à gauche et des numéros pairs pour ceux à droite au sein d'une même aile (bloc). Il est également nécessaire de nommer les locaux en tenant compte du sens de la circulation ascendante, sauf si celle-ci est interrompue par un mur et ne débouche pas sur une autre voie de circulation.

Dans un corridor, on attribue un chiffre impair aux locaux situés à gauche et un chiffre pair à ceux situés à droite. Le point de départ est donné par l'orientation de la bâtisse.

Dans un local, les numéros sont établis dans le sens horaire, en entrant par la porte principale à partir du corridor.

1.10.3.2 Particularités

1.10.3.2.1 Bâtiments à espace architectural

Un pavillon est normalement divisé en différentes sections (blocs ou ailes), surtout en présence d'un atrium ou d'une disposition hiérarchique selon sa trame modulaire.

Numérotation des sections : en se plaçant à l'extérieur du bâtiment, face à l'entrée principale, les sections sont numérotées de façon croissante dans le sens horaire. Par exemple, pour un local nommé 1185, le premier chiffre indique le niveau (étage), le deuxième chiffre indique le bloc ou le secteur, et les deux derniers chiffres désignent le numéro de la porte, formant ainsi le numéro à quatre chiffres 1185.

1.10.3.2.2 Résidences (2024-09-24)

Il faut tenir en compte de certaines particularités lors de la numérotation des résidences afin de répondre rapidement au SSP en cas d'urgence.

Chaque résidence dispose d'une numérotation spécifique avec sa propre centaine, de sorte que chaque chambre possède un numéro unique à l'échelle du campus. Voici les spécifications de chacune d'elles :

- Le pavillon Agathe-Lacerte (LCT) possède les centaines 000 et 100 (ex. 1020, 4020, 1120, 4120).
- Le pavillon de logements universitaires et du Centre de la vie étudiante (CVE) possède la centaine 200 (ex. 1220, 3220). Voir les précisions à ce sujet, ci-dessous.
- Le pavillon H.-Biermans-L.-Moraud (PBM) possède les centaines 300 et 400 (ex. 1320, 4320, 1420, 4420).
- Le pavillon Ernest-Lemieux (LEM) possède la centaine 500 (ex. 1520, 4520).
- Le pavillon Alphonse-Marie-Parent (PRN) possède les centaines 600 et 700 (ex. 1620, 4620, 1720, 4720).

Les centaines 800 et 900 restent donc disponibles pour la numérotation de futures résidences. À l'exception de la règle des centaines, l'ensemble de la numérotation doit suivre la procédure normale en vigueur.

Précisions concernant le pavillon de logements universitaires et du Centre de la vie étudiante

Le pavillon de logements universitaires et du Centre de la vie étudiante est conçu sur huit étages, dont cinq sont aménagés de façon similaire pour les logements. Une dérogation a été autorisée pour la numérotation des logements du CVE afin de faciliter la gestion par le service d'entretien et d'effectuer un repérage rapide des locaux lors d'interventions. Il a été convenu, indépendamment de la chronologie sur plan, que :

- les salles de bain sont identifiées par la lettre « A » ;
- les cagibis (mécanique) sont identifiés par la lettre « B » ;
- les chambres sont identifiées par les lettres « C », « D », etc. ;
- les garde-robes, les vestiaires ou les rangements annexés à une pièce ne comportent pas de numérotation (emplacement). Cependant, pour la coordination des plans, la lettre « i » est ajoutée à la suite du numéro de la pièce dans lequel un garde-robe, un vestiaire ou un rangement se situe.

1.10.3.2.3 Locaux secondaires

Lorsqu'un local comprend un ou plusieurs sous-locaux et que l'accès se fait uniquement par ce dernier, la numérotation des portes des sous-locaux se compose du numéro à quatre ou cinq chiffres du local principal et suivi des lettres A à Q en ordre de numérotation selon le sens horaire. Éviter, dans la mesure du possible, l'utilisation des lettres I et O, qui peuvent être confondues avec 1 et 0.

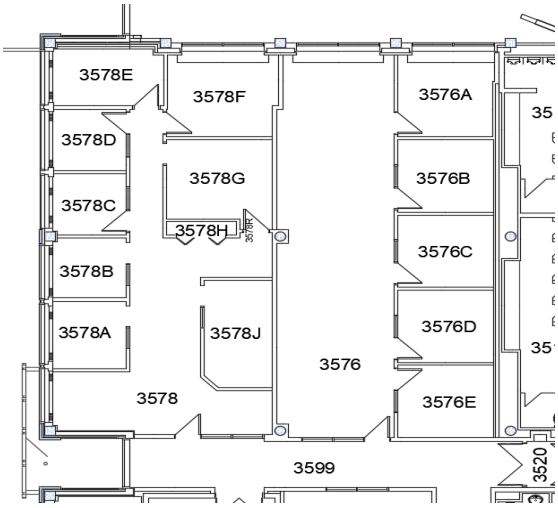


Figure 2. Exemple de numérotation de locaux secondaires

1.10.3.2.4 Locaux superposés

Les locaux d'une fonction identique superposés d'un étage à l'autre, comme les cages d'escaliers, salles de toilette et salles de mécanique, doivent, dans la mesure du possible, conserver la même finalité de numérotation (trois derniers chiffres). Par exemple, un escalier sur trois étages aura comme numérotation au niveau 0 le 0250, au niveau 1 le 1250, au niveau 2 le 2250, au niveau 3 le 3250, et ainsi de suite.

1.10.3.2.5 Salles de mécanique et d'électricité

Dans des conditions existantes, il faut vérifier la présence de ces locaux, puisqu'ils soulèvent des enjeux importants lors de la prise en charge de la numérotation. Dans la mesure du possible, ces locaux doivent conserver leur numérotation. Dans le cas où c'est impossible, il faut coordonner et valider ces changements avec chacune des spécialités.

1.10.3.2.6 Portes secondaires

Pour un local dont une ou plusieurs portes s'ouvrent directement sur le corridor, la porte principale possède le numéro à quatre ou cinq chiffres. Les portes secondaires portent le même numéro que la porte principale, mais suivi des lettres W, X, Y et Z, la lettre Z étant attribuée à la porte la plus éloignée, Y à la deuxième, X à la troisième, et ainsi de suite.

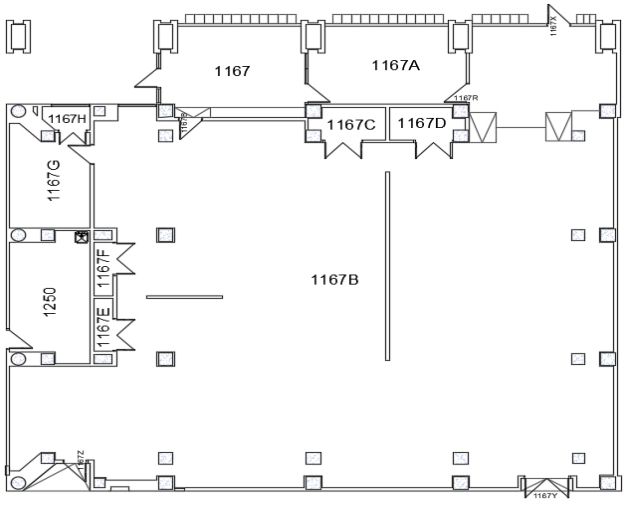


Figure 3. Exemple de numérotation de portes secondaires

La lettre V doit être utilisée uniquement pour identifier les vestibules d'entrée. Il est possible d'ajouter un chiffre si plusieurs vestibules se trouvent dans le même secteur. Par exemple, 1450V et, si nécessaire, 1450V1 et 1450V2.

1.10.3.2.7 Portes communicantes

Dans le cas de locaux contigus ayant une ou des portes communicantes, on utilise la numérotation à quatre ou cinq chiffres du local (selon le plus petit nombre entre les deux locaux), à laquelle on ajoute la lettre R pour la porte plus éloignée de la porte principale, ainsi que les lettres S, T et U pour les suivantes, dans le sens horaire. Par exemple, le numéro de porte du local 1356, qui communique avec le 1360, sera le 1356R.

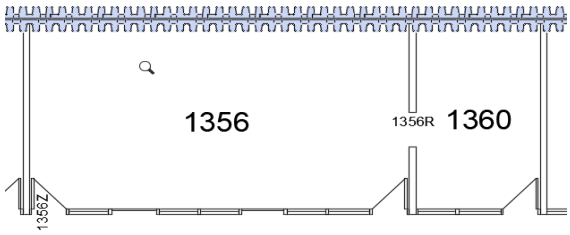


Figure 4. Exemple de numérotation d'une porte communicante

1.10.3.2.8 Portes doubles des corridors

Dans le cas de portes doubles ou quadruples, on utilise la numérotation établie pour désigner l'ouverture dans son ensemble et on ajoute sur chacune des portes une identification à l'aide d'une étiqueteuse (ex. P-Touch), selon le nombre de portes. Voici le type d'identification : P-1, P-2, P-3 et ainsi de suite.

1.10.3.2.9 Cloisons grillagées ou rideaux métalliques

Les portes grillagées doivent être identifiées par le numéro du local suivi de l'abréviation « -GR » (ex. XXXX-GR). La serrure de type mortaise avec cylindre est fournie et installée par le fournisseur. Cependant, le RP doit informer l'équipe Serrurerie du SSP de l'Université Laval. Par la suite, une décision doit être prise avec l'unité concernée sur la gestion du système de clés (montage du fournisseur ou montage SI).

1.10.3.2.10 Entrées et sorties extérieures

Le numéro pour l'ensemble des portes d'une même entrée extérieure ne compte qu'un ou deux chiffres. Le numéro 1 est attribué à l'entrée principale et les autres entrées sont identifiées par ordre chronologique en faisant le tour du bâtiment par l'extérieur, toujours dans le sens horaire. Lorsque ces entrées possèdent des portes multiples, un numéro d'identification P-1, P-2, P-3 et ainsi de suite, selon leur ordre, doit être ajouté à la numérotation, côté extérieur, de gauche à droite (ex. 31-P1, 31-P2).

Pour un vestibule, de l'intérieur et face à l'extérieur, les portes doivent être identifiées avec le numéro du vestibule suivi du numéro d'identification P-1, P-2, etc., toujours de gauche à droite (ex. 00890V-P1, 00890V-P2). La figure suivante donne un exemple de numérotation dans ce contexte.

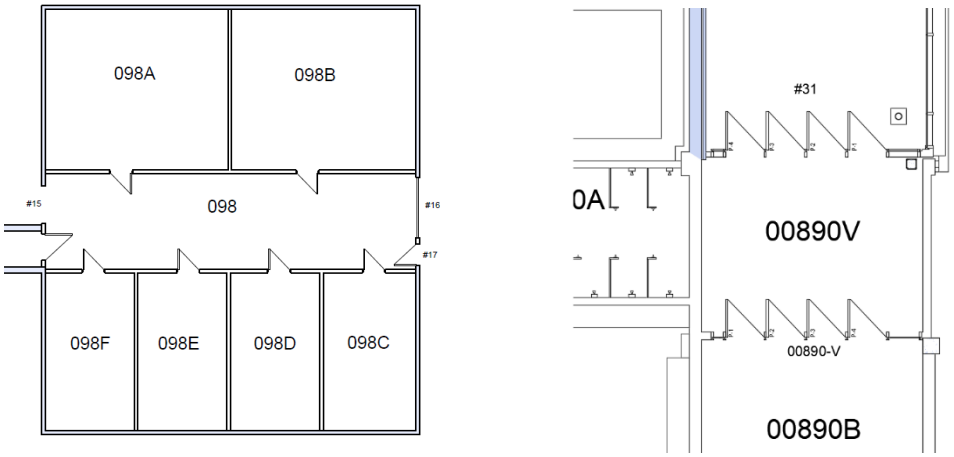


Figure 5. Exemples de numérotation d'une entrée extérieure et d'un vestibule

1.10.3.2.11 Portes de tunnels et couloirs piétonniers souterrains (2025-04-01)

La numérotation des sections de tunnel et des portes dans les tunnels doit respecter les mêmes principes que celle des locaux, sous réserve des particularités énoncées ci-après.

On retrouve deux types de tunnels : les tunnels de services et les tunnels de circulation.

Tunnels de services

Les tunnels de services, destinés à la distribution de services électromécaniques, sont identifiés par le sigle « TUS ».

Aucune plaquette n'est requise. Ces tunnels sont identifiés et répertoriés uniquement sur un plan (formats DWG et PDF) à des fins de gestion interne dans Maximo.

Tunnels de circulation

Les **tunnels de circulation**, destinés à la circulation des piétons et des voiturettes, sont identifiés par le sigle « CPI ».

- Des plaquettes de signalisation spécifiques sont requises uniquement sur les portes qui compartimentent les tunnels (séparations coupe-feu) ou sur celles qui mènent aux aubettes extérieures.
- Les portes donnant accès à des locaux à l'intérieur des pavillons doivent être numérotées selon la logique de numérotation de ces locaux.
- Étant donné que les niveaux sont très variables, seul le numéro « 0 » est utilisé pour représenter l'ensemble des tunnels. La numérotation est composée de quatre chiffres, de 0001 à 0999. Un tiret doit précéder le numéro pour l'identification, soit C-0XXX.
- Les plaquettes doivent être apposées :
  - sur les portes, si celles-ci sont maintenues en position fermée ;
  - sur le cadre, si celles-ci sont maintenues en position ouverte par des retenues magnétiques.

Tunnel combiné (services et piétonnier)

En présence d'un tunnel combiné comportant des portes ne donnant pas accès à un bâtiment, la numérotation C-0XXX doit être utilisée.

1.10.3.2.12 Trappes d'accès (2025-03-07)

Une trappe d'accès doit être identifiée avec le numéro du local principal précédé des lettres TA (ex. TA-XXXX). Selon le type et la fonction de la trappe, la gestion de la serrure doit être coordonnée entre le RP et l'équipe Serrurerie du SSP.

Lorsqu'un même local comporte plusieurs trappes d'accès, une numérotation séquentielle doit être utilisée : **TA1-XXXX, TA2-XXXX, TA3-XXXX**, etc.

Conformément à l'article 3.3.1.2.10 *(C102098) – Autres types de portes spéciales pour l'intérieur*, seules les trappes d'accès dont le verrouillage requiert l'option 85 doivent être numérotées afin d'en permettre l'intégration au système de gestion de la serrurerie (ex. clé de type « MAPAN »).

Aucune numérotation n'est requise dans les autres cas.

1.10.3.2.13 Cas spéciaux

Les alcôves et autres espaces inclus dans les corridors communs et qui ne possèdent pas de porte ne requièrent aucune numérotation. Les superficies sont intégrées et jumelées au corridor. Une répartition des superficies avec un pourcentage d'occupation au plancher sera prise en charge par le SI aux fins de la gestion de l'inventaire des locaux de l'Université Laval. Le SI doit inclure ces données dans la déclaration annuelle que doit produire l'Université Laval dans le Système d'information sur les locaux des universités (SILU) du MES.

Ces numéros sont appelés « fictifs ». Ils ne sont généralement pas affichés sur place et ne portent pas de plaque, mais doivent apparaître sur les plans. Il peut arriver qu'une porte située au début d'un corridor soit numérotée afin que cet espace soit identifié.

1.10.3.2.14 Équipements sanitaires

L'identification des équipements sanitaires est nécessaire afin de permettre de répondre à des demandes d'intervention urgentes. Dans les cas où un local compte deux équipements du même type, ceux-ci doivent être numérotés. Les numéros doivent être affichés face aux équipements et être attribués dans le sens des aiguilles d'une montre selon le principe suivant : urinoir (U-X), lavabo (L-X), toilette (T-X), douche (D-X).

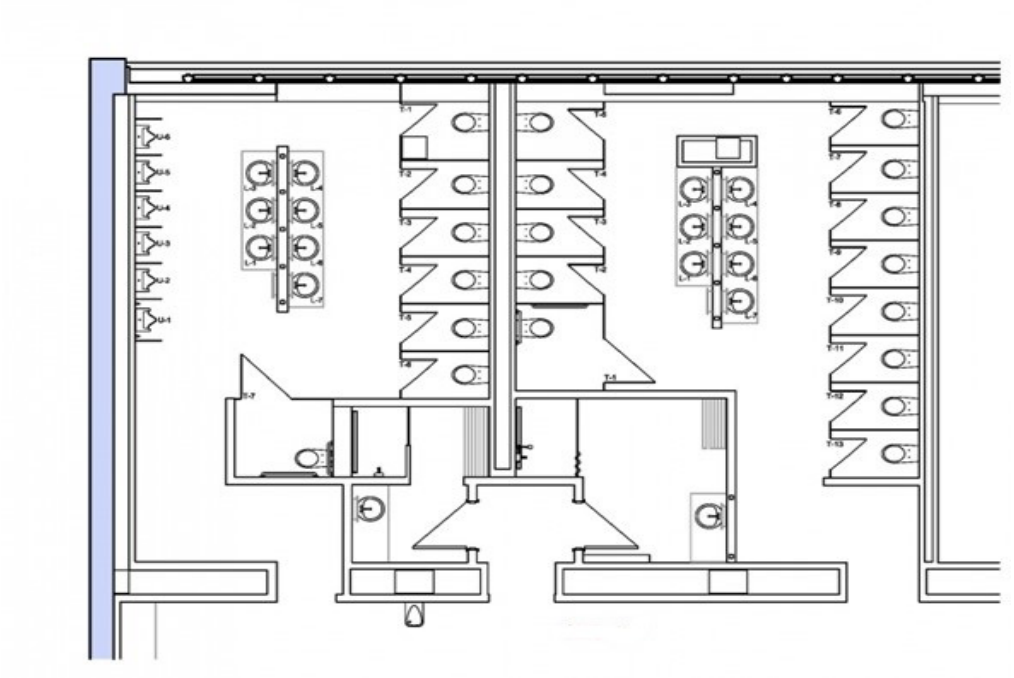


Figure 6. Exemple de numérotation des équipements sanitaires

1.10.3.2.15 Vides techniques et vides architecturaux (2024-12-18)

Les vides techniques (VT) et les vides architecturaux (VA) doivent être identifiés selon la nomenclature **ABC-XVT01,** en respectant les règles suivantes :

- ABC : sigle du pavillon.
- X : étage.
- VT : vide technique.
- VA : vide architectural.
- 01 : composante. S'il s'agit de la composante 00, ne pas l'ajouter à l'identification.

La superficie des VT et des VA correspond à la superficie totale de tous les vides d'une même composante, par étage. Ces données doivent être intégrées par le SI à la déclaration annuelle de l'Université Laval.

Ces identifiants sont dits « fictifs » : ils ne sont ni affichés sur place, ni accompagnés d'une plaque, et ne doivent pas figurer sur les plans.

1.11 IDENTIFICATION DES BASSINS DE TOITURE (2024-09-27)

1.11.1 GÉNÉRALITÉS

L'identification des bassins de toiture est standardisée dans l'ensemble des bâtiments de l'Université Laval. Cette standardisation permet de définir un emplacement dans le système Maximo, ce qui facilite le suivi de la maintenance.

La numérotation des bassins doit être réalisée au démarrage des PDP, à l'étape de 33 %, en même temps que celle des locaux.

Cette tâche doit être coordonnée et validée avec le RP afin d'assurer la standardisation, l'harmonisation et le respect fonctionnel du concept d'aménagement. Une fois qu'elle est terminée, les documents doivent être transmis aux professionnels.

1.11.2 NOMENCLATURE

La nomenclature doit suivre le format ABC-TOIT-DE-02-01, selon les règles suivantes :

- ABC : sigle du pavillon
- TOIT : identification du type d'emplacement dans Maximo
- D : secteur
  - Correspond à l'ordre des ailes du pavillon (ex. le bassin A vis-à-vis de l'aile 100) ou à l'ordre des composants (agrandissements).
- E : sous-secteur
  - Désigne une portion de toiture délimitée par des murs, murets ou parapets.
  - Le sous-secteur est identifié selon l'ordre de lecture du plan (de gauche à droite et de haut en bas), de façon à ce que les lettres consécutives soient rapprochées sur le plan. Cette lecture suit l'orientation normée du bâtiment, généralement définie par l'emplacement de la porte principale. Certains pavillons font toutefois exception, leur orientation étant erronée sur les plans depuis plusieurs années (ex. ADJ-POL, DKN).
  - Note : les joints de dilatation ne délimitent pas un sous-secteur.
- 02 : étage du toit, c'est-à-dire le niveau situé immédiatement au-dessus des locaux adjacents. Par exemple, pour un toit situé au-dessus du niveau 4, utiliser 05.
  - Si le toit est en pente, considérer les locaux les plus élevés.
  - Si le toit est au-dessus d'un agora, considérer le nombre d'étages équivalents par rapport au reste du pavillon.
  - Toujours utiliser deux chiffres (01, 02, etc.).
- 01 : numéro du bassin
  - Attribué selon l'ordre de lecture du plan (de gauche à droite et de haut en bas), selon l'orientation normée.
  - Pour les pavillons avec une cour intérieure centrale (ex. CMT, LCT), utiliser un ordre antihoraire, soit l'ordre des ailes.
  - 0A, 0B, etc. : utilisée pour les bassins sans drain.
  - XA. XB, etc. : numérotation temporaire lorsqu'un relevé est requis afin de répertorier les drains et ainsi définir la numérotation.

Remarques :

- Certains toits sont considérés comme plats, même s'ils se drainent vers l'extérieur avec une pente très légère.
- Les toits en pente ne sont pas délimités selon leurs versants. Ainsi, un toit à deux

versants sur une maison est considéré comme ayant un seul bassin sans drain.

1.12 MODÉLISATION DES DONNÉES DU BÂTIMENT (MDB OU BIM)

À réviser ou à bonifier.

1.12.1 GÉNÉRALITÉS

La présente section vise à promouvoir le développement de dessins et de modèles électroniques adaptés à une utilisation dans les environnements CAO et BIM.

Le déploiement de l'approche BIM vise principalement l'optimisation de la qualité, la coordination des plans et devis ainsi que la récupération des informations techniques au terme de la construction aux fins de l'exploitation du bâtiment.

La cohérence et la compatibilité avec la documentation du SI existante ne peuvent être atteintes que lorsque les exigences prescrites dans le plan de gestion BIM (PGB) élaboré par le SI sont mises en œuvre et respectées.

Les professionnels et entrepreneurs qui fournissent de la documentation doivent s'assurer que ces exigences sont examinées, comprises et suivies par les personnes responsables de la préparation des dessins et modèles électroniques afin que ceux-ci aient, par la suite, une utilité et une valeur pour l'Université Laval.

L'information doit être organisée selon les exigences définies conjointement avec le RP au moyen de l'outil de modélisation des données du bâtiment et de la plateforme collaborative BIM (Revit ou autre).

Veuillez vous référer aux dispositions du contrat de services professionnels concernés ou consulter le RP pour obtenir des détails à ce sujet et pour valider l'application de cette exigence à un projet donné.

1.12.2 CONTRIBUTION DES PROFESSIONNELS

Un cadre de référence pour la modélisation 3D, son application et le contrôle de la qualité tout au long du processus d'élaboration du projet est défini lors de la phase de conception par le responsable BIM du SI ou l'équipe de consultants BIM mandatée par l'Université Laval.

Les professionnels doivent, par conséquent, collaborer avec le responsable BIM afin d'établir des exigences complémentaires d'opération et de déterminer le niveau de détails de l'information aux différentes étapes du projet. Ils doivent aussi veiller au respect de ces exigences. Le tout sera défini dans le PGB.

Le BIM doit soutenir le PCI en articulant le travail de l'ensemble des intervenants autour de la production et de l'analyse d'une modélisation de toutes les données du projet. Ces données, centralisées dans des maquettes numériques, servent à documenter et à soutenir la

conception ainsi qu'à simuler la construction du projet, entre autres, par le partage régulier de maquettes numériques. Le BIM rassemble tous les acteurs du projet pendant sa réalisation.

Les professionnels ont l'obligation de livrer une maquette présentant un niveau de développement défini dans la matrice d'échange d'information, avec un niveau d'information approprié (de 10 à 20 attributs par objet), dans le but d'alimenter les outils de gestion des actifs de l'Université Laval.

Les méthodes de travail des différents intervenants sont consignées dans le PGB, que le responsable BIM doit soumettre aux professionnels. Ceux-ci doivent en prendre connaissance, les comprendre et enrichir l'information lors des rencontres de gestion BIM.

Ces méthodes doivent être adaptées aux besoins spécifiques du projet pour que le BIM apporte une valeur ajoutée au travail des professionnels, de l'entrepreneur et de l'équipe chargée de l'entretien du bâtiment, ainsi qu'aux livrables du projet.

Les professionnels sont chargés de déposer périodiquement la version la plus récente de la maquette virtuelle sur le site d'hébergement fourni par l'Université Laval. L'application du BIM sur le projet doit répondre, sans s'y limiter, aux aspects suivants :

- Servir d'outil de communication et de visualisation lors des ateliers de conception intégrée et des réunions de revue de conception pour stimuler les échanges et optimiser la prise de décisions.
- Servir d'outil de coordination interdisciplinaire pendant la durée du projet.
- Permettre la réalisation de revues visuelles des maquettes et d'analyses de détection des interférences, ainsi que le suivi de celles-ci (coordination 3D).
- Permettre la production des cahiers de plans requis aux différentes étapes du projet.
- Servir d'outil pour la gestion de la maintenance et de l'exploitation du bâtiment.
- Répondre aux autres objectifs décrits dans le PGB.

Les professionnels doivent soutenir le responsable BIM, participer activement aux réunions décrites dans le PGB et collaborer étroitement avec tous les intervenants impliqués pour répondre aux besoins conceptuels découlant des objectifs établis.

De plus, ils doivent, sans s'y limiter :

- désigner une personne qui agira à titre d'expert BIM dans chaque discipline et qui agira comme point de contact principal auprès de l'équipe de consultants BIM mandatée par l'Université Laval pour la planification et le déploiement de l'approche BIM ;
- mettre en œuvre l'approche BIM dans leur équipe, conformément au PGB, et en assurer le respect ;
- fournir à l'entrepreneur et à ses sous-traitants les maquettes de conception pour qu'ils puissent optimiser l'analyse de constructibilité, y compris la coordination des systèmes ainsi que la planification et le suivi des travaux ;
- fournir une représentation des conditions réelles à la suite de la réalisation des travaux, notamment pour la configuration effective des espaces électromécaniques dans le cadre de la réalisation de projets, ainsi que des plans tels que construits (TQC) en formats PDF et DWG ;

- produire un plan d'exécution BIM (PEB) définissant la manière dont les objectifs du PGB sont atteints.

Veuillez vous référer aux dispositions du contrat de services professionnels concernés ou au RP pour obtenir des détails à ce sujet.

1.12.3 CONTRIBUTION DE L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur est tenu de fournir la documentation technique conformément au guide de MESer, en utilisant la même nomenclature que celle utilisée par les professionnels dans leurs plans et devis, conformément aux annexes intitulées ***Guide d'identification pour les professionnels – Hiérarchie et nomenclature type 1 ou 2***. L'annexe de type 1 s'applique aux bâtiments existants alors que l'annexe de type 2 s'applique aux nouvelles constructions. Ceci permet à l'Université Laval de récupérer les données contenues dans ces documents et de les transférer dans son système de gestion des actifs (Maximo).

Les maquettes BIM sont jointes à l'appel d'offres de construction afin d'aider à la compréhension du projet, sans qu'il y ait obligation contractuelle à ce sujet. L'entrepreneur peut librement choisir l'approche qu'il estime la plus appropriée pour réaliser le projet. Il peut décider de poursuivre ou non le développement des maquettes BIM de construction des composantes pour lesquelles il le juge opportun. Dans tous les cas, il a à en assumer entièrement le développement sans aucune obligation ni contribution des professionnels.

Quelle que soit l'approche BIM retenue par l'entrepreneur, il reste responsable de fournir l'ensemble des données de fin de projet, conformément aux lignes directrices du guide de MESer du SI.

L'arborescence et la nomenclature des documents de MESer doivent être validées conjointement par l'Université Laval et l'équipe de MESer pour garantir le respect des normes de l'Université Laval et pour faciliter la récupération et le transfert des données dans Maximo.

L'entrepreneur a également la responsabilité de déployer une plateforme de collaboration pour la construction afin de centraliser et de structurer le processus d'échange et de validation des documents techniques. Il doit fournir les accès et la formation nécessaires à son utilisation à l'équipe du projet du SI, aux professionnels et à l'équipe de MESer du SI pour l'approbation des documents et la formulation des commentaires.

Pour plus de détails, veuillez vous référer aux conditions énoncées aux documents d'AO de construction ou consulter le RP.

1.12.4 PLAN DE GESTION BIM (PGB)

Veuillez consulter le RP pour obtenir de l'information à ce sujet.

1.12.5 PLAN D'EXÉCUTION BIM (PEB)

Veuillez consulter le RP pour obtenir de l'information à ce sujet.

1.13 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES DOCUMENTS

Une conseillère ou un conseiller en approvisionnement, ou une technicienne ou un technicien en administration du Service des finances (SF), intervient pour évaluer la conformité des documents contractuels (plans, devis et annexes) relevant des professionnels. L'objectif principal de cette revue est de garantir que les documents respectent les dispositions contractuelles de l'Université Laval.

1.13.1 DÉPÔT ET EXAMEN DES DOCUMENTS PRODUITS

Le SF réalise l'évaluation de conformité sur des plans et devis définitifs à 95 %.

1.13.2 TABLEAU DE SUIVI DES COMMENTAIRES

Pour émettre et rassembler ses commentaires, le RP compile des données dans un tableau des commentaires fourni par l'Université Laval. Ce tableau est partagé avec les professionnels sur une plateforme collaborative ou afin que tous puissent interagir et apporter leur contribution.

Veuillez consulter le RP pour obtenir des détails.

1.14 APPROVISIONNEMENT – SERVICES DE CONSTRUCTION (SERVICE DES FINANCES)

1.14.1 GÉNÉRALITÉS

La présente section expose les exigences de l'Université Laval relativement au contenu et à la forme des documents des livrables préparés par les professionnels et remis à l'Université Laval aux fins de suivi et de contrôle aux différentes étapes d'élaboration d'un projet.

Selon l'appellation exigée dans les documents d'AO, les termes utilisés ou à utiliser dans les documents et leur correspondance sont spécifiés ci-dessous.

Veuillez vous référer à l'annexe intitulée ***Exigences relatives aux documents à produire***.

1.14.2 CADRES LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE

1.14.2.1 Généralités

La présente section fait état des cadres législatif et réglementaire qui régissent le processus d'approvisionnement de l'Université Laval. À titre d'organisme public, l'Université Laval doit se conformer à la Loi sur les contrats des organismes publics (LCOP) et aux règlements qui en découlent ainsi qu'à la Politique sur les activités d'approvisionnement et la gestion des contrats dont l'Université Laval s'est dotée à cet égard.

Conséquemment, les professionnels doivent respecter ces exigences dans la préparation des plans et devis sous leur responsabilité.

Veuillez consulter le RP pour obtenir des détails ou pour effectuer un suivi auprès du Service des finances (SF).

1.14.3 EXIGENCES RELATIVES AUX SOUMISSIONS ET AUX CONTRATS

1.14.3.1 Généralités

La présente section énonce les particularités que les professionnels doivent considérer pour la préparation des plans et devis et des exigences particulières sous leur responsabilité. Ils doivent en coordonner le contenu avec celui des documents contractuels de l'Université Laval, *Régie* et *Contrat*.

Ces documents types d'AO de construction peuvent être remis pour information aux professionnels. Si les professionnels identifient des clauses dans les documents produits par l'Université Laval à ajuster en fonction du contexte particulier d'un projet, ils doivent en aviser le RP avant la remise des plans et devis définitifs.

Le RP ou encore la conseillère ou le conseiller en approvisionnement se réservent le droit de refuser de telles demandes.

1.14.3.2 Instructions aux soumissionnaires – Régie et formulaire de soumission

Cette section est couverte par les documents d'appel d'offres types de l'Université Laval. Les professionnels ne doivent pas introduire de sections similaires ou de l'information contradictoire à ce sujet dans leurs documents.

Veuillez consulter le document type *Régie* de l'Université Laval pour obtenir des détails et pour coordonner le contenu des plans et devis avec ce document.

Veuillez consulter le RP pour l'ajout d'informations complémentaires jugées nécessaires en vue d'assurer un suivi et d'obtenir l'autorisation de la conseillère ou du conseiller en approvisionnement du SF.

1.14.3.3 Conditions générales de contrat – Contrat

Cette section est couverte par les documents d'appel d'offres types de l'Université Laval. Les professionnels ne doivent pas introduire de sections similaires ou de l'information contradictoire à ce sujet dans leurs documents.

Consulter le document type *Contrat* de l'Université Laval pour obtenir des détails et pour coordonner le contenu des plans et devis avec ce document.

Veuillez consulter le RP pour l'ajout d'informations complémentaires jugées requises en vue d'assurer un suivi et l'autorisation auprès du conseiller en approvisionnement du SF.

1.14.4 INSTRUCTIONS RELATIVES AUX APPROVISIONNEMENTS

1.14.4.1 Généralités

La présente section énonce les particularités que les professionnels doivent considérer lors de la préparation des plans et devis et coordonner lors de la rédaction des documents techniques comportant des exigences particulières prescrites par l'Université Laval. Le contenu des plans et devis sous leur responsabilité doit respecter ces exigences.

1.14.4.2 Identification des produits de référence, substitution et équivalence de matériaux

1.14.4.2.1 Produits de référence

Lors de l'identification de produits spécifiques au devis, les professionnels doivent respecter les balises établies par l'Université Laval selon les quatre catégories d'équipements et matériaux qui y sont décrits.

Veuillez consulter le document rédigé par le SI à cet égard. Voir l'annexe intitulée ***Instructions à l'attention des prestataires de services – produits de référence dans les devis de construction.***

Veuillez consulter le RP pour obtenir des détails ou pour réaliser un suivi auprès de la conseillère ou du conseiller en approvisionnement du SF.

1.14.4.2.2 Substitution et équivalence de matériaux

À développer.

1.14.4.3 Identification des produits uniques (sans équivalence)

1.14.4.3.1 Contrôleurs – Régulation et automatisme

L'Université Laval a homologué des produits spécifiques en régulation et automatisme afin de limiter les pièces de service et la compatibilité avec le système de centralisation. Cette information se trouve à l'annexe intitulée ***Manuel des standards en régulation/automatisme (MSRA).***

Veuillez consulter le RP pour obtenir des détails ou pour obtenir un suivi auprès du SF.

1.14.4.4 Identification des fournisseurs uniques

L'Université Laval a signé des contrats avec les fournisseurs uniques suivants :

- Alarme incendie : Protection incendie Viking inc.
- Contrôle des accès et quincaillerie électronique : Securitas Electronic Security.
- Caméras de surveillance : Panavidéo.

Ceux-ci doivent être spécifiés dans les plans et devis électriques, si requis.

Les plans électriques avancés à 95 % doivent être transmis à chacun d'eux pour estimation. Cette estimation sera incluse au bordereau de soumission de l'entrepreneur.

Veuillez consulter le RP pour obtenir des détails.

1.14.4.5 Identification des préachats à inclure au contrat de construction

En cours de révision par le SI et le SF.

1.14.5 MODALITÉS DE PUBLICATION DES DOCUMENTS D'AO POUR CONSTRUCTION SUR LE SEAO

Lors des appels d'offres, pour faciliter le travail d'impression et la transmission au système électronique d'appel d'offres (SEAO), le prestataire de services (le professionnel) doit répondre aux exigences énoncées ci-après.

Les plans doivent être présentés selon les dimensions suivantes : 841 mm x 1 189 mm (A0), 594 mm x 841 mm (A1) ou 420 mm x 594 mm (A2). Lorsque les plans sont regroupés dans un seul fichier, ils doivent tous être présentés selon un seul et même format.

Les devis doivent être présentés selon les dimensions suivantes : 210 mm x 297 mm (format lettre A4), à l'exception des éléments explicatifs qui peuvent être inclus dans un devis, tels que des tableaux, schémas et graphiques. Ces derniers doivent être présentés selon les dimensions suivantes : 210 mm x 297 mm (lettre), 210 mm x 356 mm (légal) ou 297 mm x 420 mm (tabloïd).

Les fichiers transmis ne doivent pas excéder 400 Mo. Le cas échéant, le professionnel doit les subdiviser en parties (ex. partie 1 de 2, partie 2 de 2).

Le tableau de renseignements et d'identification de chaque feuille de plan doit être groupé dans le cartouche officiel de l'Université Laval et contenir les informations exigées :

- nom du fichier (selon la nomenclature de l'Université Laval) ;
- titre du dessin ;
- numéro de projet de l'Université Laval ;
- numéro de la page ou de la feuille de plan ;
- rapport graphique (échelle du dessin) ;
- étape de réalisation (ex. plans mis à jour, plans mis à jour incorporant les plans annotés) ;
- nom du pavillon ;
- date d'émission.

1.15 EXIGENCES RELATIVES À LA LOGISTIQUE ET À L'EXÉCUTION DES TRAVAUX

1.15.1 GÉNÉRALITÉS

La présente section énonce les particularités que les professionnels doivent prendre en compte lors de la préparation des plans et devis et coordonner lors de la rédaction des documents techniques comportant des exigences particulières prescrites par l'Université Laval en ce qui a trait à la logistique et l'exécution des travaux. Le contenu des plans et devis sous leur responsabilité doit respecter ces exigences.

1.15.2 EXIGENCES GÉNÉRALES PARTICULIÈRES

Cette section est couverte par les documents d'appel d'offres types de l'Université Laval. Les professionnels ne doivent pas introduire de sections similaires ou de l'information contradictoire à ce sujet dans leurs documents.

Consulter le document type *Exigences générales complémentaires* (annexe à venir) de l'Université Laval pour obtenir des détails et pour coordonner le contenu des plans et devis avec ce document.

Veuillez consulter le RP pour l'ajout d'informations complémentaires jugées requises en vue d'assurer un suivi et l'autorisation auprès du conseiller en approvisionnement du SF.

1.16 PLAN DE GESTION DE PROJET (PGP)

À développer.

2 PARTIE 2 – EXIGENCES FONCTIONNELLES : APPROCHE CONCEPTUELLE

2.0 GÉNÉRALITÉS

Cette partie présente les exigences fonctionnelles pour les aménagements devant être prises en compte dans la conception et la préparation d'un programme fonctionnel et technique (PFT) ou dans les plans et devis d'un projet immobilier.

Ces exigences sont organisées selon les catégories d'espaces du Système d'information sur les locaux des universités (SILU) du ministère de l'Enseignement supérieur (MES). Elles ne visent pas à restreindre ni à remplacer le jugement des professionnels.

Bien qu'elles concernent principalement le volet fonctionnel des espaces, certaines, à caractère technique, sont intimement liées à l'usage de ces espaces.

Ces exigences doivent être lues en parallèle à celles prévues dans la partie 3 — Exigences techniques générales et spécifiques.

Sauf indication contraire au PFT d'un projet, les exigences formulées dans la présente section doivent être suivies.

2.0.1 PLANIFICATION GÉNÉRALE (PLANS DIRECTEURS)

Le SI est notamment responsable de la gestion des espaces et tient une base de données des locaux qui sont la propriété de l'Université Laval. Il est responsable de l'élaboration et du suivi du plan directeur immobilier (PDI) du campus, du plan d'investissement immobilier et, le cas échéant, des plans directeurs d'aménagement (PDA) des pavillons de l'Université Laval qui guident la planification des projets de réaménagement, de rénovation et de construction.

2.0.2 PLANIFICATION SPÉCIFIQUE (PFT)

Le SI est responsable de la planification spécifique des espaces visés par un projet de réaménagement, de rénovation ou de construction. Il est également responsable de l'élaboration ou de la supervision et du suivi du programme fonctionnel et technique (PFT) dans le cadre de la planification et de la réalisation d'un projet donné.

Les principes directeurs de planification et de programmation des espaces établis pour chaque type d'usage ou d'espace guident l'élaboration des PFT des projets et la détermination de besoins d'espaces.

2.0.3 PROGRAMMATION FONCTIONNELLE ET TECHNIQUE (PFT)

Pour optimiser les activités dans le cadre de l'élaboration des PFT des projets, le SI s'appuie sur le présent document, qui répertorie les modalités administratives et opérationnelles ainsi que les exigences de conception fonctionnelles et techniques généralement applicables à tous les projets de réaménagement, de rénovation et de construction.

Le présent document est complémentaire au PFT, qui aborde habituellement les sujets suivants :

- Introduction : historique, contexte et description du projet, paramètres autorisés, principes directeurs, principes d'aménagement par catégorie d'espaces, objectifs (stratégiques, urbains, architecturaux, en ingénierie et de mise en œuvre).
- Balises pour le site et l'implantation : description des infrastructures existantes, analyse de site, implantation.
- Besoins fonctionnels : tableau des superficies, fiches d'espaces, schémas organisationnels, etc.
- Besoins techniques : exigences réglementaires, exigences techniques par élément.
- Certifications environnementales visées (ex. LEED, BCZ ou WELL).
- Mise en œuvre et réalisation : mode de réalisation du projet, phasage, projets connexes, échéancier, enjeux et risques, estimations, etc.

Cette liste n'est pas exhaustive, et les éléments mentionnés sont applicables selon la nature et la portée du projet.

2.0.3.1 Liste des espaces et des superficies

La liste des espaces et des superficies contenues au PFT constitue l'inventaire des locaux touchés par le projet. Cette liste se décline sous une codification selon les catégories d'espaces du SILU.

À ce sujet, veuillez consulter la section Codification, identification et numérotation des locaux du présent document.

2.0.3.2 Exigences de conception générales

Ce document présente les exigences de conception générales à respecter lors de l'élaboration des plans et devis d'un projet, en complémentarité au contenu du PFT.

En cas de contradictions et d'informations insuffisantes ou manquantes dans l'un ou l'autre de ces deux documents complémentaires contenant les exigences de conception générale, veuillez consulter le RP pour obtenir des précisions.

2.0.3.3 Exigences de conception spécifiques

Le contenu du PFT d'un projet constitue les exigences de conception spécifiques (propres au projet) à respecter lors de l'élaboration des plans et devis, en complémentarité au contenu du présent document.

En cas de contradictions et d'informations insuffisantes ou manquantes dans l'un ou l'autre de ces deux documents complémentaires contenant les exigences de conception spécifiques, veuillez consulter le RP pour obtenir des précisions.

2.0.3.4 Schémas organisationnels des espaces

En complémentarité au contenu du présent document, les schémas organisationnels présentés au PFT d'un projet constituent, le cas échéant, une illustration graphique résumant le besoin en ce qui a trait aux principes fonctionnels et/ou techniques à respecter lors de l'élaboration des plans et devis d'un projet donné.

2.0.3.5 Fiches techniques des espaces

En complémentarité au contenu du présent document et aux schémas organisationnels, les fiches techniques présentes au PFT d'un projet constituent, le cas échéant, un descriptif résumant en termes techniques le besoin à respecter pour un espace lors de l'élaboration des plans et devis.

Un modèle de fiche technique est fourni pour aider à l'élaboration des caractéristiques techniques d'espaces.

2.0.4 EXIGENCES GÉNÉRALES D'AMÉNAGEMENT

Cette section présente les exigences générales d'aménagement devant être prises en compte dans la conception et dans la préparation des plans et devis d'un projet immobilier.

Elles sont présentées par thématique spécifique pour mieux décrire les enjeux concernés et les considérations à garder à l'esprit dans l'élaboration du projet.

2.0.4.1 Accessibilité universelle

L'Université Laval encourage la mise en place d'exigences supplémentaires aux prescriptions du *Code de construction du Québec* (CCQ) en vigueur en vue de faciliter l'accueil et l'intégration de la clientèle étudiante à mobilité réduite.

En ce sens, les professionnels sont invités à présenter au RP les initiatives particulières dont la mise en place est jugée opportune pour favoriser ou faciliter l'accessibilité universelle à certaines installations (mobilier, évier, etc.) dans le cadre d'un projet.

Veuillez consulter la documentation intitulée Informations pratiques – Accessibilité universelle 2023-2024 préparée par le SI pour connaître les installations mises en place afin de faciliter l'accueil d'étudiantes et étudiants en situation de handicap.

2.0.4.2 Exploitation et maintenance

2.0.4.2.1 Salles de mécanique

Aménager et configurer les équipements de mécanique et leurs réseaux de distribution de façon à permettre les dégagements nécessaires pour :

- assurer un accès facile et sécuritaire des composantes nécessitant un entretien ;
- faciliter l'entretien et le remplacement de leurs composantes.

Procéder à une évaluation des besoins en équipements et à une simulation schématique du besoin en espace dès l'étape du concept pour :

- identifier les superficies nécessaires pour ces salles ;
- prendre en considération ces mêmes superficies dans l'organisation spatiale du projet ;
- assurer l'atteinte des objectifs cités plus haut lors de la préparation des PDD.

Veuillez vous référer à la section 110 – *Espaces généraux* traitée dans la présente partie pour obtenir des détails.

2.0.4.2.2 Salles électriques

Aménager et configurer les équipements électriques et leurs réseaux de distribution de façon à permettre les dégagements nécessaires en vue :

- de respecter les exigences du CCQ, chapitre V, Électricité ;
- d'assurer un accès facile et sécuritaire des composantes nécessitant un entretien ;
- de permettre d'entretenir ou de remplacer aisément leurs composantes.

Veuillez consulter la section 110 – *Espaces généraux*, traitée dans la présente partie, pour obtenir des détails.

2.0.4.2.3 Dispositifs d'obturation des ouvertures dans les séparations coupe-feu

À développer.

2.0.4.3 Sécurité des usagères et usagers

2.0.4.3.1 Généralités

À développer.

2.0.4.3.2 Douches d'urgence et oculaires (CESSME)

2.0.4.3.2.1 Généralités

Selon le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* (RSST) (R.R.Q., S-2.1, r. 13), des douches oculaires ou des douches de secours doivent être accessibles dans les situations suivantes :

- lorsqu'une matière corrosive ou une autre matière dangereuse est susceptible de causer rapidement des dommages graves ou irréversibles à la peau ou aux yeux ; ou
- lorsqu'une matière toxique est susceptible d'être rapidement absorbée par la peau ou par les yeux ou de leur causer des irritations graves.

Selon [R.R.Q., c. S-2.1, r. 13, art. 75] et, pour les autres cas, des équipements pour le rinçage des yeux ou le lavage de la peau doivent être mis à la disposition des travailleurs, suivant la nature des dangers auxquels ceux-ci sont exposés.

Selon [R.R.Q., c. S-2.1, r. 13, art. 76], les douches oculaires et les douches de secours doivent être :

- clairement identifiées ;
- facilement accessibles sans obstacle ;
- situées à la portée immédiate des personnes exposées ; et
- alimentées avec de l'eau tiède.

Les règles supplémentaires sur l'installation, la performance et l'emplacement des équipements d'urgence peuvent être trouvées dans la norme ANSI Z358.1-2004 – *Emergency Eyewash and Shower Equipment,* de l'American National Standards Institute (ANSI). Cette norme n'est pas incorporée à la réglementation, mais elle est considérée comme étant une bonne pratique dans l'industrie.

L'ANSI recommande que les personnes puissent accéder à l'équipement en 10 secondes ou moins. Il ne faut pas oublier que la personne qui a besoin d'utiliser l'équipement peut être incommodée, souffrante et aveuglée temporairement.

L'ANSI note qu'une personne de taille moyenne peut marcher de 16 à 17 m en 10 secondes, mais que cette mesure ne tient pas compte de l'état physique et émotionnel de la personne

dans une situation d'urgence. Par conséquent, la règle des « 10 secondes » peut être adaptée en fonction des effets éventuels de la substance dangereuse.

De manière générale, il est recommandé d'installer ces équipements :

- le plus près possible de la source du danger ;
- dans une zone dégagée entre le poste de travail et le danger (les personnes ne devraient pas avoir à franchir une porte, une cloison ou un escalier ni à se faufiler entre des machines ou autres obstacles pour y accéder) ;
- là où les personnes peuvent facilement la voir, de préférence dans une voie de circulation normale ;
- dans la mesure du possible, près d'une issue de secours de manière telle que le personnel d'intervention d'urgence puisse atteindre facilement la personne ;
- dans une aire ne présentant aucun autre risque de contamination ;
- à un emplacement où ils n'entreront pas en contact avec un équipement électrique susceptible d'entraîner un risque s'il est exposé à l'humidité.

En outre, ces équipements doivent être dotés d'un système de drainage adapté (ex. débit, pente, matériaux).

2.0.4.3.2.2 Critères de détermination ou localisation

Les principes de détermination des emplacements nécessitant l'installation de douches d'urgence et oculaires en fonction de la réglementation applicable et leur interprétation résident principalement dans le type de tâches liées à la manutention et à l'utilisation de produits dangereux. Sans s'y limiter, ils se résument selon les indications données dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2. Principales tâches liées à la manutention et à l'utilisation de produits dangereux

Tâches (Exemples)		Environnement (Exemples)	Installation d'une douche d'urgence et oculaire
Réception de marchandises	Manutention de boîtes et de contenants uniques (barils, seaux, jerricans)	Débarcadère	Optionnelle
	Ouverture de boîtes et manutention de contenants (verre, plastique, métal)	Magasin Entrepôt	Analyse de risques requise
Utilisation	Utilisation des produits (ouverture des contenants et manipulation des produits)	Laboratoire de recherche et d'enseignement, atelier, salle de mécanique	Accès selon les règles exprimées dans le tableau en fonction des produits

Dans les secteurs de laboratoires d'enseignement et de recherche, plusieurs produits couramment utilisés présentent des dangers de brûlures cutanées et oculaires (corrosion) et de toxicité. Par conséquent, lorsque ces produits sont utilisés, les douches d'urgence et

oculaires doivent être localisées à proximité. Le choix de leur emplacement est soumis à des règles visant leur accessibilité.

À titre d'exemple, le tableau ci-dessous présente l'emplacement des douches pour quelques produits couramment utilisés en laboratoire et dont les propriétés impliquent des risques pour la peau et les yeux.

Tableau 3. Règles de détermination d'installation d'équipements d'urgence (douches et douches oculaires)

Règles d'accès aux douches d'urgence et oculaires selon les dangers relatifs aux contacts cutanés et oculaires, d'après le SIMDUT													
	Mentions de danger relatives aux contacts cutanés et oculaires, comme l'indique la section 2 des fiches de données de sécurité des produits dangereux, selon le SIMDUT												
	H310	H311	H312	H313	H314	H318	H319	H312	H313	H315	H316	H320	H317
	Mortel par contact cutané	Toxique par contact cutané	Nocif par contact cutané	Peut être nocif par contact cutané	Provoque de graves brûlures de la peau et de graves lésions aux yeux	Provoque de graves lésions aux yeux	Provoque une sévère irritation des yeux	Nocif par contact cutané	Peut être nocif par contact cutané	Provoque une irritation cutanée	Provoque une légère irritation cutanée	Provoque une irritation des yeux	Peut provoquer une allergie cutanée
	Substances chimiques très corrosives							Autres substances chimiques					
Produits dangereux	RSST et norme Z358.1-2014 Appliquer la règle d'accès de 10 secondes (environ 17 m) et installer l'équipement d'urgence **dans le même local (sans franchir de porte)**							RSST et norme Z358.1-2014 Appliquer la règle d'accès de 10 secondes (environ 17 m)					
Bases													
Hydroxyde de sodium (s)					X	X							
Hydroxyde de sodium 4 % (aq) (1N)					X	X							
Hydroxyde de sodium 2 % (aq) (0,5N)					X								
Hydroxyde de sodium 0,4 % (aq) (0,1N)					X								
Hydroxyde d'ammonium 28 %					X	X							
Acides													
Acide acétique < 100 %					X	X							

Acide chlorhydrique 37 %					X	X							
Acide formique					X	X							
Acide fluorhydrique 48-51 %					X	X							
Acide nitrique 70-90 %					X	X							
Acide sulfurique 90-100 %					X	X							
Substances organiques													
1,3-diaminopropane	X				X								
Isophorone diamine			X		X			X					X
4-Aminophenylmercuric acétate	X												
Acrylate de 2-Hydroxyéthyle		X			X								X
Sels et solutions													
Aluminum phosphate				X	X				X				
Mercuric chloride 5 %		X											
Produits de nettoyage													
Hypochlorite de sodium 6 % (Javel)							X			X			
Conflikt Decon												X	
Contrad 70 (savon)										X		X	
Sparkleen 1										X		X	
Solvants													
Formaldéhyde 37 %		X				X				X			X
Méthanol							X						
Éthanol 95 %										X		X	
Éthanol 50 % (aq)										X		X	
Isopropanol							X						
Acétone							X						
Acétate d'éthyle							X						
Acétonitrile			X				X	X					
Hexane										X			
Chloroforme							X			X			
Dichlorométhane							X			X			
Toluène										X			
Tétrahydrofurane (THF)							X						

À noter que les dangers pour les yeux peuvent être autres que chimiques. À titre d'exemple, la présence de poussières ou de particules nécessite aussi un rinçage à l'eau en cas d'accident et requiert ainsi l'installation d'une douche oculaire.

2.0.4.3.2.3 Alarme centralisée (2025-07-14)

Certaines douches oculaires et d'urgence doivent être munies d'un système de surveillance relié au centre de traitement des appels du SSP. En cas d'activation, un membre du SSP est dépêché sur les lieux pour porter assistance à la personne blessée et limiter les dommages à l'infrastructure.

Les critères suivants devraient être évalués afin de déterminer le besoin de surveillance à distance en cas d'activation de l'équipement :

- Gravité du risque associé à l'usage de la douche (ex. exposition à un produit pouvant causer de graves conséquences sur la santé).
- Emplacement de la douche (ex. située dans un lieu isolé ou impliquant du travail individuel, dans un espace libre d'accès où elle est susceptible d'être activée par acte de vandalisme).

De façon générale, il n'y a pas lieu d'installer des systèmes de détection sur les douches d'urgence et centralisées au SSP lorsque ces douches :

- sont situées dans les secteurs de laboratoires à l'intérieur de zones sécurisées ;
- sont munies de grilles de drainage pour prévenir les dégâts d'eau en cas d'activation accidentelle.

Se référer aux représentantes et représentants spécialisés dans le domaine du CESSME et du SSP pour valider les risques et la pertinence de mettre en place ou non d'une alarme centralisée sur les douches d'urgence et oculaires.

2.0.4.3.3 Opérations et usagères et usagers (CESSME)

2.0.4.3.3.1 Généralités

À développer.

2.0.4.3.3.2 Bonnes pratiques

À développer.

2.0.4.3.3.3 Équipements de levage

À développer.

2.0.4.4 Sécurité des biens

2.0.4.4.1 Enjeux et gestion des risques

Les exigences énoncées ci-après constituent les principes de base pour la gestion des menaces et des risques dans un espace, un secteur ou un bâtiment en vue de prévenir la commission d'un acte illicite (vol, vandalisme, agression, etc.) et/ou d'augmenter le sentiment de sécurité des personnes.

Selon les exigences du PFT d'un projet, il importe de bien maîtriser les enjeux de sécurité dès le début de la conception organisationnelle et fonctionnelle des espaces en vue :

- d'optimiser l'efficacité des systèmes de sécurité à mettre en place ;
- de limiter la portée et la complexité des dispositifs requis ;
- de réduire les coûts d'installation, de gestion et d'entretien de ces équipements ;
- d'atténuer les contraintes d'exploitation et de maintenance.

Veuillez consulter le RP, qui assurera un suivi auprès d'un membre du SSP spécialisé dans le domaine pour convenir des stratégies à mettre en place dans le cadre d'un projet donné.

2.0.4.4.2 Rapport d'audit de sécurité

En complément aux principes de base énoncés ci-après, le SSP peut, à la demande du RP, procéder à un audit de sécurité sur la base des orientations d'aménagement proposées à l'étape de concept du projet.

Cette évaluation est décrite dans un rapport d'audit préparé par le SSP. Les professionnels doivent en tenir compte dans l'élaboration des plans et devis.

Ce rapport permet :

- de brosser un portrait général du contexte ;
- d'offrir une vision adéquate des enjeux identifiés ;
- de proposer des solutions adaptées au contexte ;
- de déterminer les besoins en ce qui a trait à des dispositifs spécifiques : contrôles d'accès (quincaillerie électrifiée), vidéosurveillance, système d'alarme, bouton de demande d'assistance, etc.

Veuillez consulter le RP pour obtenir des détails à ce sujet.

2.0.4.4.3 Gestion et contrôle des accès au bâtiment (SSP)

Les portes à la périphérie extérieure des bâtiments exigent une gestion et un contrôle des accès. De façon générale, des lecteurs de cartes magnétiques standards doivent être installés :

- aux entrées principales ;
- aux portes du débarcadère.

Lorsqu'il s'agit d'une entrée avec un vestibule, le lecteur doit être installé sur la porte située à l'intérieur, et non à l'extérieur.

Toutes les portes d'issue doivent être munies d'une barre antipanique mécanique, d'un protège-pêne et d'un contact magnétique pour indiquer leur état. Les portes de sortie qui ne sont pas destinées à être utilisées comme entrées doivent être dépourvues de poignées extérieures pour empêcher l'accès au pavillon par ces portes.

Les alarmes de statut de porte (forcée et maintenue) doivent être activées en tout temps.

2.0.4.4.4 Gestion et contrôle des accès aux secteurs intérieurs à circulation restreinte (SSP)

À développer.

2.0.4.5 Manutention, utilisation et entreposage de produits dangereux (SSP et CESSME)

2.0.4.5.1 Généralités

Aux endroits où des risques chimiques, biologiques, radioactifs et lasers liés à la manutention, à l'utilisation et à l'entreposage de produits dangereux sous forme solide, liquide ou gazeuse (gaz comprimés) ont été identifiés, des dispositions particulières de planification (besoins et espaces), de conception des infrastructures ainsi que de gestion des activités et d'exploitation, y compris l'entretien, sont requises.

2.0.4.5.2 Principes de planification (besoins et espaces)

Les principes de planification des besoins et des espaces liés aux risques chimiques sont précisés dans les *Considérants de planification et de programmation des espaces SI-Université Laval* (à venir).

Les principes de planification concernant les risques biologiques et radioactifs ainsi que les risques liés aux autres sources de rayonnements et aux lasers ne sont pas traités explicitement en raison des spécificités et du contexte particulier d'un projet impliquant ce type d'activités.

2.0.4.5.3 Modalités de gestion des activités et de l'exploitation (y compris l'entretien)

Les modalités de gestion des activités et de l'exploitation, y compris l'entretien, liées aux risques chimiques sont précisées dans les *Considérants de planification et de programmation des espaces SI-Université Laval*. Les modalités concernant les risques biologiques et radioactifs ainsi que les risques liés aux autres sources de rayonnement et aux lasers ne sont pas traités explicitement en raison des spécificités et du contexte particulier d'un projet impliquant ce type d'activités.

Lors de la planification des projets, veuillez consulter le RP, qui assurera la collaboration des responsables des risques auprès du SSP.

2.0.4.5.4 Exigences de conception

Les exigences de conception liées aux risques chimiques sont, si applicables, précisées au PFT du projet ainsi qu'à la section 040 – Laboratoires de recherche de la présente partie.

2.0.4.5.5 Risques chimiques

Les exigences de conception liées aux autres risques chimiques sont traitées plus particulièrement à la section 040 – Laboratoires de recherche de la présente partie.

2.0.4.5.6 Risques biologiques

Les exigences de conception liées aux risques biologiques ne sont pas traitées explicitement en raison des spécificités et du contexte particulier d'un projet impliquant ce type d'activités.

2.0.4.5.7 Risques radioactifs et risques liés aux autres sources de rayonnements : manutention et entreposage

Les exigences de conception liées aux risques radioactifs et aux risques liés aux autres sources de rayonnements ne sont pas traitées explicitement en raison des spécificités et du contexte particulier d'un projet impliquant ce type d'activités.

2.0.4.5.8 Risques liés aux lasers : manutention et emplacement

Les exigences de conception liées aux risques laser ne sont pas traitées explicitement en raison des spécificités et du contexte particulier d'un projet impliquant ce type d'activités.

2.1 (010) SALLES DE COURS (SSE) (2025-07-11)

2.1.1 PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT

Les salles de cours jouent un rôle essentiel dans les activités de formation universitaire. Chacune contribue de manière significative à créer des expériences pédagogiques riches et diversifiées. Leur aménagement doit tenir compte de multiples variables, qui vont au-delà des préférences individuelles et des possibilités technologiques circonstancielles.

Les principes présentés dans cette partie visent à assurer une harmonisation et une évolution cohérente des environnements d'enseignement et d'apprentissage à l'Université Laval. Ils doivent être pris en compte à chaque étape de la conception, et chaque élément doit répondre aux besoins d'apprentissage et d'enseignement. L'objectif est de créer des espaces flexibles, accessibles et capables d'évoluer avec les pratiques éducatives.

Ces principes devraient idéalement s'appliquer à tous les types de salles de cours. Bien que les installations actuelles ne répondent pas encore à toutes les conditions idéales, l'Université Laval doit tendre à s'en rapprocher autant que possible.

Principe 1 – Implication des parties prenantes

La salle de cours doit être conçue en collaboration avec les utilisatrices et utilisateurs finaux afin qu'elle réponde à leurs besoins pédagogiques et pratiques.

Ce principe se décline notamment par les éléments suivants :

- L'organisation d'ateliers de conception intégrée avec les personnes enseignantes et les responsables des programmes de formation.
- La prise en compte des spécificités disciplinaires et pédagogiques dans la conception d'un espace de formation.
- L'analyse des retours d'expérience des utilisatrices et utilisateurs sur les

aménagements existants.
- La mise en place d'un dialogue continu entre les parties prenantes et les équipes de conception pour ajuster le projet au fur et à mesure.
- La validation des concepts et des plans avant l'exécution des travaux.

Principe 2 – Simplicité

La salle de cours doit être simple à utiliser, tant pour les personnes enseignantes que pour les personnes apprenantes.

Ce principe se décline notamment par les éléments suivants :

- L'accès à la salle de cours est aisé et bien indiqué.
- Les systèmes technologiques et les contrôles sont faciles à utiliser, ne requièrent pas de connaissances préalables et sont sélectionnés en fonction des besoins pédagogiques.
- Le fonctionnement des salles de cours d'un même pavillon est harmonisé, tant sur le plan du mobilier que sur celui des technologies et de la logistique d'utilisation.
- Les contrôles de l'éclairage, du son et des équipements sont intuitifs.
- En cas de besoin, un service d'assistance est offert aux usagères et usagers (ex. assistance téléphonique rapide).

Principe 3 – Interactions

La salle de cours doit favoriser une communication naturelle et permettre des interactions fluides entre les personnes apprenantes et les personnes enseignantes.

Ce principe se décline notamment par les éléments suivants :

- Les caractéristiques de l'espace et les technologies offertes soutiennent la tenue de diverses activités pédagogiques (ex. présentations, discussions, travail d'équipe).
- L'aménagement permet à tous les participants et participantes de bien voir et d'entendre clairement.
- La circulation est fluide et permet des déplacements sans obstacle.
- Le mobilier et la disposition des lieux favorisent la collaboration, les échanges et le travail des personnes apprenantes.
- Les systèmes d'enregistrement audio et vidéo permettent de bien capter les interactions, assurant une expérience optimale pour les participantes et participants, en présence comme à distance.

Principe 4 – Confort et accessibilité

La salle de cours doit intégrer efficacement l'ensemble des équipements et des services retenus afin d'assurer la qualité de l'expérience d'enseignement et d'apprentissage.

Ce principe se décline notamment par les éléments suivants :

- Le mobilier est ergonomique et assure le confort physique des utilisatrices et utilisateurs.

- Des prises électriques sont facilement accessibles à la majorité des utilisatrices et utilisateurs.
- Le réseau sans fil est fiable, stable et performant.
- Les connecteurs sont à jour et compatibles avec les ordinateurs utilisés par le personnel enseignant.
- La température et la ventilation assurent le bien-être des utilisatrices et utilisateurs.
- L'accessibilité des personnes à mobilité réduite est prise en compte à toutes les phases de la conception.

Principe 5 – Durabilité

La salle de cours doit être conçue dans une perspective à long terme. Des approches responsables et des solutions respectueuses de l'environnement doivent être privilégiées.

Ce principe se décline notamment par les éléments suivants :

- Des matériaux écologiques certifiés sont privilégiés afin de réduire les répercussions environnementales.
- Les technologies retenues sont éprouvées et favorisent une évolution efficace et durable des installations.
- L'infrastructure doit être pensée afin qu'elle s'adapte à l'évolution technologique.
- Les équipements doivent être faciles à entretenir pour assurer une utilisation continue.
- Les choix de conception doivent privilégier l'optimisation de la consommation énergétique.

2.1.2 ORGANISATION DES PROJETS TOUCHANT DES SALLES DE COURS

2.1.2.1 Rôles et responsabilités du Service de soutien à l'enseignement (SSE) dans la conception d'une salle de cours (2026-06-11)

Le rehaussement et la transformation des salles de cours sont planifiés et réalisés en collaboration avec le Service de soutien à l'enseignement (SSE) pour garantir un environnement d'apprentissage optimal répondant aux normes de qualité de l'Université Laval ainsi qu'aux besoins pédagogiques et technologiques de la communauté universitaire.

Le SSE est notamment responsable du choix du mobilier et des technologies d'enseignement dans les salles de cours. À ce titre, il établit un cadre de conception reposant sur un ensemble d'exigences, de critères et de recommandations, présentés ci-après. Cette intégration doit être planifiée dès le début de la conception.

À noter : les projets visant des laboratoires d'enseignement ne sont pas planifiés et réalisés en collaboration avec le SSE.

2.1.2.2 Modalités consultatives

Dès l'étape d'avant-projet et d'initiation, le SSE doit être consulté et être mis à contribution dans les démarches de planification fonctionnelle et technique.

À l'étape des plans et devis, les professionnels doivent, lorsque la nature, la portée et le cadre de leur mandat l'exigent, participer à des rencontres visant à élaborer l'approche conceptuelle et fonctionnelle en collaboration avec le SSE. Cette démarche vise à alimenter la réflexion et à consolider la qualité de la conception. Consulter le RP pour obtenir des précisions à ce sujet.

2.1.2.3 Portée du projet (budget et échéancier)

Le budget et l'échéancier figurent parmi les paramètres déterminants ayant une incidence sur la portée et la réalisation du projet.

Le SSE doit être informé des paramètres budgétaires et du montage financier, notamment en ce qui concerne le budget total ainsi que la portion réservée aux éléments suivants :

- Mobilier et accessoires.
- Systèmes audiovisuels.
- Réseau.
- Informatique.

Le SSE doit également participer à la validation de l'échéancier des travaux. Cet échéancier doit permettre de visualiser l'ensemble des travaux nécessaires à la livraison du projet, y compris :

- la mise en disponibilité des salles ;
- le retrait et le démantèlement des équipements et des mobiliers existants (rénovation) ;
- les travaux de rénovation ou de construction ;
- l'installation du câblage (réseautique et autres) ;
- l'installation des systèmes audiovisuels ;
- la mise en service des systèmes technologiques ;
- la réception du mobilier ;
- le ménage (cirage des planchers et nettoyage) ;
- la formation du personnel technique ;
- la livraison finale.

2.1.2.4 Coordination des parties prenantes de l'Université Laval dans la réalisation d'un projet (2026-06-11)

Cette section présente de l'information ainsi que des exigences complémentaires relatives aux modalités administratives et opérationnelles du projet, en complément à celles énoncées dans la ***Partie 1 – Exigences générales : modalités administratives et opérationnelles.***

Tableau 4. Répartition des responsabilités dans la réalisation d'un projet

Composantes du projet	Responsable
Collecte des besoins pédagogiques	SSE

Analyse des besoins fonctionnels et techniques	SSE et SI
Mobilier	SSE et SI
Audiovisuel	SSE et SI
Informatique, soutien aux utilisateurs et logistique	Centre de services facultaire
Réseautique	Direction des technologies de l'information (DTI)
Gestion des données et de l'occupation	Registraire
Conception de systèmes technologiques	Consultant spécialisé

2.1.2.5 Mandat typique pour consultation en conception audiovisuelle

Le tableau suivant présente les activités et leurs modalités de réalisation dans le cadre d'un mandat typique pour consultation en conception audiovisuelle.

Tableau 5. Activités réalisées dans le cadre d'un mandat pour consultation en conception audiovisuelle

Activité	Étape proposée	Exemples de livrables
Analyser les besoins : • Prendre connaissance des besoins pédagogiques à satisfaire • Soumettre des propositions pour engager la discussion avec les facultés et parties prenantes • Animer la discussion	• Présentation du projet et du cadre de la démarche (SI) • Ateliers avec les facultés (utilisatrices et utilisateurs) • Atelier avec la DTI (réseau) • Atelier avec le SSE (salle de cours) • Visite de salles existantes	• Analyse du besoin à satisfaire • Catégorisation des salles • Description des scénarios pédagogiques retenus • Analyse du marché et de la concurrence • Identification des contraintes à respecter
Élaborer et documenter le concept audiovisuel et préparer le plan de travail	• Élaboration/rédaction (selon offre de service) • Présentation du concept • Révision	Présentation de la solution incluant : • Documentation technique (schémas de conception, plan de positionnement) • Échéancier • Estimation budgétaire
Documenter et valider les exigences d'intégration dans les infrastructures de l'Université Laval	Élaboration/rédaction (selon offre de service)	Liste des exigences et éléments d'infrastructure hors contrat nécessaires au bon fonctionnement de la solution
Élaborer un devis pour appel d'offres ou soumission et sollicitation des fournisseurs et intégrateurs	Élaboration/rédaction (selon offre de service)	Plans et devis pour appel d'offres ou soumissions

En collaboration avec les architectes et ingénieurs, assurer l'intégration de la solution aux projets de construction (plans et devis)	Selon offre de service	À déterminer (échanges de documents, ateliers avec architectes et ingénieurs, etc.)
• Encadrer l'octroi et la réalisation du contrat • Agir comme répondant en chantier (représentant du client)	Selon offre de service	Recommandation sur l'acceptation des travaux

2.1.2.6 Mandat spécifique de l'équipe de conception d'une salle de cours (2026-06-11)

Lors de l'élaboration du concept architectural de la salle et de son aménagement, une coordination doit être assurée entre l'aménagement intérieur, les systèmes électromécaniques du bâtiment, le positionnement des équipements audiovisuels et celui du mobilier. Cette coordination vise à offrir une expérience optimale tant aux personnes enseignantes qu'aux personnes étudiantes.

L'équipe de conception doit prévoir tous les éléments fixes intégrés à la structure, à l'enveloppe ou aux finitions intérieures du bâtiment. Elle doit s'assurer que ces éléments sont inclus dans les travaux de construction et qu'ils sont fournis et installés par l'entrepreneur général ou ses sous-traitants.

Il s'agit notamment, sans s'y limiter :

- des systèmes d'accrochage et de suspension des équipements ;
- des tableaux d'écriture ;
- du meuble de présentation ;
- de la crédence ;
- de la surface de projection ;
- des traitements acoustiques ;
- des boîtiers et armoires d'équipements ;
- des horloges ;
- de la signalisation.

En coordination avec le SSE, certains équipements additionnels non fournis par l'entrepreneur doivent également être prévus aux plans afin qu'il les installe.

Il peut notamment s'agir :

- de tablettes pour caméras ;
- de haut-parleurs muraux ;
- de plafonniers ;
- de systèmes de captation audio.

Sauf dans les projets où l'ensemble des composantes est intégré au mandat de conception et de construction, les équipements installés dans une enceinte prévue à cette fin (boîtier, cabinet, armoire, etc.) ainsi que le mobilier non fixe sont exclus du projet de construction.

2.1.2.6.1 Documents à transmettre

Des dépôts d'avancement des documents (30 %, 60 % et 95 %) doivent être transmis au SSE et à la DTI afin de faciliter cette coordination. Ces dépôts doivent inclure :

- le plan d'aménagement ;
- les élévations intérieures de chaque salle ;
- un plan de plafond réfléchi indiquant l'emplacement de l'ensemble des équipements audiovisuels, en coordination avec les services électromécaniques.

2.1.2.6.2 Ressources à prévoir

Pour les projets d'envergure ou ceux comportant des éléments spécialisés, il est fortement recommandé d'intégrer une ressource spécialisée en design audiovisuel à l'équipe de conception (voir sous-section précédente, ***Mandat typique pour consultation en conception audiovisuelle***).

2.1.2.6.3 Contenu minimal des plans et devis pour construction

Les plans de construction doivent notamment indiquer l'emplacement et les dimensions des éléments suivants :

- Surfaces et composition.
- Équipements audiovisuels et mobilier (à l'exception des équipements situés à l'intérieur des cabinets et armoires audiovisuels).
- Projecteurs, téléviseurs et toiles de projection ainsi que leur hauteur d'installation et les détails des ancrages de suspension.
- Dans le cas des projecteurs, distances par rapport à la toile de projection et aux zones d'écriture.
- Mobilier mobile dans sa configuration principale.
- Conduits et chemins de câblage.
- Fonds de clouage.
- Prises électriques et prises réseau, y compris leur quantité.
- Équipements de réseautique (points d'accès sans fil).

2.1.2.7 Période d'intégration audiovisuelle et mise en service

Dans le cadre d'un projet de rénovation majeure, si la fourniture et l'installation des équipements audiovisuels ne sont pas incluses au contrat de l'entrepreneur général, un délai minimal de six semaines avant l'occupation des locaux doit être prévu pour leur installation et leur mise en service. Ce délai doit être prolongé en fonction du nombre de locaux concernés et de la complexité des systèmes à mettre en place.

Pour des travaux mineurs, un délai minimal de quatre semaines peut être prévu.

L'infrastructure réseautique doit être fonctionnelle au début de la période d'intégration des équipements audiovisuels.

2.1.2.8 Arrimage aux bases de données des locaux

À la fin d'un projet, le blocage et la mise à jour des données relatives aux salles de cours doivent être coordonnés avec le Bureau du registraire et les répondantes et répondants facultaires.

Cette coordination est essentielle à la gestion des réservations et à la mise à jour des données sur les salles de cours. Elle permet de minimiser les perturbations des activités pédagogiques, d'éviter les conflits d'horaire et de garantir la cohérence des données, notamment en ce qui concerne la capacité, les fonctionnalités et la disponibilité des salles.

2.1.3 CRITÈRES D'AMÉNAGEMENT DES SALLES DE COURS

2.1.3.1 Emplacement

Sauf en cas de besoins particuliers, les espaces pédagogiques doivent être regroupés stratégiquement dans un même secteur, à proximité des corridors publics desservant les accès principaux du pavillon. Ils devraient être situés à l'écart des fonctions générant des nuisances sonores, telles que les entrées principales, les aires d'alimentation, les salles mécaniques et toute autre zone bruyante afin de limiter les distractions provenant de l'extérieur des salles de cours.

Les espaces d'apprentissage doivent également être situés de manière à optimiser la fonctionnalité du bâtiment, les déplacements et l'accès. Les grandes salles de cours et les grands espaces d'apprentissage doivent être situés le plus près possible du niveau d'entrée du bâtiment, des escaliers principaux et des ascenseurs. Cela facilite l'accès, contribue à réduire les nuisances sonores et permet l'aménagement de zones de sécurité fonctionnelles.

Ces salles devraient être regroupées à proximité les unes des autres, près des entrées principales du bâtiment et à proximité d'espaces de circulation suffisamment vastes pour accueillir les étudiantes et étudiants entre les cours.

De façon générale, les espaces d'apprentissage devraient être séparés des laboratoires de recherche, des salles contenant des matériaux dangereux ainsi que des zones bruyantes, telles que les salles mécaniques, les ascenseurs, les cafétérias, les aires de distributeurs automatiques et les blocs sanitaires.

2.1.3.2 Configuration des salles de cours

2.1.3.2.1 Configuration en rangées

La configuration en rangées consiste à disposer les postes des étudiants en rangées face à la zone d'enseignement et à la zone d'affichage principale.

Cette configuration favorise la transmission des connaissances et facilite les évaluations individuelles (examens). Elle permet à la personne enseignante d'avoir une vue d'ensemble de la salle, ce qui facilite la gestion des activités pédagogiques.

Les interactions entre la personne enseignante et les étudiantes et étudiants sont possibles, mais limitées. La collaboration entre les étudiantes et étudiants est possible, mais limitée aux personnes à proximité.

2.1.3.2.2 Configuration en groupes de travail

La configuration en groupes consiste à regrouper plusieurs postes étudiants en îlots. Elle favorise la collaboration au sein d'équipes, le développement de compétences et les échanges entre les personnes étudiantes. Elle rend aussi les interactions avec la personne enseignante plus dynamiques.

En contrepartie, l'animation de ce type d'activité exige une plus grande implication de la personne enseignante, et le niveau sonore peut être plus élevé.

2.1.3.2.3 Configuration de type séminaire

La configuration de type séminaire se caractérise par une disposition des tables et des chaises en cercle ou en forme de « U ». Elle favorise les discussions entre participants, tout en étant orientée vers un écran ou vers la personne qui présente.

2.1.3.3 Option de comodalité

Selon la Politique de la formation à distance de l'Université Laval, la formation en mode comodal est définie comme un « système de formation où coexistent de façon simultanée les modes de formation en présentiel et à distance, ce qui permet à l'étudiant de choisir, sur une base hebdomadaire, le mode de diffusion qui lui convient, en fonction de ses besoins ou de ses préférences ».

Ce mode offre une grande flexibilité en permettant à chaque étudiant et étudiante de choisir, à chacune des séances, l'un des trois modes suivants : en présentiel, à distance en classe virtuelle synchrone ou à distance en mode asynchrone.

2.1.3.4 Dégagements recommandés

L'aménagement des salles de cours munies de tables et chaises non fixes doit être conforme aux exigences du *Code national de prévention des incendies* (CNPI).

Pour les configurations avec tables fixes et chaises non fixes, les critères de la norme NFPA 101, *Life Safety Code*, de la National Fire Protection Association, s'appliquent.

L'Université Laval se réserve le droit d'imposer des exigences plus strictes que les normes minimales, dans le respect des codes et normes applicables, afin d'assurer le confort et l'uniformité des aménagements sur le campus.

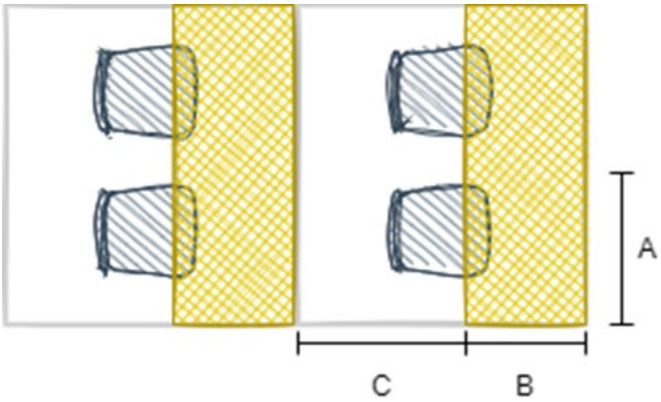


Figure 7. Quelques dimensions typiques de l'espace alloué par personne étudiante selon les recommandations du SSE

Table double – Largeur [A] : 685 mm (27 po), acceptable entre 610 mm (24 po) et 760 mm (30 po).

Table simple – Largeur [A] : 760 mm (30 po).

Profondeur typique d'une table [B] : 510 mm (20 po), acceptable entre 460 mm (18 po) et 610 mm (24 po).

Hauteur de la table : 740 mm (29 po).

Largeur de l'allée [C] : voir sous-section *2.1.3.4.1 Dégagements entre les rangées.*

2.1.3.4.1 Dégagements entre les rangées

Le dégagement minimal entre le rebord arrière d'une table et le rebord avant de la table suivante, soit l'espace destiné aux chaises, doit respecter les critères de la norme NFPA 101 présentés ci-dessous.

Tables fixes avec chaises non fixes

Une place assise occupée nécessite un espace de 485 mm. À cet espace s'ajoutent 305 mm pour permettre le passage, ce qui correspond à un dégagement minimal de 790 mm entre les tables. Un dégagement supplémentaire de 13 mm est requis pour chaque longueur additionnelle de 305 mm au-delà de 3 660 mm, mesurée à partir du centre de la rangée.

Pour une largeur de table standard (voir la section suivante), les dégagements minimaux sont établis comme suit :

- 10 personnes et moins : 790 mm.
- 12 personnes : 826 mm.
- 14 personnes : 842 mm.
- 16 personnes : 868 mm.

Tables et chaises non fixes

Les dégagements minimaux sont les suivants :

- Entre les rangées : 1 000 mm.
- Entre deux tables disposées dos à dos (avec des chaises entre les tables) : 1 400 mm.

2.1.3.5 Allées

Dans toutes les configurations de salles de cours, un accès dégagé vers les portes de sortie doit être assuré en tout temps afin de permettre une évacuation sécuritaire. La largeur libre minimale des allées varie selon le nombre de personnes présentes et la configuration des places assises.

2.1.3.5.1 Largeur minimale des allées

Conformément à la norme NFPA 101 (art. 13.2.5.10.2), les largeurs minimales des allées sont les suivantes :

- Moins de 50 personnes : 915 mm.
- Plus de 50 personnes : 1100 mm.

2.1.3.5.2 Dégagement supplémentaire requis pour les sièges non fixes entre la table et l'allée

Conformément à la norme NFPA 101 (art. 13.2.5.10.3), un dégagement supplémentaire de 485 mm, mesuré perpendiculairement à la table, est requis pour chaque siège.

2.1.3.5.3 Accès aux sorties

Chaque porte de sortie requise doit être desservie par une allée d'une largeur libre de 1100 mm menant à au moins une autre issue et offrant, en tous points, deux directions opposées vers des sorties.

2.1.3.5.4 Sièges non fixes

Les règles suivantes, issues du *Code national de prévention des incendies* (CNPI, art. 2.7.1.5), s'appliquent aux salles munies de sièges non fixes :

- Largeur minimale de l'allée : 1100 mm ou produit de 6,1 fois le nombre de sièges desservis.
  - Réduction possible à 750 mm lorsque l'allée dessert 60 sièges ou moins.
- Longueur maximale d'une allée en impasse : 6 m.
- Maximum de 16 sièges par rangée et de 7 sièges entre n'importe quel siège et l'allée la plus proche.
  - Lorsque possible, le SSE recommande de limiter les rangées à 10 sièges et à 5 sièges entre n'importe quel siège et l'allée la plus proche.

2.1.3.6 Capacité maximale (nombre de personnes)

La capacité maximale d'une salle de cours est déterminée selon la superficie du local et les ratios établis au tableau 3.1.17.1 du *Code de construction du Québec* (CCQ), soit 1,85 m^2 par personne pour une salle de cours standard.

Pour une salle d'apprentissage actif, le SSE recommande un ratio de 2,5 m^2 par personne.

Dans une salle à places fixes, la capacité est déterminée selon le nombre de sièges.

2.1.3.7 Nombre de portes

Le nombre de portes et leurs caractéristiques doivent respecter les exigences suivantes :

- Capacité supérieure à 60 personnes :

  - Deux portes de sortie distinctes.
  - Portes s'ouvrant dans le sens de l'évacuation.
- Capacité de 60 personnes ou moins :
  - La porte peut s'ouvrir vers l'intérieur de la salle.
- Capacité supérieure à 100 personnes :
  - Portes munies d'un mécanisme d'enclenchement et d'un dispositif d'ouverture conforme (ex. barre antipanique).

Les portes doivent pouvoir être verrouillées de l'intérieur pour permettre un confinement rapide en cas de menace externe (confinement barricadé) pour assurer la sécurité des occupantes et occupants.

Se référer à l'annexe intitulée ***Normalisation de la quincaillerie***.

2.1.3.8 Tables et sièges fixes

Les salles à mobilier fixe doivent respecter les exigences du CCQ, notamment :

- l'article 3.3.2.4 du CNB, qui établit les dégagements entre les rangées et les distances à parcourir pour atteindre les allées ;
- l'article 3.3.2.5 du CNB, qui précise les exigences relatives aux allées dans les salles munies de tables et de sièges fixes.

2.1.3.9 Accessibilité universelle

L'Université Laval recommande de créer un environnement de travail inclusif permettant à une diversité de personnes de réaliser différentes tâches. Comme il est difficile de prévoir ou de répondre à l'ensemble des besoins liés aux différents types de limitations, des critères d'adaptation peuvent être définis en collaboration avec :

- le Centre d'aide aux étudiants (CAE) ;
- la direction du département de la faculté ;
- le Centre d'expertise santé, sécurité et mieux-être (CESSME).

Conformément aux codes et normes en vigueur, les éléments suivants doivent minimalement être pris en compte dans l'aménagement d'une salle de cours :

- Un parcours sans obstacle dans les aires desservies par un ascenseur ou à l'étage d'entrée.
- Un nombre minimal de places accessibles pour les fauteuils roulants.
- Un rayon de giration adéquat pour faciliter les déplacements.
- Un dégagement suffisant du côté tiré d'une porte.
- Au moins deux tables ajustables en hauteur, l'une en avant, l'autre à l'arrière, pour accommoder les personnes de différentes tailles.

2.1.3.10 Proportions de la salle

Les dimensions et l'aménagement de la salle de cours doivent favoriser les interactions entre la personne enseignante et les étudiants et étudiantes.

Un rapport largeur/profondeur situé entre 0,9 et 1,6 est visé, avec une préférence pour un ratio supérieur à 1,2.



Figure 8. Rapport largeur/profondeur de gauche à droite : Ratio L/P 0,9, 1,3, 1,5.

La forme et le volume de la salle influent également sur son comportement acoustique, notamment la distribution et la superposition des modes de résonance. Ces phénomènes sont particulièrement présents lorsque la hauteur sous plafond est faible par rapport aux autres dimensions, une situation fréquente dans les salles de cours.

2.1.3.11 Plan de référence

Le plan de référence sert à déterminer les zones dans la salle. Ce plan est défini en fonction du centre de masse de la zone occupée par les étudiants et étudiantes.

Lorsque la répartition des sièges est uniforme, le plan de référence correspond à l'axe central de la salle.

Dans le cas d'une distribution non uniforme, il peut être établi à partir d'un axe divisant la zone des étudiantes et étudiants en deux groupes de sièges de taille équivalente.

Dans certaines situations, il peut être nécessaire d'ajuster le plan de référence pour mieux composer avec les contraintes spécifiques de la salle.

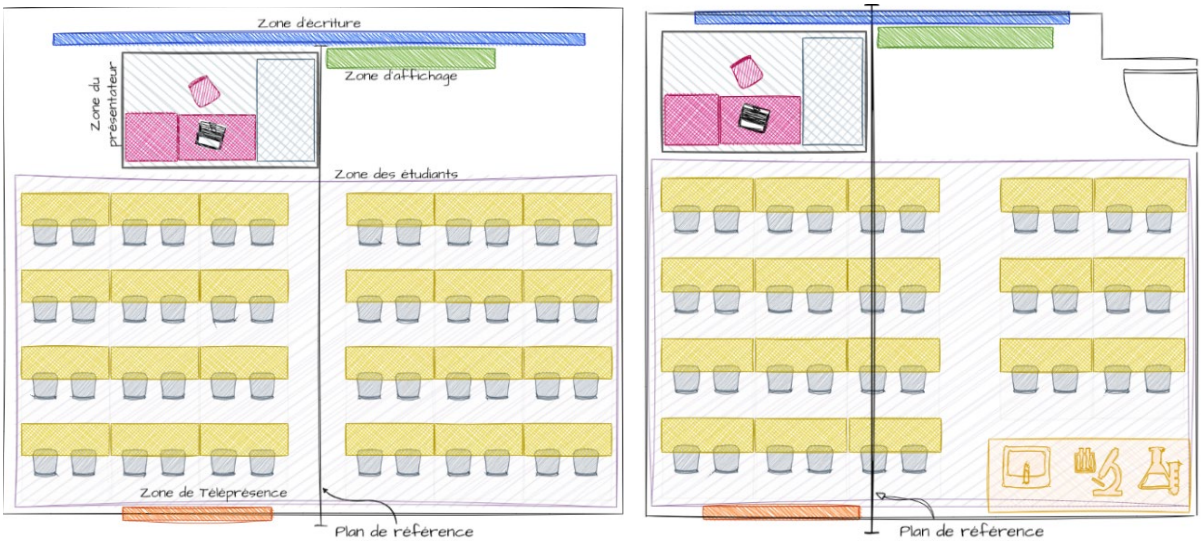


Figure 9. Exemples de plans de référence

2.1.3.12 Zones dans une salle de cours

L'aménagement d'une salle de cours comprend plusieurs zones fonctionnelles, c'est-à-dire des volumes ou des surfaces répondant à des besoins précis, soit :

- la zone d'enseignement, qui inclut une zone d'enseignement libre et le poste de la personne enseignante ;
- la zone d'affichage ;
- la zone d'écriture ;
- la zone des étudiantes et étudiants ;
- la zone de téléprésence.

Ces zones doivent être configurées selon certaines exigences visant à optimiser l'expérience des personnes étudiantes et enseignantes tout en s'adaptant à différents scénarios pédagogiques. Par souci de flexibilité, leur configuration doit pouvoir varier selon le type d'enseignement et le mobilier retenu.

Les différentes zones doivent être positionnées et dimensionnées en fonction les unes des autres, en tenant compte des paramètres et des contraintes physiques du local (hauteur, largeur, profondeur, forme, présence d'une scène, retombées, accès, obstructions, etc.).

Cette planification vise à :

- assurer une vue dégagée sur les éléments essentiels de chaque zone (présentation, espace de projection, zone d'écriture, places assises, etc.) ;
- éviter ou minimiser les effets des obstructions découlant de l'architecture (ex. colonnes existantes et bas plafonds), qui peuvent nuire aux lignes de vue.

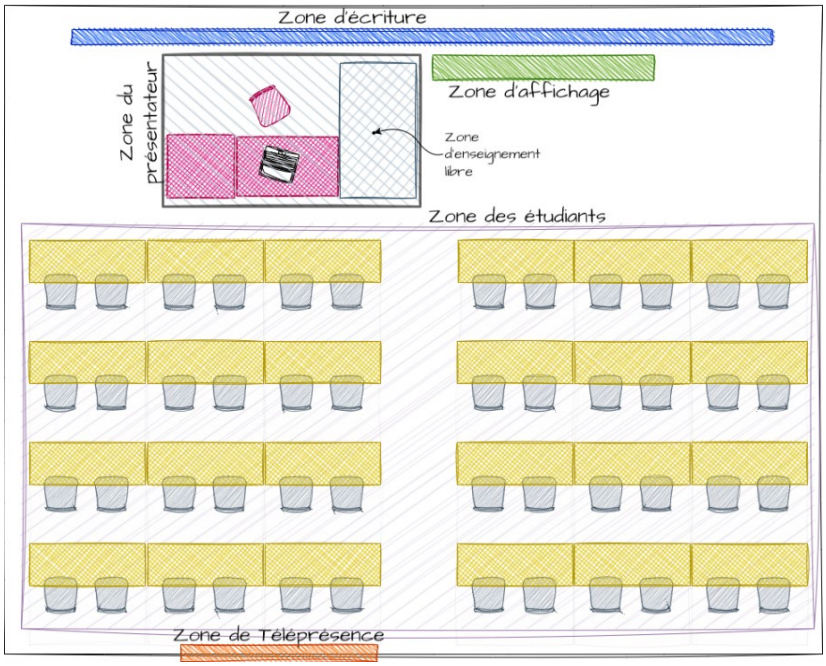


Figure 10. Configuration d'une salle de cours standard, indiquant l'emplacement des différentes zones fonctionnelles

Pour simplifier la description des concepts, une disposition de salle standard est utilisée comme point de référence. Cette configuration est la plus familière pour le personnel enseignant.

D'autres modèles d'aménagement sont néanmoins possibles. Certaines zones peuvent être dupliquées, éclatées ou se chevaucher. Lorsqu'une configuration s'écarte de la disposition la plus courante, il est recommandé d'en discuter avec la Faculté pour assurer une compréhension commune des intentions pédagogiques et des besoins en enseignement.

2.1.3.12.1 Zone d'enseignement

La zone d'enseignement correspond à l'espace où la personne qui présente accède à un ensemble de services et aux équipements nécessaires à l'enseignement. C'est également dans cette zone qu'elle fera la majorité de ses déplacements, sans s'y limiter.

Idéalement, cette zone est située à gauche du plan de référence (et de la zone d'affichage). Pour une salle comodale, elle correspond à la zone de cadrage automatique de la caméra (voir figure 11).

La zone d'enseignement comprend deux composantes principales : le meuble de présentation et la zone d'enseignement libre.

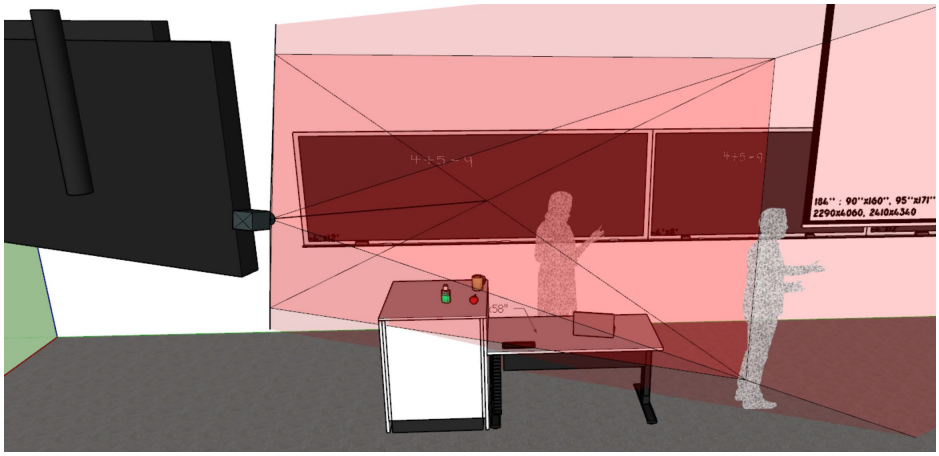


Figure 11. Zone de cadrage automatique de la caméra

Si la salle est très grande et limite la vision des étudiants, il est recommandé de prévoir l'installation d'un mobilier surélevé, plutôt que d'une tribune, pour permettre l'accessibilité universelle et assurer la sécurité des personnes.

2.1.3.12.1.1 Zone d'enseignement libre

La zone d'enseignement libre est une zone sans obstruction où la personne enseignante n'est ni derrière le meuble de présentation ni en interférence avec la zone d'affichage. Cette zone :

- est délimitée entre le meuble de présentation et la zone d'affichage ;
- est située du côté le plus proche du centre de la salle ;
- mesure entre 1 m et 2 m, selon les proportions de la salle et les besoins spécifiques ;
- donne idéalement accès à une allée pour circuler dans la zone des étudiants.

Cas particulier :

- Pour une projection double, une zone d'enseignement libre doit être aménagée de part et d'autre du meuble de présentation.
- Cette zone ne doit pas être obstruée par une projection à plus de 1 850 mm du sol.

2.1.3.12.1.2 Meuble de présentation pour le personnel enseignant

Le meuble de présentation doit être positionné de manière à laisser un dégagement minimal de 1 000 mm à l'arrière du mobilier pour la personne qui présente, et à une distance d'au moins 300 mm d'un mur latéral. Il est composé de deux éléments distincts : une console fixe et une table ajustable en hauteur.

Console fixe

La console regroupe les points d'entrée et de sortie des services électriques, informatiques, de réseau et audiovisuels. Ces services peuvent être acheminés par le plancher, à partir de l'étage inférieur, le cas échéant.



Photo 1. Meuble console pour salle d'enseignement

Se référer à l'annexe intitulée ***Meuble console pour salles d'enseignement*** pour déterminer la disposition exacte des éléments suivants :

- Passe-fils.
- Prises électriques.
- Panneau de commande.
- Affiche indiquant les coordonnées du centre de services.
- Matériel informatique.
- Réseau et téléphone (DTI).

Lorsque la console est fixe, elle doit être conçue de manière à ce que toutes ses portes puissent s'ouvrir complètement.

Table ajustable en hauteur (hors contrat)

La table est toujours située du côté du centre de la salle par rapport à la console. Elle doit être fixée au plancher, et non à la console, pour éviter que les panneaux soient endommagés si, par exemple, quelqu'un s'y accrochait.

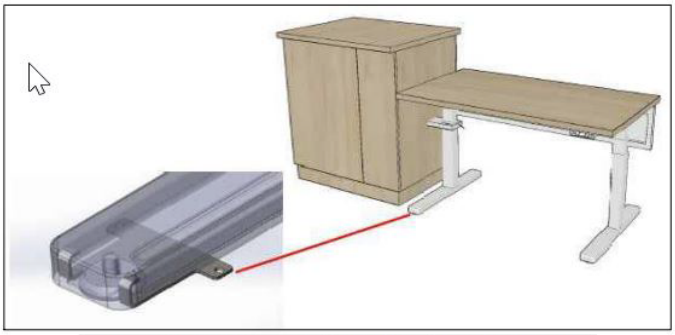


Figure 12. Ancrages au sol pour table longue électrifiée (modèle CR17855908) fournis par l'Université Laval et à installer par l'entrepreneur à l'aide de vis à tête fraisée.

Sa longueur doit être adaptée aux proportions de la salle et aux besoins spécifiques. Elle est alimentée par la console fixe. Se référer à l'annexe intitulée ***Meuble console pour salles d'enseignement*** afin de connaître les dimensions.

Finitions et couleurs :

- Surface : fini bois érable clair (ex. couleur « Choice Maple » de la compagnie Teknion) ou conforme aux normes du pavillon.
- Piétement et panneau de modestie : gris clair satiné (couleur « Platinum » de la compagnie Teknion ou argent mat).

2.1.3.12.2 Zone d'affichage (2026-06-16)

La zone d'affichage désigne l'espace réservé à la diffusion de contenu visuel numérique. Lors d'une projection, la personne qui présente évite naturellement de s'y placer pour ne pas cacher l'image et pour éviter la forte luminosité du projecteur.

Selon le plan de référence, la zone d'affichage doit être adjacente à la zone d'enseignement. Dans la mesure du possible, elle devrait être située à droite de la zone d'enseignement.

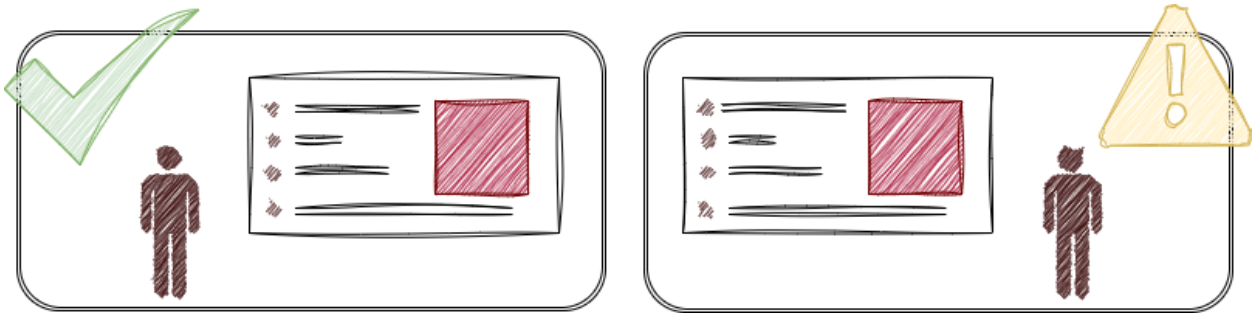


Figure 13. Emplacement privilégié de la zone d'affichage à la droite de la zone d'enseignement

L'image est diffusée en format 16:9 (rapport largeur/hauteur) :

- sur un téléviseur (diagonale comprise entre 1 400 mm et 2 160 mm) ;
- par projection frontale, sur une toile ou directement sur le mur, lorsque la diagonale de l'image est supérieure à 2 335 mm.

Selon la configuration de la salle, plusieurs zones d'affichage peuvent être aménagées. En règle générale, elles diffusent toutes la même image (source unique).

Des configurations à sources multiples sont toutefois possibles. Dans ce cas, les principes et exigences décrits dans cette section s'appliquent soit de manière combinée pour les sources uniques ou de façon exclusive pour les sources multiples.

2.1.3.12.2.1 Taille de l'image (2026-06-16)

La taille de l'image est généralement déterminée en fonction de la distance de la personne étudiante la plus éloignée. La charte suivante (voir figure 14) présente les plages de validité de la relation entre la distance de la personne étudiante la plus éloignée et la taille de la diagonale de l'image affichée.

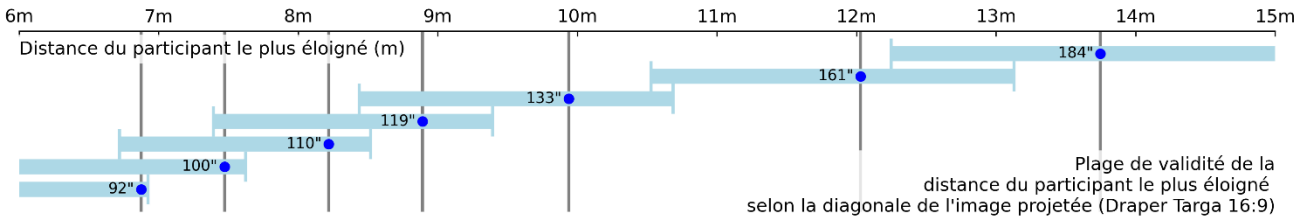


Figure 14. Plages de validité de la relation entre la distance de la personne étudiante la plus éloignée et la taille de la diagonale de l'image affichée

Le tableau suivant indique les dimensions et spécifications typiques d'une toile de projection correspondant à ces données :

Tableau 6. Dimensions et spécifications d'une toile de projection

IMAGE						
Diagonale (po)	**92**	100	110	119	133	161
Largeur (po)	80	87	96	104	116	140
Hauteur (po)	45	49	54	58	65	79
Diagonale (mm)	**2 340**	**2 540**	**2 790**	**3 020**	**3 380**	**4 090**
Largeur (mm)	2 030	2 210	2 440	2 640	2 950	3 560
Hauteur (mm)	1 140	1 240	1 370	1 470	1 650	2 010
BOÎTIER						
Largeur (po)	90,5	99,5	108,5	116,5	128,5	152,5
Hauteur (po)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Profondeur (po)	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
Largeur (mm)	2 300	2 530	2 760	2 960	3 260	3 870
Hauteur (mm)	150	150	150	150	150	150
Profondeur (mm)	130	130	130	130	130	130
MASSE						
Masse (lb)	40	41	44	46	54	70
Masse (kg)	18	19	20	21	24	32

2.1.3.12.2.2 Hauteur du bas de l'image (2026-06-16)

La hauteur du bas de l'image est calculée par rapport au plan de visionnement, défini comme un plan horizontal à la hauteur des yeux des étudiantes et étudiants assis à la première rangée. La hauteur de référence des yeux est fixée à 1 200 mm.

Les principes suivants doivent être respectés :

- Le bas de l'image doit se situer à l'intérieur de 25 % de la hauteur de l'image (0,25H) au-dessus du plan de visionnement et de 10 % de la hauteur de l'image (0,1H) sous celui-ci (-0,1H < Bas de l'image <+0,25H).
- Le bas de l'image ne doit jamais être situé à moins de 500 mm du plan sur lequel se déplace la présentatrice ou le présentateur (tenir compte, le cas échéant, de la présence d'une scène surélevée).
- En présence de gradins, une extension inférieure de la hauteur de l'image est permise. Cette extension est calculée selon la formule suivante :

$$\Delta = 1{,}5H \tan \theta,$$

où H représente la hauteur de l'image et θ, l'angle d'inclinaison des gradins. Dans ce

cas précis, il faut tenir compte de l'obstruction causée par le meuble de présentation.

- Une personne assise ne devrait jamais avoir à lever les yeux à plus de 40° pour voir le haut de l'image.

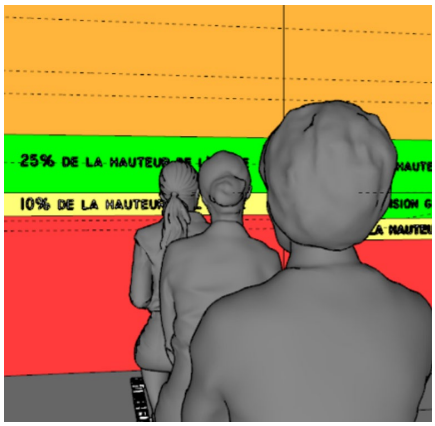


Figure 15. Vue obstruée

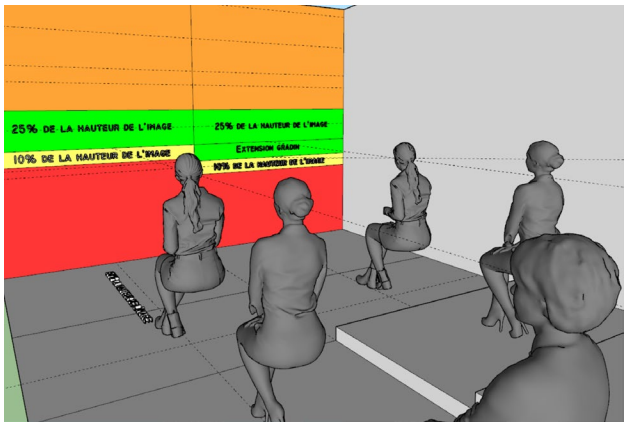
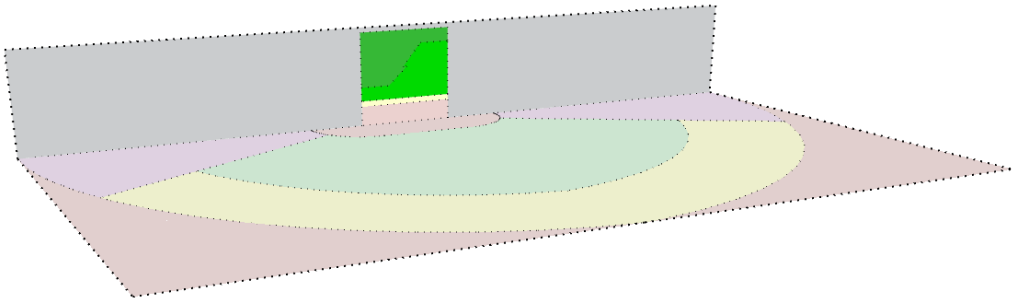


Figure 16. Positionnement du bas de l'image projetée (simulation sans gradins à gauche et avec gradins à droite)

2.1.3.12.2.3 Zone de confort visuel (2026-06-16)

La zone de confort visuel sert à déterminer l'aménagement de la zone des étudiants. Elle est définie selon les critères suivants :

- Aucune personne étudiante ne doit être assise à une distance inférieure à 1,5 fois la hauteur de l'image (1,5H).
- Au moins 85 % des sièges doivent être situés à une distance égale ou inférieure à 6 fois la hauteur de l'image (6H).
- Aucune personne étudiante ne doit être assise à une distnace supérieure à 8 fois la hauteur de l'image (8H).
- Au moins 95 % des sièges à l'intérieur d'un cône de visionnement de 120° d'ouverture centré sur l'axe de la zone d'affichage.



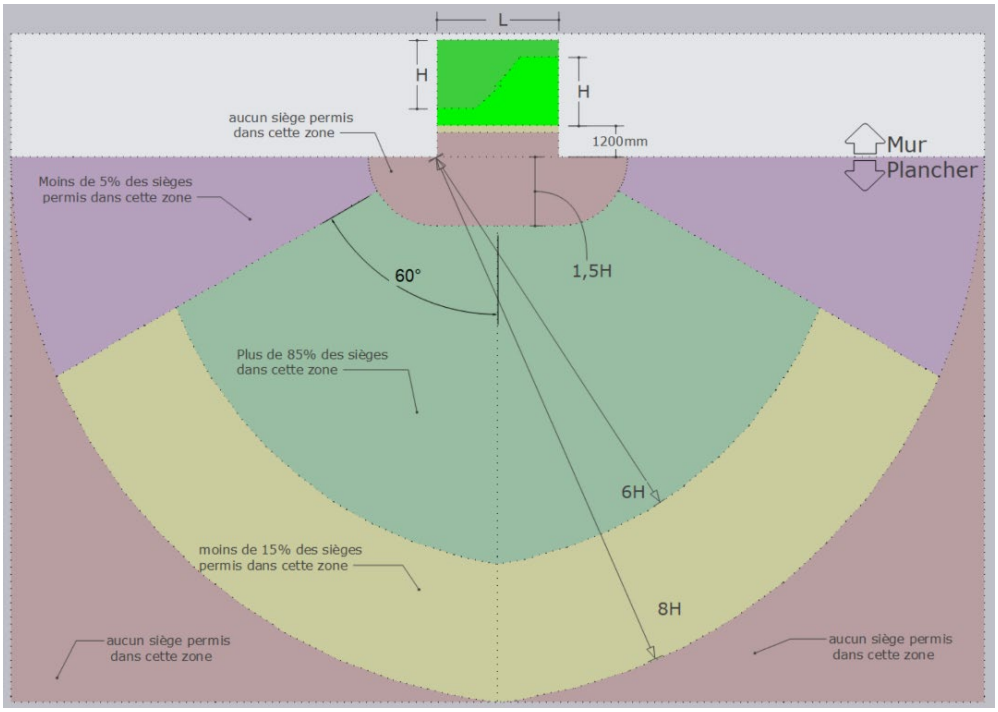


Figure 17. Portée d'une zone d'affichage. En vert : plus de 85 % des sièges. En jaune : moins de 15 % des sièges. En mauve : moins de 5 % des sièges. En rouge : aucun siège.

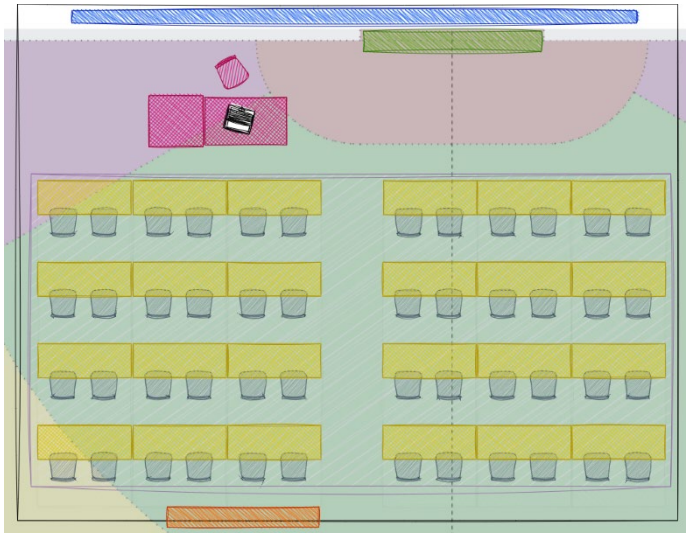


Figure 18. Exemple de portée d'affichage adéquate

2.1.3.12.2.4 Hauteur du plafond (2026-06-16)

Comme la taille de l'image affichée et la hauteur du bas de l'image sont soumises à certaines contraintes, la hauteur libre entre le plancher et le plafond doit être suffisante pour permettre l'aménagement souhaité.

Le tableau et la figure présentés ci-dessous indiquent les hauteurs de plafond minimales requises selon différentes tailles de toile de projection (dimensions du boîtier comprises).

Tableau 7. Hauteur minimale de plafond selon la taille de la toile de projection

Diagonale (po)	110	119	133	161
Hauteur minimale requise (mm)	2 730	2 830	3 010	3 520

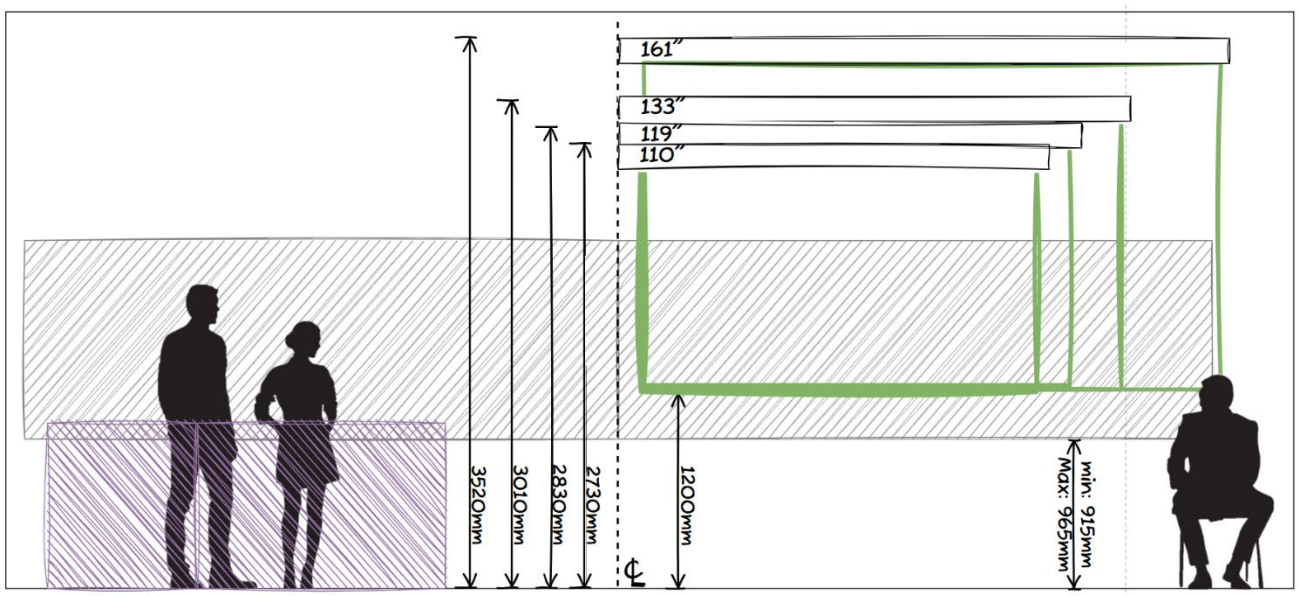


Figure 19. Hauteurs de plafond minimales requises pour différentes tailles de toile de projection

2.1.3.12.2.5 Dispense à une exigence concernant l'affichage (2026-06-16)

Plusieurs contraintes peuvent avoir une incidence sur le positionnement de la zone d'affichage. Tous les efforts doivent être déployés pour respecter les exigences présentées ci-dessous, puisqu'une dérogation peut avoir des répercussions importantes sur la performance de la salle.

Lorsqu'une exigence ne peut être respectée, la dérogation doit :

- avoir les répercussions les plus limitées possible sur les personnes étudiantes ;
- être soulevée dès la phase de conception.

Il faut éviter d'abaisser l'image sous les seuils minimaux recommandés, sauf si des mesures compensatoires sont mises en place. Une image trop basse compromet la visibilité pour

l'ensemble des étudiantes et étudiants, à l'exception des personnes assises à la première rangée.

2.1.3.12.2.6 Salle à source unique et zones d'affichage multiples (2026-06-16)

Dans une salle comportant plusieurs zones d'affichage qui diffusent une même source, les exigences applicables à une zone d'affichage unique doivent être évaluées en fonction de l'union des portées de visionnement. Autrement dit, il suffit qu'un siège soit bien positionné par rapport à au moins une des zones d'affichage pour que les exigences soient considérées comme satisfaites.

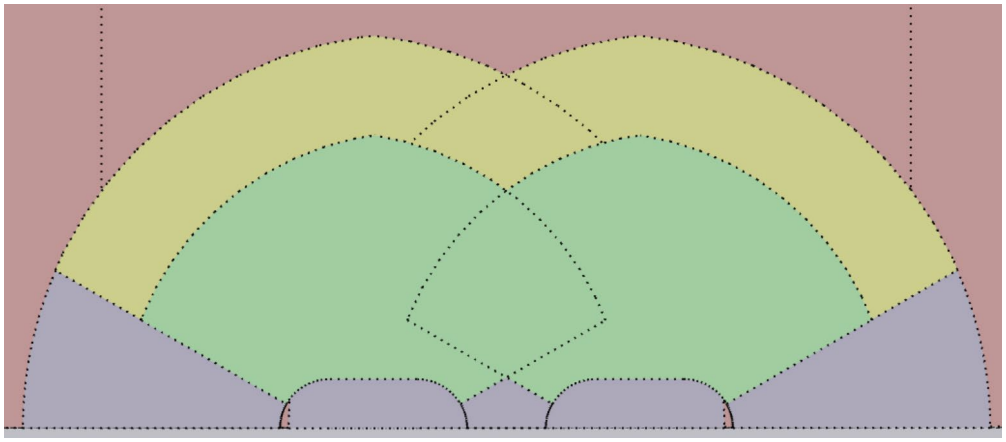


Figure 20. Salle avec source unique et zones d'affichage multiples

2.1.3.12.2.7 Salle à sources multiples et à zones d'affichage multiples (2026-06-16)

Dans une salle comportant plusieurs sources et plusieurs zones d'affichage, les exigences applicables à une zone d'affichage unique doivent être évaluées en fonction de l'intersection des portées de visionnement de chaque zone d'affichage.

Autrement dit, un siège doit se trouver à l'intérieur de la portée de visionnement de toutes les zones d'affichage diffusant des sources différentes.

2.1.3.12.3 Zone d'écriture

La zone d'écriture regroupe les surfaces permettant de présenter du contenu manuscrit.

Elle devrait s'étendre raisonnablement sur toute la largeur de la salle. Il est cependant inutile de la prolonger derrière un téléviseur fixe. Une portion de la surface doit rester visible en tout temps et être alignée sur la zone d'enseignement.

Dans les salles équipées de projections avant doubles, il est recommandé d'utiliser des tableaux à coulisses verticales.

Cas particulier – Projection avant : lorsqu'elle empiète sur la zone d'écriture, la toile de projection doit pouvoir être relevée facilement pendant les activités d'écriture.

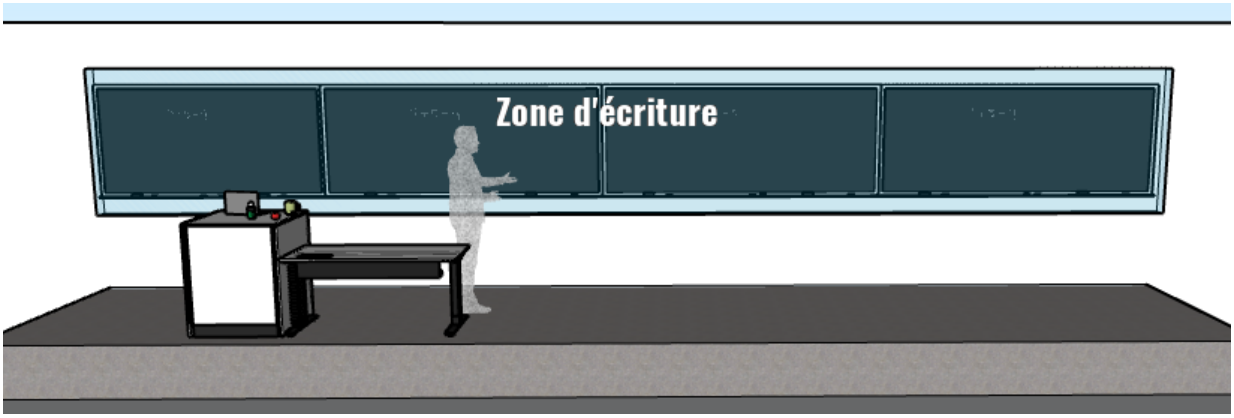


Figure 21. Zone d'écriture entièrement visible

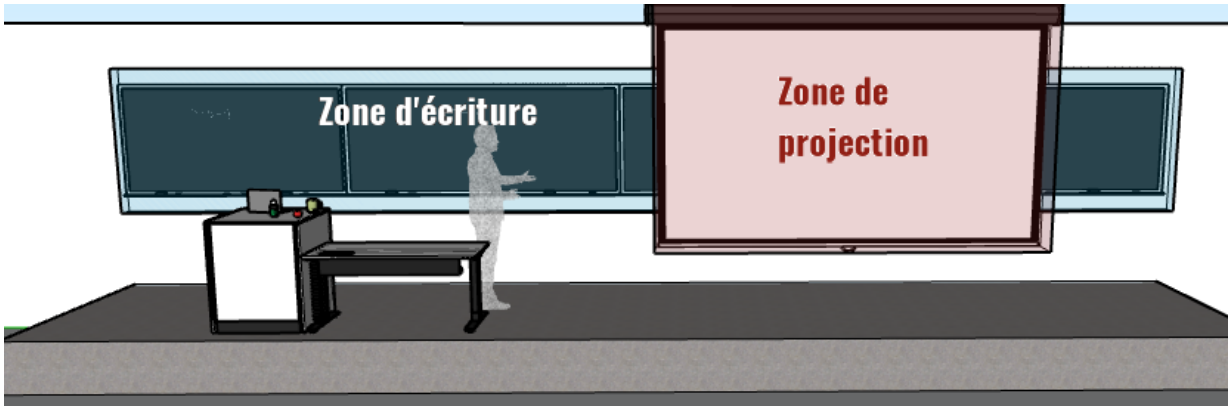


Figure 22. Zone d'écriture partiellement visible lors d'une projection

2.1.3.12.3.1 Surface d'écriture

Les surfaces pour la craie demeurent recommandées en raison de leur simplicité d'utilisation et de leur facilité d'entretien. Les surfaces noires sont à privilégier dans les situations suivantes :

- Lorsqu'elles sont à l'arrière-plan d'une captation vidéo (ex. derrière la zone d'enseignement).
- Lorsque l'éclairage de la surface est uniforme.

Lorsqu'elles sont utilisées, les surfaces pour crayon effaçable à sec (tableaux blancs) doivent offrir une facilité de nettoyage exceptionnelle. Voir la section **3.7.1.2.2. *Tableaux d'écriture pour crayon effaçable à sec.***

En l'absence de scène surélevée ou de gradins, le bas de la surface d'écriture doit être situé à une hauteur comprise entre 915 mm et 1 000 mm.

Sauf exception, la hauteur des surfaces d'écriture doit être de 1 225 mm.

Pour améliorer l'acoustique de la salle, il est recommandé d'installer les surfaces d'écriture avec une légère inclinaison vers le haut, ce qui contribue à réduire le temps de réverbération.

2.1.3.12.4 Zone de téléprésence

Les salles dotées de la fonctionnalité comodale comprennent une zone de téléprésence. Celle-ci regroupe les équipements permettant au personnel enseignant d'interagir naturellement avec les étudiantes et étudiants à distance, en assurant la directivité audio et un contact visuel direct.

Cette zone inclut un téléviseur, une caméra et un haut-parleur.

2.1.3.12.4.1 Téléviseur

Le téléviseur permet d'afficher l'image des personnes à distance ou sert de télésouffleur.

Pour une installation au plafond dans une salle de cours, les exigences relatives à la zone d'affichage s'appliquent, auxquelles s'ajoutent les spécifications suivantes :

- Le bas du téléviseur doit être situé à plus de 2 030 mm (80 po) du plancher lorsqu'il est au-dessus de la zone des étudiants.
- Le bas de la caméra devrait idéalement être aligné avec celui du téléviseur.

Pour une installation au mur, les mêmes exigences que celles relatives à une zone d'affichage s'appliquent.

2.1.3.12.4.2 Caméra

La caméra servant à la captation de la scène doit être installée à moins de 300 mm (12 po) du téléviseur, du côté central de la salle (recommandé) ou au-dessus du téléviseur. Si ces emplacements sont moins optimaux, elle peut être installée sous le téléviseur.

La hauteur de la caméra doit être comprise entre 1 800 mm (71 po) et 2 130 mm (84 po) du plancher.

2.1.3.12.4.3 Haut-parleur (2026-06-11)

La zone de téléprésence doit être munie d'un haut-parleur permettant de diffuser l'audio des personnes participant à distance.

2.1.3.12.4.4 Distance et dimensionnement des éléments de la zone de téléprésence

La distance entre la zone de téléprésence, le centre de la zone d'enseignement et la taille du téléviseur doivent être coordonnés selon les recommandations données dans la charte de dimensionnement présentée ci-dessous.

Tableau 8. Charte des distances et dimensions de la zone de téléprésence

Diagonale de l'image (mm)	Largeur de l'image (mm)	Hauteur de l'image (mm)	Hauteur minimale du plafond pour accrochage en hauteur (mm)	Distance au centre du meuble de présentation (mm)	Diagonale de l'image (mm)
1 394	1 215	683	2 913	4 100	1 400
1 632	1 422	800	3 030	4 800	1 650
1 904	1 659	933	3 163	5 600	1 905
2 142	1 867	1 050	3 280	6 300	2 160

Lors du positionnement de la zone de téléprésence, il faut éviter un décalage latéral excessif pour maintenir un angle de captation convenable et faciliter le contact visuel entre la personne qui présente et les étudiants. Lorsque la personne qui présente se tient au centre de la zone d'enseignement, elle ne devrait pas avoir à dévier le regard de plus de 45 degrés dans le plan horizontal pour regarder la caméra et voir les personnes à distance.

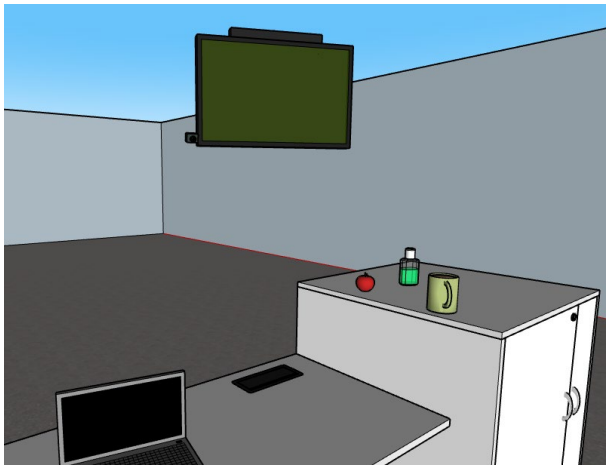


Figure 23. Zone de téléprésence

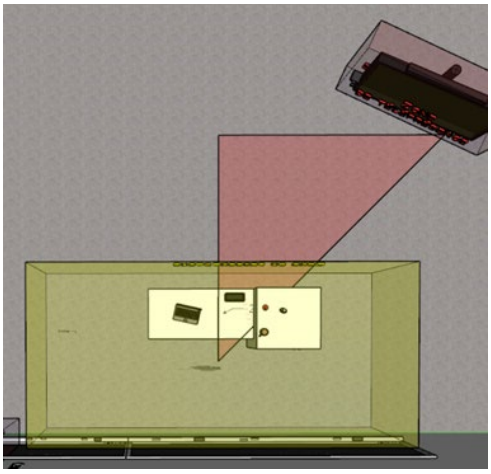


Figure 24. Décalage latéral de la zone de téléprésence

2.1.3.12.5 Zone des étudiants

La zone des étudiants doit être aménagée de manière telle que tous les étudiants et étudiantes puissent voir simultanément la personne enseignante et une zone d'affichage.

Cette zone correspond à l'aire couverte par la zone d'affichage ainsi qu'à celle desservie par le système général de sonorisation.

Le mobilier doit être ergonomique, robuste, durable, facile d'entretien et aisément déplaçable afin de permettre une reconfiguration rapide selon les besoins pédagogiques.

Pour la disposition des rangées, voir les critères d'aménagement présentés plus haut.

2.1.3.12.5.1 Configuration du mobilier

Tables de travail

Type : fixes ou mobiles

Surfaces :

- Fini bois érable clair (ex. « Choice Maple »).
- Contour de même couleur que la surface.
- Épaisseur : environ 286 mm (1 1/8 po), pleine, sans passe-fil.

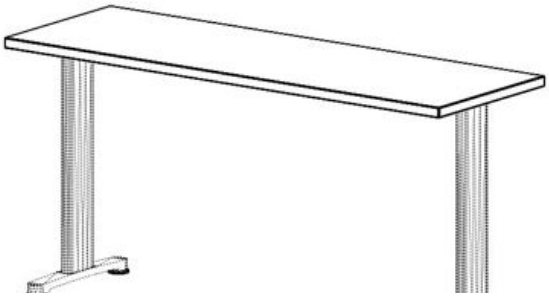


Figure 25. Table de travail, modèle Training, de Teknion

Structure :

- Piétement en « T » mince et droit, de type « slender ».
- Niveleurs intégrés (si mobile).

Couleur : gris clair (couleur « Platinum » de la compagnie Teknion ou argent mat).

Dimensions :

- Table individuelle : 760 mm (30 po) de longueur.
- Table double : 1 372 mm (54 po) de longueur.

Modèle de référence : Training, de Teknion.

Chaises

Dossier bas :

- Hauteur entre 380 mm (15 po) et 405 mm (16 po).
- Matériau : polypropylène ou plastique perforé.
- Couleur : noir.
- Aucun accoudoir.



Photo 2. Siège empilable sans accoudoirs avec assise et dossier en polypropylène, modèle Sonic (6508) de Global

Assise :

- Largeur : entre 430 mm (17 po) et 445 mm (17,5 po).
- Profondeur : entre 405 mm (16 po) et 430 mm (17 po).
- Hauteur de l'assise à partir du plancher : 455 mm (18 po).
- Matériau : siège en polypropylène ou en plastique, sans recouvrement de tissu.
- Couleur : noir.

Structure :

- Pattes en acier tubulaire.
- Fini : couleur « Platinum », de la compagnie Teknion, ou gris métallique.
- Quatre pattes avec patins (sans roulettes).

- Profondeur totale de la chaise : entre 530 mm (21 po) et 545 mm (21,5 po).

Autres caractéristiques :

- Poids : moins de 9,5 kg (21 lb).
- Empilable jusqu'à 10 chaises.

Modèle de référence : Sonic (6508), de Global.

2.1.3.12.6 Acoustique (2026-06-11)

La qualité acoustique d'une salle de cours joue un rôle important dans la qualité de l'expérience d'enseignement et d'apprentissage. Plusieurs études mettent en évidence des critères favorisant l'écoute et la compréhension ainsi que le confort vocal de la présentatrice ou du présentateur.

Les principaux paramètres à considérer sont le niveau de bruit et le temps de réverbération.

Les cibles à atteindre sont les suivantes :

- **Niveau de bruit :** il doit être inférieur à NC35 (*Noise Criterion*) à l'emplacement des personnes étudiantes et du personnel enseignant, dans une salle inoccupée et lorsque les systèmes techniques du bâtiment fonctionnent en mode normal (voir le tableau 9 ci-dessous). La mesure doit être prise pendant une période de plus de 5 minutes, alors que les systèmes sont en fonctionnement.

- **Temps de réverbération (RT60) :** il doit se situer entre 0,5 et 0,6 seconde et être relativement constant pour l'ensemble des fréquences de parole (entre 250 Hz et 4000 Hz).

Tableau 9. Niveaux sonores maximaux correspondant au critère NC35

Fréquence (Hz)	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
Niveau Max (dB)	60	52	45	40	36	34	33	32

Une étude acoustique spécifique au local est recommandée afin d'assurer une bonne intégration du traitement acoustique aux éléments architecturaux. Cette étude doit tenir compte de l'usage final de la salle et de son aménagement général (ex. présence de gradins ou d'une scène).

Une ressource spécialisée en acoustique pourra adapter les paramètres selon les conditions réelles de la salle, en considérant les dimensions, le volume, la surface, la forme et la composition de la salle ainsi que la présence ou non :

- d'un système de renforcement de la voix (pour les grandes salles de 75 places et plus) ;
- de captation audio dans la zone des étudiants.

2.1.3.12.6.1 Panneaux acoustiques

Le recours aux services d'une ressource spécialisée en acoustique est recommandé pour déterminer le type de panneaux acoustiques requis en fonction des propriétés du local et des cibles à atteindre (fréquences visées, réverbération, atténuation).

2.1.3.12.6.2 Plafonds acoustiques

Voir également section **3.3.3.3 (C3030)** ***Finitions de plafond.***

2.1.3.12.7 Sonorisation

2.1.3.12.7.1 Renforcement de voix (2026-06-11)

Toute salle de cours d'une capacité de 75 places ou plus doit être équipée :

- d'un système de renforcement de la voix ;
- d'un micro sans fil permettant à l'enseignante ou à l'enseignant de se déplacer dans l'ensemble du local.

Toute salle de plus de 120 sièges doit être équipée :

- de deux microphones sans fil offrant la même liberté de mouvement ;
- d'un microphone filaire de type bâton avec interrupteur permettant un déplacement sur environ 3,6 m (12 pi) autour du meuble de présentation. Ce microphone sert de solution de rechange en cas de panne ou d'interférence affectant les deux microphones principaux.

Le niveau d'amplification de la voix doit être réglé de manière à assurer une écoute claire, avec un niveau sonore de 20 dB au-dessus du niveau de bruit ambiant pour les sièges de la première rangée et supérieur à 15 dB pour les sièges de la dernière rangée. Une précaution particulière doit être prise pour limiter la transmission du son à l'extérieur de la salle.

2.1.3.12.8 Services électriques

2.1.3.12.8.1 Accès aux prises électriques pour les étudiants (2026-06-11)

De façon générale, dans une salle de cours, les étudiants et étudiantes devraient pouvoir recharger leur ordinateur portable à partir d'une prise électrique. Idéalement, chaque siège devrait permettre un accès facile à une prise électrique.

Le nombre de prises électriques facilement accessibles doit être maximisé en fonction de la faisabilité et des coûts, puisqu'il s'agit de l'un des principaux éléments d'insatisfaction exprimés par les personnes étudiantes à l'égard des salles de cours.

Lorsqu'il est impossible de fournir une prise électrique facilement accessible à 100 % des sièges, les recommandations minimales suivantes s'appliquent :

- Pour une **salle à mobilier fixe**, prévoir au moins une prise électrique facilement accessible, située à moins de 1 m, pour 50 % des sièges, préférablement vers l'avant de la salle.
- Pour une **salle à mobilier mobile**, prévoir au moins une prise électrique facilement accessible, située à moins de 1,5 m pour les deux sièges situés près des murs latéraux et pour chaque siège de la rangée arrière.

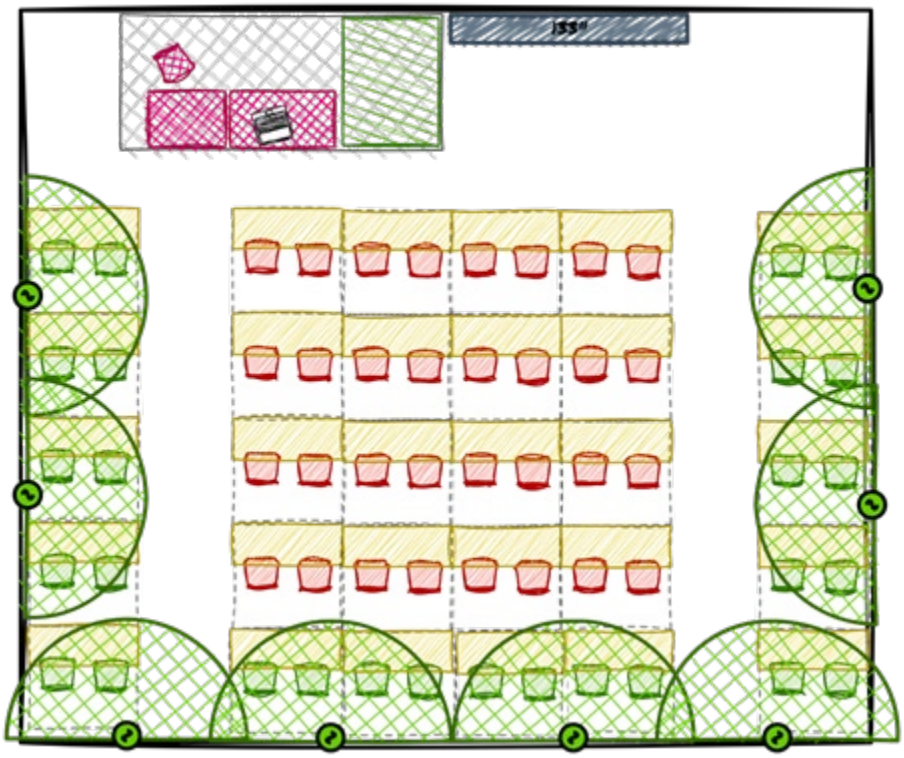


Figure 26. Exigences minimales d'électrification d'une salle à mobilier mobile

Dans tous les cas, la possibilité de fournir une prise électrique facilement accessible à 100 % des sièges doit être étudiée. Si cette cible ne peut être atteinte, l'équipe de conception est invitée à proposer des solutions novatrices pour électrifier le grand nombre de sièges, notamment au moyen de modules ou d'autres stratégies d'appoint.

Les modules comportant des ports d'alimentation USB sont déconseillés, sauf s'ils sont munis de ports USB-C ou s'ils offrent une puissance d'alimentation supérieure à 90 W par port.

2.1.3.12.9 Éclairage

2.1.3.12.10 Système d'éclairage et lumière naturelle dans les salles de cours (2026-06-11)

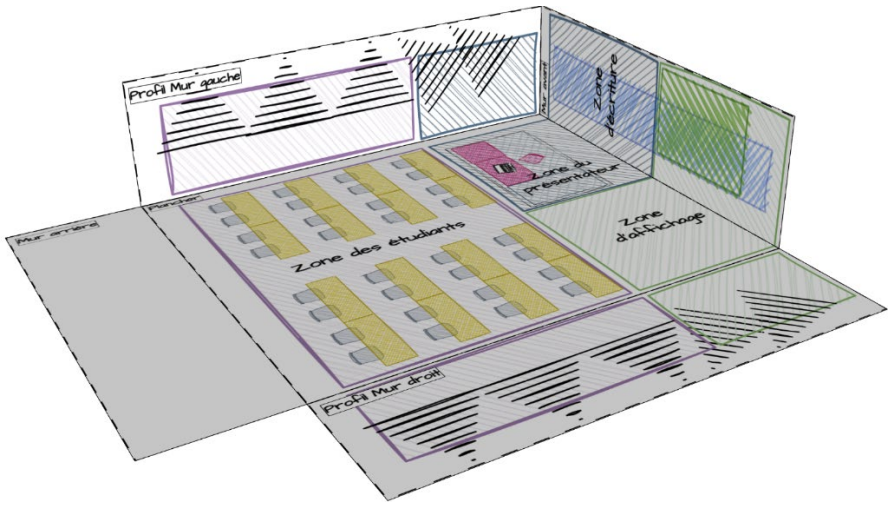
Le système d'éclairage doit être adapté à l'aménagement de chaque salle afin qu'il réponde aux différents scénarios d'utilisation. Les salles équipées de projecteurs sont particulièrement sensibles à un éclairage inadéquat et à la lumière naturelle. Les exigences énoncées ci-après doivent guider la conception du système.

Le système d'éclairage doit être conçu pour :

- permettre une segmentation de l'éclairage par zones ;
- permettre un réglage de l'intensité lumineuse couvrant plus 99 % de la plage d'intensité, selon une gradation logarithmique ;
- permettre le rappel de scènes d'éclairage agissant sur les zones et les niveaux d'intensité. Ces scènes doivent pouvoir être activées au moyen d'interrupteurs clairement identifiés (boutons physiques ou tactiles), soit :
  - un module d'interrupteur situé à chaque issue de la salle (interrupteur « Issue »),
  - un module d'interrupteur situé dans la zone d'enseignement (interrupteur « Enseignement ») ;
- permettre l'activation des scènes par des équipements externes au moyen d'interfaces GPIO ou d'une passerelle de communication offrant une API de rappel de scène ;
- intégrer des routines programmables liées à des capteurs physiques (ex. détection de présence) ou basées sur des horaires (extinction automatique) ;
- être coordonné avec les mécanismes d'éclairage d'urgence, qui ne sont pas traités dans la présente section ;
- être coordonné avec les systèmes d'occultation de lumière naturelle.

2.1.3.12.10.1 Zonage et intensité de l'éclairage (2026-06-11)

La composition du système d'éclairage doit respecter la segmentation en zones selon la disposition et les principes présentés ci-dessous :



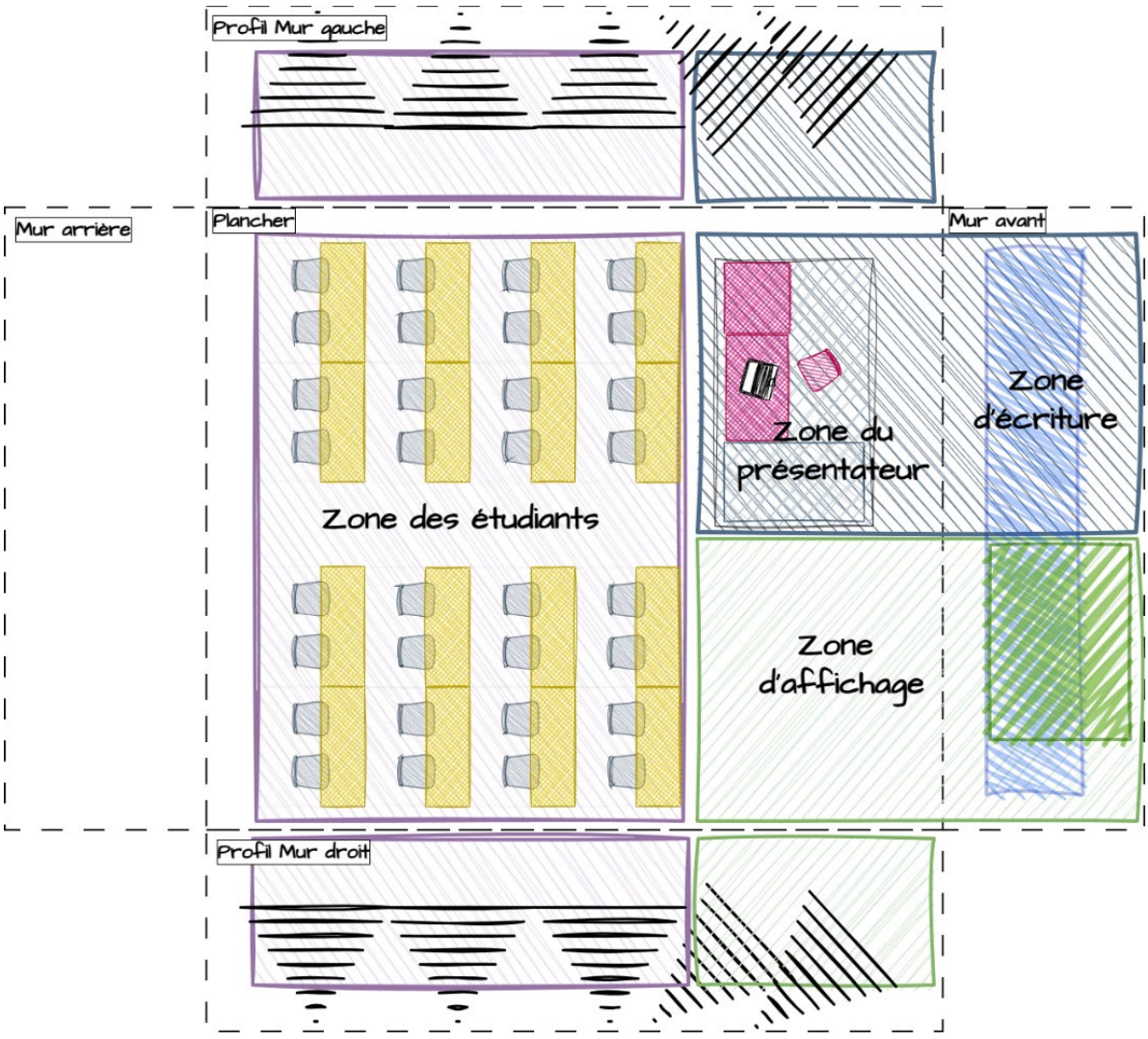


Figure 27. Disposition des zones

Les niveaux d'intensité visés pour chaque scène d'éclairage sont présentés dans le tableau suivant. Les exigences associées à une scène doivent être respectées lorsque toutes les zones sont activées. L'effet de l'éclairage des zones adjacentes doit être pris en compte dans le résultat final.

Tableau 10. Scènes d'éclairage pour une salle de cours – Éclairement recherché en lux

Scènes d'éclairage pour salle de cours Éclairement recherché en lux (niveau réel à valider sur place)								
	Nom de la scène[1]	Sur interrupteur Issue	Sur interrupteur Enseignant	Contrôle externe Contact sec ou API	Zone d'affichage[4]	Zone de présentation[5]	Zone des étudiants	Zone d'écriture
1	Max	oui	oui	non	450	450	450	450
2	Fermeture[2]	oui	non	non	0	0	0	0
3	Confort	non	oui	oui	350	350	250	50
4	Ambiance	non	oui	non	20	20	20	0
5	Obscurité[3]	non	oui	oui	0	0	0	0
6	Projection	non	oui	oui	0[4]	350	250	0[4]
7	Écriture	non	oui	oui	450	450	250	450
8	Spectacle	non	oui	non	450	450	0	50

1. Libellés à afficher sur les boutons de commande des interrupteurs lors de la mise en service
2. Comportement d'urgence non détaillé
3. Scénario nécessaire pour désactiver l'éclairage d'urgence et empêcher la réactivation des lumières par détection de présence
4. Plan de mesure et exigences spécifiques pour scène d'éclairage afin de limiter l'effet des autres zones sur la surface d'affichage
5. Plan de mesure vertical situé à la position de l'enseignant, à 1,7 m du sol, orienté vers la zone des étudiants.

Le temps de transfert d'une scène à l'autre doit suivre une transition de perception linéaire d'une durée de 5 à 8 secondes et se faire de manière unidirectionnelle (strictement croissant ou strictement décroissant).

2.1.3.12.10.2 Éclairage dans la zone d'affichage (2026-06-11)

La scène d'éclairage « 6. Projection » nécessite une attention particulière et fait l'objet d'exigences spécifiques concernant l'éclairage résiduel sur la surface d'affichage (toile ou téléviseur).

Les valeurs à respecter, en fonction de la distance de visionnement, sont présentées au tableau 11.

L'uniformité de l'éclairement doit être supérieure à 75 % sur l'ensemble de la surface active.

Tableau 11. Exigences d'éclairement selon la distance de visionnement

Distance de visionnement maximale	Éclairement moyen de la surface de projection $\bar{E}$[1]	Uniformité de l'éclairement U[2]
8 m	<125 lux	>75 %
12 m	<100 lux	>75 %
15 m	<75 lux	>75 %

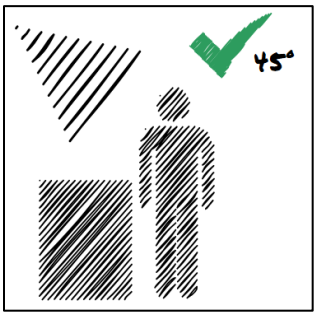
1. L'éclairement moyen $\overline{\mathrm{E}}$ correspond à la moyenne des mesures effectuées sur une grille de 16 points (4x4) de la surface : $\bar{E} = \frac{\sum_{i=1}^{16} E_i}{16}$

2. L'uniformité U correspond au rapport entre la valeur minimale et la mesure maximale d'éclairement : $U = \frac{E_{min}}{E_{\mathrm{m}}}$

Cette zone ne doit en aucun temps être affectée par la lumière naturelle, quelle que soit la position du soleil.

2.1.3.12.10.3 Éclairage dans la zone d'enseignement (2026-06-11)

L'éclairage doit être adapté à la captation vidéo, c'est-à-dire produire une lumière diffuse, uniforme, sans papillotement. Les luminaires devraient être positionnés de manière à éclairer la zone d'enseignement selon un angle de 45° devant le meuble de présentation. L'éclairage ne doit pas provenir du zénith.



2.1.3.12.10.4 Zone des étudiantes et étudiants (2026-06-11)

L'éclairage doit offrir une intensité adaptée au travail de bureau au moyen d'un éclairage vertical ou zénithal.



2.1.3.12.10.5 Zone d'écriture (2026-06-11)

Cet éclairage assure une bonne lisibilité des tableaux d'écriture. Sauf indication contraire, cette zone d'éclairage n'est pas requise si les zones adjacentes (zones d'affichage et d'enseignement) offrent un éclairage adéquat pour la scène « 7. Écriture ».

Toutefois, comme cette zone constitue l'arrière-plan lors de captation vidéo de la zone d'enseignement, il peut être utile d'en moduler l'intensité, particulièrement lorsque l'arrière-plan est de couleur claire (ex. un tableau blanc). Dans ce cas, l'éclairage de la zone d'écriture doit être séparé en deux zones afin de répondre simultanément aux exigences de la captation vidéo de la zone d'enseignement et de la projection dans la zone d'affichage.

2.1.3.12.11 Conduits et passe-fils pour système audiovisuel

Les conduits et passe-fils destinés aux systèmes audiovisuels doivent permettre le passage du câblage entre les différents points de service du système : meuble de présentation (MP), armoires audiovisuelles (AAV), zone de téléprésence (ETP), projecteurs (PRJ), téléviseurs, toiles de projection, microphones et haut-parleurs. Ils doivent aussi traverser les zones inaccessibles, comme les retombées de gypse au périmètre ou tout autre obstacle.

Le câblage des systèmes audiovisuels et celui de la réseautique doivent emprunter des conduits distincts. Ces conduits doivent être solidement fixés à la structure du bâtiment.

Les chemins des conduits doivent être validés par la DTI avant leur installation.

Les exigences suivantes s'appliquent :

- La proportion d'espace occupée par le câblage ne doit pas dépasser 40 % de la section intérieure du conduit.
- Sauf indication contraire, les conduits doivent être continus, droits ou courbés, et ouverts à chaque point de jonction.
- Un conduit continu peut comporter un maximum de 90 degrés d'angles cumulés entre deux points de jonction.
- L'extrémité ouverte d'un conduit destiné au câblage audiovisuel doit être située à au moins 300 mm du point de jonction avec d'autres conduits (voir figure 28).
- Les extrémités doivent être ébavurées, c'est-à-dire débarrassées des résidus, d'arêtes tranchantes ou d'irrégularités.

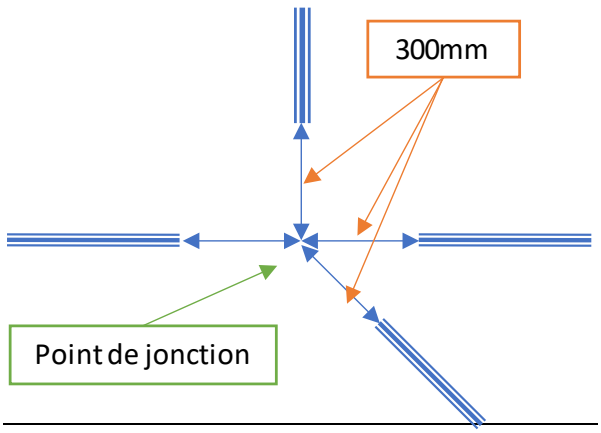


Figure 28. Espace à prévoir entre l'extrémité ouverte d'un conduit et le point de jonction avec d'autres conduits

Dans l'entre-plafond, les conduits doivent être installés de 100 mm à 250 mm au-dessus des éléments amovibles ou de la trappe, sans nuire à leur retrait. Les extrémités doivent demeurer facilement accessibles :

- au-dessus d'éléments amovibles du plafond ;
- au-dessus d'une trappe d'accès mesurant au moins 460 mm x 460 mm (18 po x 18 po).

Tous les conduits doivent être munis d'une corde de tirage.

Il faut aussi confirmer si un câble prémonté muni d'une fiche doit être tiré à travers le conduit, car cela influencera le diamètre requis.

Les ingénieurs mandatés au projet doivent vérifier la conformité des conduits et transmettre les détails au chargé de projet de l'Université Laval.

Tableau 12. Diamètre typique des câbles utilisés

Type de câble	Diamètre typique
CHDMI 3-35 ft	8,2 mm
Cat5e	5,5 mm
Cat6A	7 mm
XLR-3	6,5 mm

2.1.3.12.12 Armoire audiovisuelle intégrée – fabrication sur mesure (à fournir si requis) (2026-06-11)

L'armoire audiovisuelle intégrée est une armoire verticale en ébénisterie adossée au mur, conçue pour accueillir les équipements audiovisuels. Elle permet de relier les équipements installés au plafond et au meuble de présentation, de préférence au moyen d'un conduit sous le plancher.

À défaut, elle doit les relier par caniveau ou passe-fil en surface. Dans ce cas, prévoir :

- un coup-de-pied d'environ 100 mm pour l'entrée des conduits par le passe-fil ;
- un percement permettant le passage de câbles temporaires.

L'armoire doit également présenter les caractéristiques suivantes :

- Hauteur : du plancher jusqu'au plafond.
- Dimensions intérieures utilisables minimales :
  - Profondeur : 125 mm
  - Largeur : 585 mm
  - Hauteur : 1220 mm
- Fond et côtés en contreplaqué de 19 mm d'épaisseur.
- Ouverture 50 x 50 mm ou 2 conduits de 50 mm donnant directement accès à une zone accessible de l'entre-plafond.
- Ventilation naturelle assurée par 2 grilles offrant chacune une surface effective

minimale de 32 000 mm² chacune (~70 x 460 mm), disposées dans les parties supérieure et inférieure, de préférence de manière dissimulée.

- Verrouillable par serrure technique.
- Quatre prises électriques.
- Accès réseau, selon les besoins du projet.

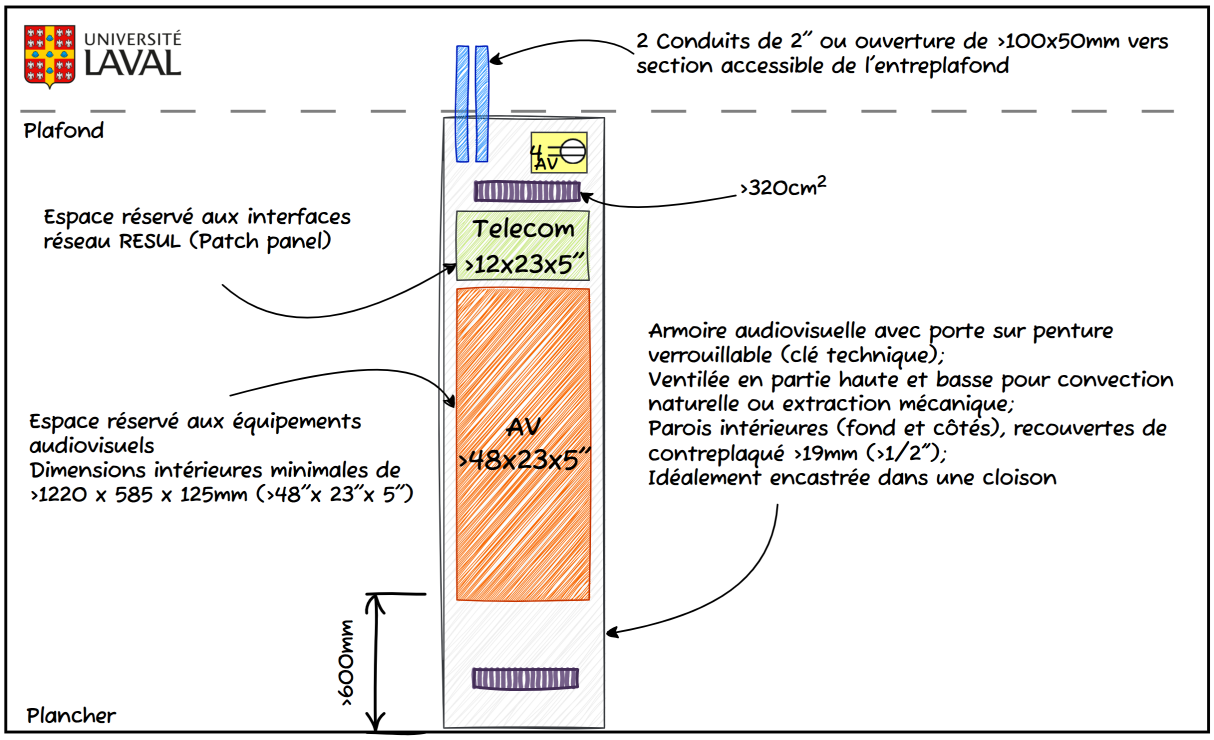


Figure 29. Armoire audiovisuelle intégrée

2.1.3.12.13 Boîtier de plafond avec trappes d'accès (2026-06-11)

Le boîtier de plafond sert à dissimuler sécuritairement certains équipements audiovisuels dans l'entre-plafond. Il doit comporter une prise électrique quadruple et un nombre calculé de prises réseau. Il ne nécessite pas de certification CSA.

Ce boîtier est installé comme une tuile de plafond de 615 mm x 615 mm. Ses dimensions intérieures utilisables minimales doivent être de 585 x 585 x 125 mm.

Il doit être soutenu par des fils d'acier ancrés à la dalle. La quincaillerie est normalement incluse et doit être utilisée selon les recommandations du fabricant.

Le poids des équipements installés dans le boîtier varie selon les besoins pédagogiques, mais on peut l'estimer entre 1,5 et 7 kg (entre 3 et 15 lb).

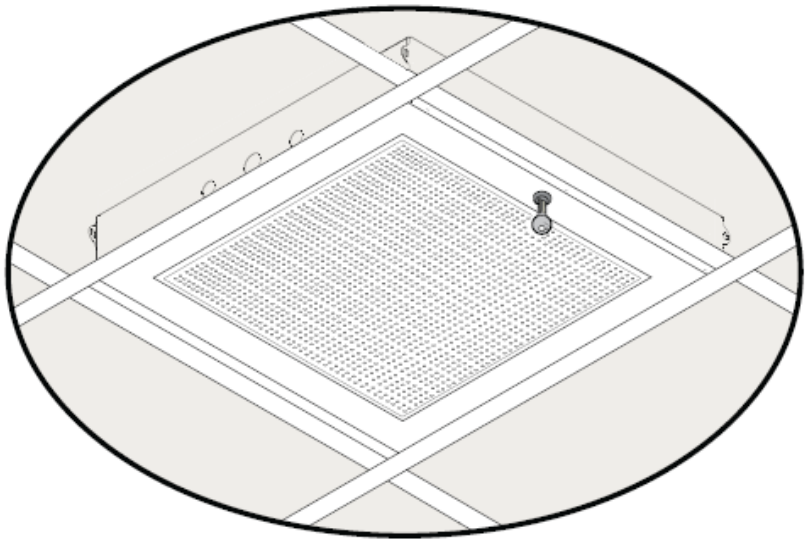


Figure 30. Exemple de boîtier de plafond.
Source : Wexco, boîtier Premier Mounts, GB-AVSTOR3

2.1.3.12.14 Réseau

L'Université Laval est propriétaire de son réseau de télécommunication sans fil et câblé. La DTI en assure l'administration, la gestion et le maintien. Lorsque les infrastructures réseau (points d'accès, conduit, percement, câblage, etc.) sont touchées, les travaux doivent être coordonnées avec la DTI.

Chaque salle de cours est équipée d'un téléphone IP permettant de joindre directement le centre de services techniques du pavillon pour toute demande d'assistance. Ce téléphone est installé sur le côté extérieur du meuble de présentation. Cet équipement offre aussi un accès réseau câblé de courtoisie à partir du meuble de présentation afin d'assurer la performance des applications de communication en temps réel.

2.1.3.12.14.1 Réseau sans fil

Un accès Wi-Fi performant doit être prévu en fonction de la densité d'occupation du secteur concerné. Chaque siège doit permettre la connexion simultanée d'au moins deux appareils, avec un débit minimal garanti de 25 Mbps par appareil.

Des mesures doivent être prises pour minimiser les interférences dans le spectre des radiofréquences de 2,4 GHz, 5 GHz et 6 GHz, qui peuvent nuire à la performance du réseau sans fil.

2.1.3.12.14.2 Réseau câblé pour l'infrastructure audiovisuelle

Le réseau câblé doit être segmenté de manière à isoler et à sécuriser l'infrastructure audiovisuelle des salles sur un segment distinct et administré par le SSE, souvent désigné comme « réseau multimédia 1050 ». Ce segment possède des caractéristiques particulières, dont :

- la coordination des communications multidiffusion ;
- l'alimentation sur port réseau (PoE) allant jusqu'à 60 W, conforme à la norme IEEE802.3bt ;
- des listes de contrôle d'accès de sécurité ;
- un protocole d'attribution et de réservation des adresses IP ;
- une normalisation du nom des équipements.

Les communications à l'intérieur de ces segments doivent répondre aux exigences de très haute performance suivantes :

- Débit garanti supérieur à 1 Gpbs.
- Latence inférieure à 1 ms.
- Gigue inférieure à 2 ms.
- Aucune perte de paquets.

Le nombre et l'emplacement des prises destinées aux solutions audiovisuelles sont déterminés à l'étape de conception de la salle. Ces informations sont fournies par le SSE et intégrées aux plans et devis afin de faciliter la coordination des travaux et la mise en service en collaboration avec la DTI.

2.1.3.12.15 Soutien technique aux utilisateurs et utilisatrices

Les utilisatrices et utilisateurs doivent pouvoir communiquer rapidement et directement avec le centre de services responsable du soutien technique dans la salle. Celui-ci doit être en mesure d'assurer une intervention technique de première ligne afin de réduire au minimum la durée des interruptions des activités d'enseignement, tant pour la prise en charge que pour la résolution des incidents.

Afin d'uniformiser les pratiques, les coordonnées du centre de services attitré doivent être affichées de façon permanente, mais sur un support amovible, sur la surface du meuble console, à proximité des services électriques, audiovisuels et informatiques.

Chaque centre de services détermine ses propres méthodes et son offre de services en fonction des besoins de la clientèle principale de la salle.

2.1.3.12.16 Sources informatiques



Photo 3. Tablette du meuble de présentation pour l'installation d'un ordinateur et des périphériques informatiques

Le centre de services attitré au soutien technique pour une salle de cours est mandaté pour assurer la gestion des composantes informatiques, y compris les ordinateurs et périphériques, les logiciels, les abonnements, les comptes, la configuration, la sécurité, etc.

Le meuble de présentation est équipé d'une tablette de cabinet de 180 mm (17 po) de hauteur sur 480 mm (19 po) de largeur (format 4RU), destinée à recevoir un ordinateur et des périphériques informatiques (voir photo ci-contre).

Toute source informatique et vidéo connectée au système audiovisuel doit :

- être équipée d'un port HDMI pleine grandeur ;
- offrir une résolution de 1080 px ;
- intégrer un signal audio à deux canaux en modulation par impulsions et codage (PCM) ;
- être configurée pour passer en mode veille après un certain temps d'inactivité, le mode veille devant interrompre la synchronisation vidéo sur la sortie HDMI.

Pour les appareils portables, un adaptateur est disponible dans les salles de cours. Il permet de convertir un port USB-C en ports HDMI, USB-A et USB-C pour l'alimentation électrique.

Si les ressources le lui permettent, le centre de services peut ajouter une station d'accueil, installée verticalement à l'intérieur du meuble, à proximité du passe-fil. Cette station d'accueil doit satisfaire les mêmes exigences que celles pour les sources informatiques, comme mentionné plus haut. La station d'accueil doit être compatible avec le parc informatique, notamment en ce qui concerne sa capacité d'alimentation.

La sécurisation des équipements informatiques est sous la responsabilité du centre de services.

2.1.3.12.17 Accessoires

2.1.3.12.17.1 Horloges

Chaque salle de cours doit être équipée d'une horloge visible par l'ensemble des étudiantes et étudiants et par le personnel enseignant. Elle doit être fixée au mur avant de la classe, derrière le meuble de présentation. Selon la hauteur du plafond et la configuration de la salle, elle doit être installée à une hauteur située entre 2 135 mm et 2 745 mm du plancher.

Exceptionnellement, à la demande de la faculté, une deuxième horloge peut être installée à l'arrière de la classe.



Photo 4. Horloge Sapling SAW, Series Wi-Fi Round Clock, modèle Standard SlimLine ABS Case

L'horloge doit présenter les caractéristiques suivantes :

- Forme ronde.
- Fixation murale.
- Diamètre compris entre 305 mm et 355 mm.
- Boîtier noir.
- Face intérieure blanche.
- Chiffres écrits en noir, en grand format.
- Affichage analogique à trois aiguilles.
- Alimentation par PoE (optionnelle en rénovation).
- Synchronisation sur réseau câblé au serveur NTP existant du client (optionnelle en rénovation)
- Trotteuse silencieuse.

Modèle de référence

Horloge analogique Wi-Fi ronde Sapling, série, modèle Standard SlimLine, boîtier ABS (comparable au modèle présenté à la photo 4).

2.1.3.12.17.2 Toiles solaires

Généralement, des toiles solaires ayant une opacité de 3 % doivent être installées. Elles doivent être sélectionnées en fonction du niveau d'obscurité souhaité dans la salle.

Les couleurs et finis sont choisis dans un souci d'harmonisation. Se référer aux *Exigences de conception*, section 3.7.2.1.1.2 *Toiles solaires*.

Si une obscurité totale est requise dans la salle de cours, une solution adaptée aux besoins exprimés par le personnel enseignant doit être développée.

2.1.3.12.17.3 Bandes de protection murales

Pour limiter les bris causés par le frottement des chaises et des tables sur les cloisons, des bandes de protection doivent être apposées au bas des murs (comparable à celles de type Acrovyn).

Pour connaître les spécifications techniques, voir *Exigences de conception*, section 3.3.1.3.14 (C103015) *Protecteurs de murs*.

2.1.3.12.17.4 Poubelles

Le nombre de poubelles dans les pavillons est déterminé de manière à optimiser la gestion des déchets, en privilégiant l'utilisation des îlots de tri situés dans les corridors. Cette directive s'applique à l'ensemble du campus de l'Université Laval afin de favoriser une gestion efficace des matières résiduelles tout en maintenant l'efficacité des équipes d'entretien.

Pour les exigences techniques relatives aux poubelles, se référer à la section 3 du *Guide des exigences de conception.*

2.1.3.13 (01X) Espaces d'apprentissage collaboratifs

Un espace d'apprentissage collaboratif est un environnement ouvert conçu selon les besoins de l'unité et favorisant le travail tant individuel qu'en équipe. Il est complété par des installations de soutien, telles qu'un coin café, un coin papeterie, des espaces de réunion formels ou informels, des espaces de rencontre ou d'échange téléphonique, des zones propices à la concentration, etc. Ces installations sont équipées de technologies favorisant l'accomplissement des tâches.

2.1.3.13.1 Principes d'aménagement

Les dimensions optimales des aires collaboratives doivent être déterminées en fonction des besoins.

Lorsque cela est applicable, les effets personnels (ex. vêtements et chaussures d'extérieur, sacs de sport, boîtes à lunch, vêtements de rechange, etc.) doivent être rangés dans un autre espace que le poste de travail. Cet espace devrait être situé sur le parcours quotidien du personnel.

Si nécessaire, plusieurs espaces peuvent être prévus (meilleure répartition).

Un lien de proximité doit être établi entre les accueils et l'accès principal aux étages et au bâtiment (prioriser les unités qui accueillent une clientèle externe).

La possibilité de regrouper les accueils des unités administratives doit être analysée.

L'aménagement d'îlots de rangement commun pour chaque unité permet d'éviter l'accumulation de documents au poste de travail et de faciliter la mise en commun.

Les particularités d'aménagement requises selon la clientèle accueillie dans chaque unité doivent être intégrées.

2.2 (012) SALLES DE TRAVAIL D'ÉQUIPE (2024-12-10)

2.2.1 GÉNÉRALITÉS

Les salles de travail d'équipe sont conçues principalement pour soutenir les activités pédagogiques réalisées en petits groupes. Leur utilisation est en partie planifiée dans le cadre des activités d'enseignement inscrites au calendrier universitaire.

Ces salles sont aussi en partie mises à la disposition des étudiantes et étudiants pour le travail d'équipe libre. Idéalement, elles doivent être polyvalentes afin de répondre à divers besoins : permettre des accommodements, s'adapter au travail individuel, accueillir un petit groupe pour un cours ou une réunion.

2.2.2 CRITÈRES D'AMÉNAGEMENT

Pour l'aménagement de ces espaces, considérer les critères suivants :

- Lien de proximité : situer l'accès aux salles de travail d'équipe près des salles d'enseignement afin de concentrer la circulation étudiante.
- Insonorisation : prévoir une porte et des cloisons bien insonorisées. Se référer à l'annexe intitulée ***Critères acoustiques.***
- Contrôle visuel et transparence : positionner les portes et les fenêtres intérieures de manière à permettre au surveillant de maintenir un lien visuel constant sur l'ensemble du local.
- Mobilier et accessoires : inclure au moins une zone d'écriture ainsi que deux îlots de travail mobiles ou une table de travail fixe avec un module de branchement intégré et un téléviseur mural. Cette dernière configuration peut être équipée d'un système de vidéoconférence pour effectuer du travail d'équipe lorsque certains membres de l'équipe ne sont pas présents sur place.

2.2.3 SALLES DE TRAVAIL D'ÉQUIPE POUR LES ACCOMMODEMENTS (2024-12-10)

Les salles de travail d'équipe peuvent être utilisées pour répondre aux besoins d'accommodement des étudiantes et étudiants ayant des limitations fonctionnelles afin de leur offrir des conditions équitables de réussite (ex. isolement visuel et/ou auditif lors d'examens).

La polyvalence et la flexibilité d'usage doivent être privilégiées, plutôt que l'aménagement d'espaces réservés exclusivement à cette fonction.

Idéalement, les salles de travail d'équipe devraient pourvoir servir aux activités suivantes :

- Travail individuel.
- Cours en petit groupe.
- Réunion.

Dans ce contexte, une salle de travail d'équipe utilisée à des fins d'accommodement devrait :

- être située près des salles d'enseignement ;
- être équipée de mobilier facilement reconfigurable, permettant l'aménagement de places individuelles espacées ;
- offrir un environnement calme et bien insonorisé, en limitant les sources de distraction auditive ;
- offrir les dispositifs nécessaires pour contrôler l'environnement afin de limiter les distractions visuelles (ex. dispositifs d'occultation des fenêtres ou du vitrage) ;
- avoir, de préférence, une capacité d'accueil de six à huit personnes, mais offrir de la variété.

2.3 (013) SALLES DE TRAVAIL INFORMATIQUE

2.3.1 GÉNÉRALITÉS (2024-10-09)

Les salles de travail informatique sont des espaces principalement utilisés par les étudiantes et étudiants pour effectuer du travail libre nécessitant l'usage d'un équipement informatique. Leur caractéristique physique distinctive est la présence de micro-ordinateurs.

Pour l'aménagement de ces salles :

- prévoir un espacement généreux (plus de 1 000 mm) entre les tables pour permettre le déplacement aisé de chaises à roulettes ;
- lorsque les tables sont disposées en rangées, prévoir la gestion du filage au moyen de passe-fils intégrés au mobilier, afin d'éviter la présence de câbles au sol.
- Lorsque les tables sont disposées en îlots, prévoir des colonnettes pour assurer l'alimentation électrique et la gestion sécuritaire des fils.

Veuillez vous référer à la section 012 – *Salles de travail d'équipe* de la présente partie de ce guide.

2.4 (020) LABORATOIRES D'ENSEIGNEMENT

2.4.1 GÉNÉRALITÉS (2024-10-08)

Les laboratoires d'enseignement sont des espaces destinés à l'enseignement, inscrit ou non à l'horaire, qui exigent un équipement spécialisé pour l'expérimentation, l'observation ou l'exercice pratique par les étudiants et étudiantes.

En raison de la nature de l'équipement qu'ils contiennent, ces laboratoires sont souvent mal adaptés à la tenue de cours magistraux. Le ministère de l'Enseignement supérieur attribue à chaque laboratoire un groupe disciplinaire (A, B, C, D, E ou X), en lien avec les unités et sous-unités d'enseignement concernées.

Pour les exigences de conception des laboratoires lourds avec paillasses, se référer aux exigences de conception des laboratoires de recherche (catégorie 040).



Photo 5. Exemples d'aménagements de laboratoire (pavillon VCH, aile 600)

Les laboratoires d'enseignement peuvent également comporter d'autres types d'espaces, tels que :

- **Espace connexe** : espace nécessaire au fonctionnement du laboratoire, dont des salles de préparation, salles de lavage, salles de bonbonnes de gaz, etc.
- **Chambre contrôlée** : salle permettant le contrôle de la température, de l'humidité, de l'éclairage ou tout autre paramètre environemental (ex. *walk-in* réfrigéré, chambre de croissance, etc.).
- **Entreposage** : espace comprenant l'entreposage nécessaire pour soutenir la fonction de laboratoire d'enseignement, tel que la fourniture ou les accessoires, et qui est à adjacent (entreposage de proximité) ou sur un autre étage (ex. entreposage de longue durée au sous-sol).

2.4.2 (02X) LABORATOIRES SECS

Sans objet.

2.4.3 (02X) LABORATOIRES LOURDS

Veuillez vous référer à la section 040 – *Laboratoires de recherche*, de la partie 2 de ce guide.

2.4.4 (02X) DÉPÔTS ET ÉQUIPEMENTS DE STOCKAGE (PRODUITS DANGEREUX)

Veuillez vous référer à la section *Espaces et équipements de stockage homologués pour produits dangereux* de la présente partie de ce guide.

2.5 (030) ESPACES ADMINISTRATIFS ET BUREAUX

2.5.1 POSTES DE TRAVAIL

La diversité de tâches, de degrés d'interaction ou de besoins de concentration se reflète dans la multitude de configurations des postes de travail.

2.5.1.1 Travail individuel

	Individuel assigné ouvert	Espace de bureau pour un membre du personnel dans une aire ouverte
	Individuel non assigné ouvert	Espace de bureau situé dans une aire ouverte et accessible à tous les membres du personnel
	Individuel principal fermé	Poste de travail situé dans un espace fermé alloué à un seul membre du personnel
	Individuel partagé fermé	Espace de bureau disponible à tous situé dans une aire ouverte

2.5.1.2 Travail collaboratif

	Collaboratif ouvert	Point de rencontre allant de brefs échanges au travail en équipe sur de plus longues périodes
	Collaboratif fermé	Salles de réunions fermées permettant le travail collaboratif

2.5.1.3 Espaces communs

	Services et espaces généraux	Cuisines, vestiaires, casiers, etc.

2.5.2 ESPACES BUREAUX FERMÉS

2.5.2.1 Individuel principal fermé

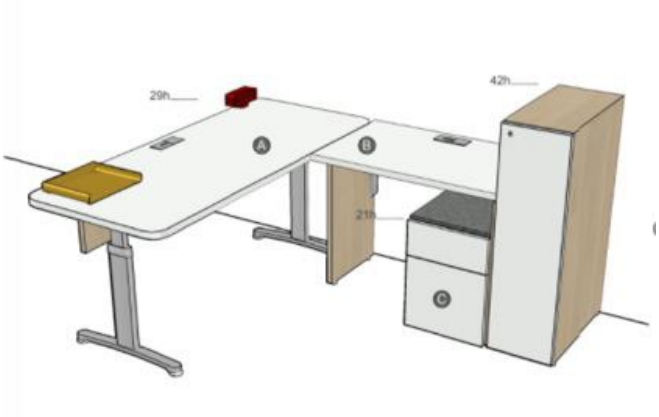


Figure 31. Poste de travail dans un espace fermé (source : Teknion)

Description

Poste de travail individuel situé dans un espace fermé. Permet un niveau de concentration élevé ou la tenue de conversations privées.

Capacité

Une ou deux personnes par bureau de +/- 7,5 m^2, maximum 13 m^2.

Principes d'aménagement

- Pièce fermée avec cloisons démontables et/ou sèches.
- Envisager des portes coulissantes pour optimiser l'espace.
- Vitrage sur au moins un mur pour permettre à la lumière de pénétrer. Une pellicule givrée peut être appliquée pour protéger l'intimité, conformément aux codes et aux normes applicables.
- Fournir un éclairage direct adéquat et des sièges secondaires informels.

Luminosité

Lumière extérieure indirecte souhaitée.

Électricité

Prévoir :

- un circuit pour quatre salles de concentration ou d'autres espaces de travail ayant un profil électrique semblable ;
- deux prises de courant doubles ordinaires favorisant la souplesse de conception ;
- deux ports de recharge USB.

Envisager le retrait de l'éclairage de base de l'immeuble et son remplacement par un éclairage d'accentuation à intensité réglable.

2.5.2.2 Individuel partagé fermé



Figure 32. Poste de travail partagé dans un bureau fermé (source : Teknion)

Description

Poste de travail disponible à tous, situé dans une pièce fermée ayant des propriétés acoustiques élevées.

Capacité

Une ou deux personnes par bureau de +/-7,5 m^2, maximum 13 m^2.

Principes d'aménagement

- Pièce fermée avec cloisons démontables et/ou sèches.
- Envisager des portes coulissantes pour optimiser l'espace.
- Vitrage sur au moins un mur pour permettre à la lumière de pénétrer. Une pellicule givrée peut être appliquée pour protéger l'intimité, conformément aux codes et aux normes applicables.
- Fournir un éclairage direct adéquat et des sièges secondaires informels.

Luminosité

Lumière extérieure indirecte souhaitée.

Électricité

Prévoir :

- deux prises de courant doubles ordinaires favorisant la souplesse de conception ;
- deux ports de recharge USB.

Envisager un éclairage d'accentuation à intensité réglable.

2.5.3 ESPACES BUREAUX À AIRE OUVERTE

- Aménager les postes de travail individuels d'une superficie d'environ 7,5 m^2 par poste.

Regroupés en îlots, avec zones de circulation et d'écriture sur les murs périmétriques.

- Forme du poste de travail (L ou C).
- Évaluer l'espace de rangement individuel.
- Évaluer le rangement pour les dossiers.
- Lien avec le comptoir d'accueil, salle de réunion, salle de travail d'équipe, etc.
- Privilégier une hauteur de paravent à 1 320 mm.
- Réutiliser le mobilier actuel.

2.5.3.1 Configuration des postes de travail



Figure 33. Postes de travail à aire ouverte (source : Teknion)

Description

- Espace de bureau dans une aire ouverte.
- Facile d'accès.
- Proximité des collègues.
- Convient aux activités individuelles.

Capacité

Une personne par bureau de +/- 3,5 m^2.

Principes d'aménagement

- Prévoir au moins une surface de travail réglable en hauteur par l'utilisateur par poste de travail.
- Toute surface comprenant un ou des écrans doit avoir une profondeur d'au moins 760 mm pour permettre l'utilisation de bras soutenant les écrans.
- Les panneaux ne devraient pas dépasser 1 065 mm de hauteur, mais peuvent être plus bas selon la zone et l'activité qui y est exécutée.
- Inclure un fauteuil de travail ergonomique ajustable et un éclairage localisé.
- Fournir des modules d'alimentation sur les surfaces.
- Un espace de rangement facultatif ouvert peut être prévu pour les sacs ou les bourses.

Luminosité

- Afin d'offrir la luminosité extérieure à l'ensemble des utilisateurs, limiter la hauteur des paravents, panneaux et écrans à 1 065 mm.
- Fournir une exposition appropriée à la lumière afin d'aligner le rythme circadien sur le cycle jour/nuit.

Électricité

- Trois prises de courant doubles ou deux prises de courant triples par poste de travail.
- Prévoir un circuit spécialisé pour trois postes de travail.

2.5.3.2 Individuels partagés ouverts

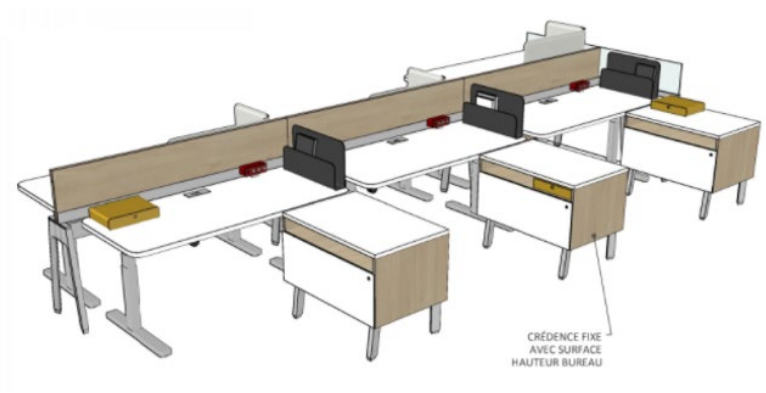


Figure 34. Postes de travail partagés à aire ouverte (source : Teknion)

Description

- Espace de bureau disponible à tous situé dans une aire ouverte.
- Généralement utilisé comme espace de transition pour exécuter des travaux à court terme ou entre deux réunions.

Capacité

Une personne par bureau de +/- 1,5 m^2.

Principes d'aménagement

- Les surfaces peuvent être situées à hauteur de bureau ou de comptoir, ou une combinaison des deux.
- Inclure un fauteuil ergonomique adapté au type de surface.
- Fournir des modules d'alimentation électrique sur les surfaces de travail (qui peuvent être partagées par plusieurs personnes).

Luminosité

Afin d'offrir la luminosité extérieure à toutes et tous, limiter la hauteur des paravents, des panneaux et des écrans à 1 070 mm.

Électricité

Prévoir :

- trois prises de courant doubles ou deux prises de courant triples par poste de travail ;
- un circuit spécialisé pour trois postes de travail ;
- un minimum de deux ports de recharge USB par poste de travail ;
- de luminaires efficaces qui minimisent les reflets.

2.5.3.3 Espaces collaboratifs à aire ouverte

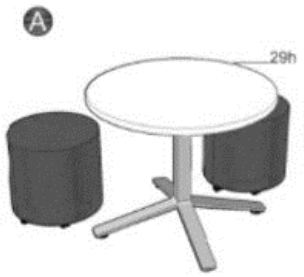


Figure 35. Espaces collaboratifs à aire ouverte (source : Teknion)

Description

- Point de rencontre allant de brefs échanges au travail en équipe sur de plus longues périodes.
- Zone de travail favorisant la mise en commun de renseignements et la collaboration avec divers outils de travail.

Capacité

De 1 à 10 personnes par espace collaboratif d'une superficie de +/-3 m^2 à 15 m^2.

Principes d'aménagement

- Point de travail en position debout ou assise.
- Point de travail doté de peu de moyens technologiques.
- Peut inclure différentes surfaces de travail sur lesquelles poser un ou plusieurs écrans d'affichage et/ou un écran tactile interactif.
- Inclure des tableaux blancs, d'autres surfaces d'écriture ou d'autres outils de collaboration.
- Envisager des solutions architecturales pour définir l'espace et contrôler la visibilité et l'acoustique.

Luminosité

Lumière extérieure indirecte souhaitée.

Électricité

Deux ports de recharge USB.

2.5.4 ESPACES COLLABORATIFS FERMÉS

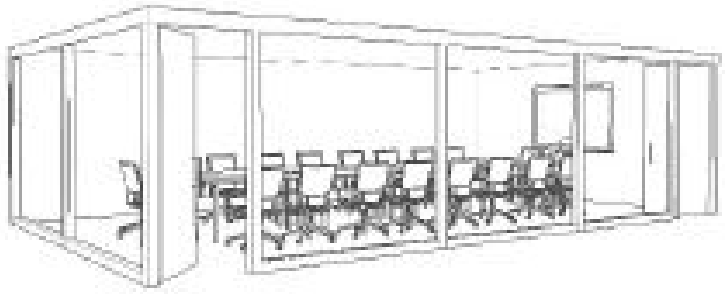


Figure 36. Espaces collaboratifs fermés (source : Teknion)

Principes d'aménagement

- Surface de travail contre un mur permettant l'affichage sur un grand écran.
- Cloison vitrée sur au moins un mur pour permettre à la lumière de pénétrer. Une pellicule givrée peut être appliquée pour protéger l'intimité, conformément aux codes et aux normes applicables.

Luminosité

Fournir un éclairage localisé ou d'accentuation approprié.

Électricité

- Une prise de courant double ordinaire consacrée à l'écran.
- Minimum de deux prises électriques doubles avec port de recharge USB.
- Prises de courant et prises USB intégrées à la solution d'ameublement.
- Éclairage ajustable.

2.5.5 SERVICES AUXILIAIRES (ESPACES GÉNÉRAUX)

Description

Espaces auxiliaires pour favoriser les activités de travail, la santé et le bien-être du personnel. Il s'agit de cuisinettes, de casiers et vestiaires, de salles de photocopie, de salles d'attente et d'autres services rattachés aux espaces administratifs.

Principes d'aménagement

- Définir les besoins en espaces auxiliaires selon les unités administratives.
- Espace semi-fermé ou ouvert, séparé visuellement des espaces de travail.
- Pour les cuisinettes, inclure un ou plusieurs éviers, un espace pour des réfrigérateurs et des fours à micro-ondes, des armoires et des comptoirs ainsi qu'un centre de recyclage.
- Pour les vestiaires, prévoir un ratio d'un casier par membre du personnel. Inclure des casiers plus petits pour les visiteuses et visiteurs. Fournir des garde-robes ou un vestiaire en plus des casiers.

Luminosité

Fournir un éclairage approprié selon le type d'espace.

Électricité

- Prises de courant doubles ordinaires réservées adaptées au nombre de réfrigérateurs et de fours à micro-ondes.
- Prévoir des prises de courant doubles pour les autres appareils de comptoir (bouilloire, grille-pain, etc.)
- Idéalement, ajouter un éclairage sous les armoires avec détecteur de mouvement.

2.5.6 SALLES DE RÉUNION ET SALLES COMMUNES (2024-12-10)

Les salles de réunion doivent être situées de manière à être accessibles pour tous les utilisateurs et utilisatrices à partir des corridors communs.

Limiter autant que possible la présence de salles de réunion à l'intérieur d'une suite administrative. Lorsqu'une salle de réunion est prévue à l'intérieur d'une suite, celle-ci doit, autant que possible, être :

- située en périphérie du local ;
- dotée de deux accès, soit un vers la suite et un vers les circulations communes.

2.5.7 BUREAUX DE MEMBRES DE LA DIRECTION (DOYENNES ET DOYENS)

À développer.

2.5.8 ESPACES DE TRAVAIL DE MEMBRES DU PERSONNEL PROFESSIONNEL

Bureau

- Superficie idéale de 9,20 m^2 avec les dimensions suivantes : 2,74 m x 3,35 m.
- Dimensions minimales à respecter : 2,60 m et 3,20 m.

Les bureaux fermés n'ont pas de fenêtre. Ils profitent de la lumière indirecte par une cloison complètement vitrée sur une aire ouverte qui est fenestrée.

Espace de travail

Aire ouverte d'une superficie de 7,40 m^2 avec les dimensions suivantes : 2,44 m x 3,05 m. Dimensions minimales à respecter : 2,13 m et 2,74 m.

Normalement, cet espace de travail se trouve dans une aire ouverte fenestrée.

2.5.9 BUREAUX D'ÉTUDIANTS GRADUÉS, DE PROFESSIONNELS DE RECHERCHE ET D'ASSOCIATIONS

2.5.9.1 Salles d'étudiantes et étudiants gradués

À développer.

2.5.9.2 Locaux d'associations étudiantes (2024-12-11)

À développer.

Les portes des locaux d'associations étudiantes doivent impérativement comporter une section vitrée permettant une vue sur l'intérieur du local en tout temps, conformément aux mesures de prévention des violences à caractère sexuel.

2.5.10 SECRÉTARIATS DE DÉPARTEMENTS ET DE FACULTÉS

Sans objet.

2.5.11 AUTRES SECRÉTARIATS

Sans objet.

2.5.12 SERVICES CONNEXES (VESTIAIRES, SALLES D'ATTENTE, SALLES DE REPROGRAPHIE, ETC.)

2.5.12.1 Comptoir d'accueil (2026-06-04)

Lors de l'aménagement d'un comptoir accueillant du public ou de bureaux considérés à risque, se référer au document publié par l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, Prévention de la violence de la part de la clientèle : guide d'aménagement, section « Administration provinciale ».

Les mesures suivantes devraient notamment être privilégiées :

- Limiter physiquement l'accès aux aires de travail afin de les réserver au personnel et de créer une aire sécurisée.
- Prévoir un ou plusieurs boutons d'assistance pour le personnel afin de favoriser une intervention rapide en cas de besoin.

2.6 (040) LABORATOIRES DE RECHERCHE

2.6.1 GÉNÉRALITÉS (2024-10-08)

Les laboratoires de recherche sont des espaces destinés aux travaux de recherche. Ils sont utilisés par les chercheuses et chercheurs, le personnel de recherche et les étudiantes et étudiants des cycles supérieurs. Le ministère de l'Enseignement supérieur attribue à ces laboratoires un groupe disciplinaire (R, S, T ou Y) en fonction des unités et sous-unités de recherche auxquelles ils sont rattachés.

La présente sous-section regroupe principalement un ensemble d'informations d'ordre fonctionnel, traduites en **exigences** ou en **recommandations** afin de fournir des espaces sécuritaires et flexibles pour les activités de recherche ainsi que pour les activités de maintenance et d'entretien.

La plupart des exigences fonctionnelles sont accompagnées de courtes explications pour aider à mieux comprendre le contexte dans lequel elles s'inscrivent et les réflexions ayant mené à leur rédaction. Ces éléments de réflexion mettent en lumière les aspects suivants :

- la santé et la sécurité des occupantes et occupants ;
- la flexibilité et l'adaptabilité ;
- l'entretien.

Les exigences et recommandations fonctionnelles s'inspirent des guides de conception de laboratoires, des bonnes pratiques et de l'expertise acquise lors de la réalisation de divers projets de laboratoires à l'Université Laval.

Il est important de noter que ces exigences et recommandations ne sont pas exhaustives et peuvent être enrichies par l'expertise des professionnels et des représentants de l'Université Laval.

2.6.1.1 Distinction entre exigences et recommandations

À moins de contradiction avec les codes en vigueur, les exigences fonctionnelles énoncées dans la partie 2 doivent être intégrées dans la conception des projets. En l'absence d'exigences fonctionnelles claires pour certains sujets, l'Université Laval peut émettre des recommandations pour orienter les professionnels sur ses attentes.

Compte tenu des contraintes spécifiques à certains bâtiments, qu'ils soient existants ou nouveaux, certaines exigences ou recommandations peuvent être difficiles à appliquer. Dans ce cas, les représentants de l'Université Laval et les professionnels doivent analyser la valeur de l'enjeu identifié en tenant compte des critères suivants :

- Santé et sécurité.
- Flexibilité.
- Fonctionnalité.
- Mise en service.
- Entretien et maintenance.
- Durabilité.
- Autres.

2.6.1.2 Organisation de l'information relative aux exigences fonctionnelles

Étant donné la diversité des sujets pour lesquels des exigences fonctionnelles s'appliquent et pour en faciliter le repérage, les sujets traités sont regroupés selon les deux thématiques suivantes de conception :

1. Aménagement de l'espace.
2. Distribution des services électromécaniques.

2.6.1.3 Flexibilité

Au cours des différentes étapes de préparation des plans et devis, les professionnels doivent proposer une conception maximisant la flexibilité dans les thématiques identifiées précédemment. Cette flexibilité doit être envisagée à différentes échelles, en prenant en compte la santé et la sécurité des occupants, afin d'offrir des aménagements adaptés aux divers niveaux de dangerosité des activités de recherche, lesquelles évoluent constamment.

Par exemple, la flexibilité peut se manifester par l'intégration de portes s'ouvrant vers l'extérieur, indépendamment du niveau de dangerosité des laboratoires lourds, ou par le choix de finis résistants à une large gamme de produits chimiques, anticipant l'évolution des activités de recherche dans un laboratoire donné. Voici quelques exemples de flexibilité attendue dans la conception des deux principales thématiques :

- **Aménagement de l'espace** : la conception des circulations publiques du bâtiment (le « *pattern* » de distribution) et la modularité des laboratoires sont des éléments clés à coordonner, car ils influencent la flexibilité du projet à différentes échelles. Cela inclut la modulation du mobilier (paillasses et rangements), la largeur des circulations dans les laboratoires, le choix des finis et la mobilité du mobilier.
- **Distribution des équipements électromécaniques :** la forme, le volume et la localisation des puits mécaniques peuvent avoir des impacts significatifs sur la transparence entre le laboratoire et les circulations publiques, ainsi que sur la capacité à répondre facilement aux besoins de nouveaux équipements, notamment en matière de ventilation.

Il est important de noter que les laboratoires d'enseignement nécessitent généralement moins de flexibilité que les laboratoires de recherche.

À développer.

2.6.2 CONCEPTION ET AMÉNAGEMENT DE L'ESPACE : APPROCHE FONCTIONNELLE

2.6.2.1 Généralités

La présente sous-section traite des aspects fonctionnels quant à l'aménagement de l'espace et des principales composantes des laboratoires. Elle est complémentaire avec la sous-section suivante sur la conception des services électromécaniques.

2.6.2.1.1 Portée des exigences fonctionnelles

De manière générale, à moins d'indication contraire, la plupart des exigences et recommandations fonctionnelles s'appliquent aux laboratoires des deux groupes suivants :

- Laboratoires de chimie organique et inorganique.
- Les laboratoires de microbiologie, biologie, biologie moléculaire et biochimie.

Toutefois, chacun de ces deux groupes de laboratoires renferme des laboratoires pour lesquels des exigences fonctionnelles spécifiques doivent être appliquées, soit principalement les laboratoires de métaux-traces et les laboratoires de niveau de confinement 2 (type NC2).

Veuillez prendre note que les exigences fonctionnelles ne couvrent pas toutes les exigences de l'ensemble des laboratoires présents sur le campus.

À moins d'indications contraires, les laboratoires d'enseignement sont considérés comme semblables aux laboratoires de recherche.

2.6.2.1.2 Santé et sécurité des occupantes et occupants (2025-07-14)

Concevoir des laboratoires offrant un niveau de sécurité attendu, en coordination avec le SSP et le CESSME. Ceux-ci s'assurent de la conformité réglementaire des installations et des activités concernant la gestion (utilisation, entreposage, etc.) des produits dangereux.

Considérer :

- les propriétés et la quantité de produits dangereux, matériaux et équipements normalement utilisés ;
- les activités réalisées ;
- les exigences propres au laboratoire pouvant affecter l'environnement ou la sécurité et la santé à l'intérieur ou à l'extérieur du laboratoire.

Pour une compréhension plus fine des enjeux de sécurité, voir l'annexe ***Guide de sécurité en laboratoire de l'Université Laval***, disponible en ligne, sur le site internet du SSP.

2.6.2.1.3 Adaptabilité et flexibilité

Les laboratoires doivent être conçus afin de pouvoir évoluer facilement au cours de leur vie utile. Une approche systémique dans l'organisation de l'ensemble des composantes architecturales, structurales et mécaniques permet plus de flexibilité dans le développement des projets.

2.6.2.1.4 Approche systémique

Adopter une approche systémique pour l'aménagement des espaces, y compris les laboratoires équipés de paillasses.

Cette approche doit être intégrée dès le début du projet et maintenue tout au long de la conception, à travers toutes les disciplines (architecture, structure et électromécanique), et ce, à toutes les échelles du projet.

Les éléments primaires, secondaires et tertiaires, tels que la modulation des laboratoires, la distribution et la disposition des composants électromécaniques, ainsi que la modulation du mobilier intégré, doivent être pris en compte à chaque étape de la conception dans chaque discipline.

L'agencement du laboratoire est crucial pour une utilisation efficace de l'espace et pour s'assurer de la sécurité du personnel de laboratoire.

2.6.2.1.5 Entretien

Prendre en considération les questions d'entretien et de mise en service lors de l'élaboration des concepts, des aménagements et des détails de construction (assemblages et choix des matériaux) :

- Privilégier des matériaux nécessitant peu d'entretien.
- Tenir compte des facteurs climatiques.
- Prévoir des aménagements facilitant les accès aux équipements de laboratoires.

2.6.2.2 Aménagement sécuritaire

2.6.2.2.1 Circulation

Le local doit être facilement accessible et évacuable par tous les occupants, y compris les personnes à mobilité réduite. Il faut éviter tout obstacle, tel que la mise en place d'équipements réduisant les dégagements nécessaires dans les zones de circulation, qui ne doivent pas être inférieurs à 1 525 mm aux endroits où l'on doit pivoter.

Prévoir des allées de circulation d'une largeur minimale de 1 525 mm entre les paillasses.

Dans les laboratoires comportant de nombreuses hottes chimiques, une vigilance particulière est de mise, car les hottes chimiques sont plus profondes que les paillasses. Considérer cette contrainte pour calibrer le module du laboratoire, qui peut varier entre 3 200 et 3 660 mm (10'-6" et 12'-0"), dès le début de l'élaboration des projets, notamment dans les nouveaux bâtiments lors du développement du concept structural et de la modulation des espaces.

Éviter de larges circulations entre les paillasses (soit L > 2 100 mm) à moins qu'une nécessité opérationnelle l'exige, car ces dégagements peuvent facilement devenir des zones encombrées par des équipements ou des instruments.

2.6.2.2.2 Obstacles visuels

Pour maximiser la visibilité :

- Privilégier l'aménagement des équipements volumineux (réfrigérateurs, armoires hautes, hottes chimiques, etc.) au périmètre du laboratoire.
- Minimiser la hauteur des étagères situées au-dessus des îlots de paillasses, tout en répondant aux besoins de rangement des usagères et usagers.
- Privilégier des étagères ouvertes plutôt que des modules fermés, sauf indications contraires.
- Favoriser des volumes de rangement sous les paillasses et au périmètre du laboratoire.
- Limiter le nombre d'équipements et d'instruments volumineux qui pourraient obstruer ou réduire le champ de vision à travers l'espace.
- Favoriser de larges perspectives dans l'ensemble du local.

2.6.2.2.3 Transparence

Intégrer des fenêtres dans la cloison mitoyenne séparant le corridor de circulation publique du laboratoire afin d'assurer une visibilité d'un espace à l'autre.

Les laboratoires étant des environnements à risque, cet aspect doit être pris en compte dès le développement du concept électromécanique dans les projets majeurs ou les nouvelles constructions, puisque l'emplacement et la dimension des puits peuvent réduire le niveau de transparence souhaité.

2.6.2.2.4 Accessibilité pour les personnes en situation de handicap

L'Université Laval recommande la création d'un environnement de travail inclusif permettant à une diversité d'étudiants et de membres du personnel d'exercer différentes tâches. Étant donné la difficulté de prévoir ou de répondre à tous les types de handicaps, des critères d'adaptation pourront être établis en collaboration avec les responsables des unités suivantes :

- Centre d'aide aux étudiants (CAE).
- Direction du département de la faculté concernée.
- Centre d'expertise santé, sécurité et mieux-être (CESSME).

Conformément à la loi sur les accommodements raisonnables, l'Université Laval exige l'intégration d'un poste de travail ajustable dans chaque laboratoire. Ce poste doit être aménagé à proximité de la sortie.

Prévoir également :

- des rangements muraux ajustables et mobiles à proximité du poste de travail ;
- l'accessibilité aux principaux équipements et au matériel ;
- des circulations adéquates pour le déplacement en fauteuil roulant ;
- les dégagements requis autour des portes d'accès du laboratoire (de 300 à 600 mm).

Ces critères peuvent être adaptés pour les laboratoires d'enseignement, où le mode pédagogique privilégie les travaux d'équipe, facilitant ainsi la formation des étudiantes et étudiants en situation de handicap.

2.6.2.3 Portes d'accès aux laboratoires

2.6.2.3.1 Généralités

Adopter une approche systémique dans le choix des portes intérieures des laboratoires pour garantir flexibilité et sécurité en fonction de l'évolution des besoins.

Pour offrir davantage de flexibilité, prévoir au moins une porte et demie par laboratoire. Dans des conditions particulières, une porte avec paroi latérale vitrée (*side-light*) peut convenir. Dans ce cas, il faut s'assurer que l'ensemble puisse être modifié facilement, sans travaux majeurs, pour intégrer une porte et demie si nécessaire.

2.6.2.3.2 Critères de sélection

Lors du choix des portes, tenir compte des critères suivants :

- Dimensions des équipements (L x H) : vérifier si les équipements peuvent être démontés ou inclinés pendant le transport afin de ne pas surdimensionner les portes.
- Travaux de rénovation dans des bâtiments déjà rénovés : harmoniser les nouvelles portes avec celles installées lors des travaux antérieurs.
- Finitions : vérifier la compatibilité avec la nature des activités de recherche. Pour les laboratoires de type NC2, privilégier des portes en acier, car elles sont facilement nettoyables, non absorbantes, résistantes aux dommages physiques et à ceux causés par les produits et procédures de décontamination (voir exigence 3.3.1 de la Norme canadienne sur la biosécurité).

2.6.2.3.3 Dégagement

Optimiser l'organisation fonctionnelle des paillasses, des équipements et des composantes électriques afin qu'elle ne soit pas pénalisée lors de l'intégration des dégagements de 300 et 600 mm de part et d'autre de la porte.

2.6.2.3.4 Emplacement et sens d'ouverture (2025-07-14)

Les portes des laboratoires doivent s'ouvrir dans le sens de l'évacuation afin de faciliter :

- l'évacuation en cas de blessure ;
- l'accès à la douche d'urgence si elle est située à l'extérieur du laboratoire. Cette exigence doit faire l'objet d'une coordination avec le CESSME et le SSP.

2.6.2.3.5 Alcôve

Localiser les portes dans une alcôve pour :

- réduire l'emprise de la porte dans le corridor lorsqu'elle est ouverte ;
- augmenter les arcs de braquage dans des corridors étroits ;
- sécuriser les usagères et usagers qui circulent.

2.6.2.3.6 Type et dimensions

Privilégier une porte et demie plutôt qu'une porte simple afin d'offrir plus de flexibilité pour le transport d'équipements larges et pour répondre aux besoins évolutifs du laboratoire.

Remarques :

- La hauteur de certains équipements peut nécessiter des portes non standards.
- Si les dimensions ou le type de laboratoire exigent deux sorties, seule une porte et demie est nécessaire.
- Avant d'envisager l'installation de portes doubles, vérifier si l'équipement est démontable.

2.6.2.3.7 Section vitrée

Prévoir une section vitrée dans le battant principal de la porte et demie pour offrir plus de sécurité lors du transport des produits chimiques ou d'autres équipements.

2.6.2.3.8 Nombre

Se référer aux codes et normes en vigueur en fonction de la dimension du laboratoire. Cependant, même si une seule sortie est nécessaire, l'Université Laval exige une deuxième sortie lorsque des équipements présentant un risque d'accident sont situés à proximité de la porte d'accès du laboratoire. Néanmoins, à moins de contraintes exceptionnelles, il est déconseillé d'installer ce type d'équipements à proximité d'une sortie.

2.6.2.3.9 Portes coulissantes automatiques

Ne pas installer de portes coulissantes pour accéder aux laboratoires. Bien que ce type de porte soit souvent demandé par les usagères et usagers, les budgets de construction ne permettent pas leur intégration, sauf en cas de nécessité fonctionnelle exceptionnelle. Il faut aussi prendre en compte les degrés de résistance au feu souvent requis entre les laboratoires et les corridors.

2.6.2.3.10 Quincaillerie et contrôle d'accès

Voir la partie 3 – *Exigences techniques* pour obtenir des informations complémentaires et techniques sur la quincaillerie et le contrôle d'accès.

2.6.2.4 Zone d'accueil à l'entrée (2025-09-26)

Prévoir un espace dégagé (zone à aire ouverte) pour aménager et regrouper les équipements suivants :

- Douche d'urgence, lorsqu'elle est requise.
- Évier lave-mains destiné à l'hygiène.
- Douche oculaire.
- Distributeur de papier à mains.
- Distributeur de savon.
- Poubelle.
- Certains équipements électromécaniques liés à l'infrastructure.
- Interrupteur, alarme et régulateur de gaz.
- Prise réseau pour téléphone fixe permettant de joindre les services d'urgence.
- Trousse de premiers soins.
- Dépôt des sarraus.

2.6.2.4.1 Évier lave-mains

Voir section ***Conception des services électromécaniques***.

- Critères d'aménagement :

  - Être distinct des éviers liés aux activités de recherche ou d'enseignement.
  - Ne pas être situé à proximité d'éléments pouvant contaminer l'apport d'eau propre (embout du robinet et des douches oculaires).
  - Être installé le plus près possible de la porte (voir l'exemple présenté sur la photo 6).
- Fini : acier inoxydable nº 316.
- Dimensions :
  - 500 mm (largeur) x 300 mm (hauteur) x 300 mm (profondeur).
  - Prévoir l'espace suffisant pour permettre l'intégration de la robinetterie (bec verseur) et d'une douche oculaire, même si celle-ci n'est pas installée lors du projet. L'idée est de conserver une approche systémique pour tous les laboratoires.
- Mode d'activation du robinet :
  - Sans contact avec les mains.
  - Privilégier une pédale au plancher, car la proximité de l'évier avec la porte pourrait entraîner le déclenchement involontaire d'un détecteur de présence (« œil magique »).
- Modèle de référence acceptable (voir l'exemple sur la photo 6).

2.6.2.4.2 Douche oculaire

Si elle n'est pas intégrée dans une douche d'urgence, elle doit toujours se retrouver uniquement sur l'évier lave-mains afin de limiter les risques de contamination associés aux autres types d'éviers.

2.6.2.4.3 Distributeur de papier à mains

L'emplacement doit permettre l'égouttement dans l'évier ou sur le comptoir, et non sur le plancher, afin de réduire les risques de chute par glissement (voir l'exemple sur la photo 6).

2.6.2.4.4 Trousse de premiers soins

La trousse de premiers soins doit :

- être située à proximité des autres éléments d'intervention en situation d'urgence, soit près de la porte d'entrée ou de sortie, pour en faciliter l'accès ;
- être fixée de manière à en permettre le retrait et le transport facilement ;
- avoir des dimensions approximatives de 400 mm (largeur) x 350 mm (hauteur) x 125 mm (profondeur).

2.6.2.5 Dépôt des sarraus dans les laboratoires d'enseignement

S'il n'y a pas de risques biologiques, le dépôt des sarraus peut être situé à l'intérieur ou à l'extérieur du laboratoire et **à proximité** de la porte d'accès ou de sortie du laboratoire.

S'il y a des risques biologiques, le dépôt des sarraus doit être situé à l'intérieur du laboratoire et aménagé **immédiatement** à côté de la porte d'accès ou de sortie.

Deux types de rangement sont possibles, soit des casiers ou des crochets.

2.6.2.5.1 Casiers de rangement

Les casiers de rangement sont permis à l'extérieur ou à l'intérieur du laboratoire. Cependant, ils sont habituellement installés à l'extérieur. Dans ce cas, ils doivent être situés à moins de 10 m de la porte d'accès et être encastrés dans les cloisons.

Chaque casier doit :

- être sécurisé ;
- mesurer 200 mm (largeur) x 150 mm (hauteur) x 300 mm (profondeur), de manière à pouvoir contenir un sarrau plié, et non roulé.

Prévoir des casiers individuels, soit un par personne étudiante.

2.6.2.5.2 Crochets

Les crochets sont permis uniquement à l'intérieur du laboratoire.

Ils doivent être installés :

- à une hauteur de 1 525 mm du plancher ;
- à une distance de 150 à 300 mm les uns des autres, selon le type de laboratoire et le niveau de contamination possible.

Lors de la planification de leur emplacement, tenir compte de la présence des composantes électromécaniques et électriques pour éviter les conflits.

2.6.2.6 Dépôt des sarraus dans les laboratoires de recherche

Les casiers de rangement et les crochets sont permis.

Le dépôt des sarraus doit être situé à l'intérieur du laboratoire, immédiatement à côté de la porte d'accès ou de sortie.

Toutefois, lorsqu'un laboratoire de recherche est accessible par un corridor à accès contrôlé et sécurisé, des crochets peuvent être installés dans ce secteur, plutôt qu'à l'intérieur du laboratoire. Cette exception ne s'applique pas aux laboratoires de niveau de confinement élevé. Dans ce dernier cas, toute dérogation doit être approuvée par les spécialistes en risques biologiques du SSP.



Photo 6. Trousse de premiers soins, évier lave-mains sans contact, distributeurs à papier et à savon

2.6.2.6.1 Particularités concernant les laboratoires de type NC2

Pour les laboratoires de type NC2, prévoir :

- un sas d'entrée en pression négative par rapport au corridor et au laboratoire (ce dernier sera également en pression négative) afin de confiner des contaminants ou en empêcher l'entrée ;
- un vestiaire pour l'équipement de protection individuel (EPI) des usagères et usagers ;
- un évier avec lave-mains (mains libres).

2.6.2.7 Modules de laboratoire

2.6.2.7.1 Dimensions des paillasses et allées de circulation

Prévoir une approche systémique lors de la conception des laboratoires.

La largeur du module de base peut varier entre 3 200 mm et 3 600 mm lorsque les cloisons ont une épaisseur de 15 mm et que la largeur de l'allée de circulation se situe entre 1 525 mm et 1 925 mm.

Remarque : les dimensions des paillasses, des allées entre les îlots et l'épaisseur des cloisons sont des éléments fondamentaux à prendre en compte lors de la détermination de la largeur d'un module de laboratoire. Cette largeur a un impact significatif sur le concept architectural, structurel et électromécanique du projet, puisqu'elle permet de maximiser l'aménagement du local.

2.6.2.7.2 Largeur minimale

Les laboratoires doivent être conçus avec un module d'environ 3 200 mm de largeur afin de :

- faciliter l'optimisation des aménagements ;
- contribuer à l'optimisation de la trame structurale ;
- contribuer à l'optimisation des coûts.

Privilégier les laboratoires d'une largeur minimale de 6 400 mm (équivalant à deux modules) et augmenter ensuite par incréments de 3 200 mm (9 600 mm, 12 800 mm, etc.) afin de permettre la conception d'un espace avec deux modules. Cela permet d'intégrer quatre rangées de paillasses (4 x 760 mm) et deux allées de circulation (2 x 1 525 mm), optimisant ainsi l'utilisation de l'espace et l'aménagement des équipements.

À moins de circonstances exceptionnelles, éviter les laboratoires composés d'un seul module d'une largeur de 3 200 mm, car ils présentent des limitations opérationnelles et de sécurité, notamment en ce qui concerne :

- le nombre de personnes et de places assises ;
- les dimensions et le sens de l'ouverture des portes (emprise sur le module) ;
- la présence d'une douche d'urgence dans certains cas ;
- le nombre et les types d'éviers ;
- l'aménagement des hottes chimiques ;
- l'évacuation des usagères et usagers (souvent unidirectionnelle).

2.6.2.7.3 Largeur et profondeur

En plus des éléments mentionnés précédemment, d'autres critères doivent être pris en compte pour déterminer la largeur d'un module, notamment :

- le nombre de personnes qui travaillent dans une même zone ;
- la profondeur de certains équipements et les dégagements nécessaires à leur utilisation ;
- la profondeur approximative du laboratoire, qui doit se situer entre 6 100 mm et 10 670 mm ;
- le nombre de hottes chimiques, par exemple dans le cas des laboratoires de chimie de synthèse, qui en contiennent un grand nombre et qui doivent être plus profonds (environ 10 670 mm) en raison des dégagements requis entre les hottes ;
- les limites associées aux distances de parcours pour l'évacuation des laboratoires ;
- les critères d'optimisation, de flexibilité et d'adaptabilité, qui sont liés à la largeur standard des paillasses (1 525 mm) et des allées de circulation secondaires, pouvant de 1 200 mm à l'extrémité des îlots de paillasses et être d'au moins 1 525 mm entre les

îlots.

2.6.2.8 Trame structurale

Prévoir des études conceptuelles dès le début d'un projet majeur, qu'il s'agisse d'une construction neuve ou d'une rénovation majeure. Ces études devraient faire état des avantages et des inconvénients des différentes approches, notamment :

- la relation entre la portée de la structure, la hauteur des étages et la distribution mécanique horizontale dans l'entre-plafond ;
- la possibilité d'utiliser une dalle de béton déportée à la périphérie du bâtiment par rapport aux colonnes pour faciliter la distribution mécanique autour de l'enveloppe du bâtiment (chauffage), surtout dans le cas d'une construction neuve.

Prévoir une trame structurale en adéquation avec la modularité des laboratoires. Le choix de la structure ainsi que la trame qui en découle doivent être examinés rapidement dans le développement du projet, car la portée et l'emplacement des colonnes ont des répercussions significatives sur les volets fonctionnel et électromécanique.

2.6.2.9 Distribution des services (2026-02-25)

Prévoir une distribution horizontale au plafond du laboratoire desservi afin de faciliter la maintenance des services électromécaniques et de réduire l'incidence sur les laboratoires environnants lors de modifications ultérieures.

Regrouper l'ensemble des services dans une même colonne de services pour chaque îlot de paillasses. Cette colonne doit permettre l'accessibilité aux services et l'installation d'équipements, tels que des purificateurs d'eau, des distributeurs de papier, des égouttoirs, etc.



Photo 7. Colonne de services sur une paillasse

2.6.2.9.1 Efficacité énergétique

Lors d'une nouvelle construction, privilégier les aménagements de laboratoires orientés vers le nord et l'intégration de fenêtres avec un triple vitrage pour maximiser l'efficacité énergétique.

2.6.2.9.2 Étanchéité de l'enveloppe

Lors de l'aménagement d'un laboratoire, prévoir la réfection de l'enveloppe (murs, fenêtres et autres composantes) dans les bâtiments existants pour garantir une étanchéité à l'air optimale. Cela est essentiel pour maximiser la performance des systèmes de ventilation et d'extraction des laboratoires.

2.6.2.9.3 Superficie et forme exigées

Limiter la superficie totale d'ouvertures selon la réglementation en vigueur et les recommandations suivantes :

- Privilégier les fenêtres en bandeau dont la base est située au-dessus des comptoirs des paillasses murales (entre 1 070 [bas] et 2 900 mm [haut]) puisque les fenêtres de pleine hauteur limitent l'aménagement des laboratoires.
- Calibrer la superficie totale d'ouvertures selon le type d'activités de recherche et le budget du projet.

2.6.2.9.4 Exigences techniques

Veuillez vous référer à la partie 3 – *Exigences techniques* pour obtenir des informations complémentaires sur la performance énergétique attendue, la quincaillerie, le contrôle de la lumière (écran solaire), etc.

2.6.2.10 Finitions intérieures

2.6.2.10.1 Généralités

Voir l'annexe intitulée ***Finis architecturaux et mobiliers selon le type de laboratoires.*** Il s'agit d'un tableau synthèse regroupant les différentes options.

2.6.2.10.2 Murs et cloisons

L'Université Laval exige des finis résistants et faciles d'entretien. Prévoir :

- du gypse ;
- du gypse hydrofuge dans les salles de lavage, les laveries de verrerie et les zones exposées à des quantités importantes d'eau et de vapeur ;
- des blocs de béton dans les salles de dissection, les salles de lavage (jet d'eau) ainsi que dans les ateliers nécessitant une robustesse accrue ;
- du gypse pour les laboratoires de métaux-traces, avec l'application d'une peinture sans métaux.

2.6.2.10.3 Planchers

Sélectionner le revêtement de plancher en prenant en compte les critères suivants :

- Résistance aux produits chimiques.
- Propriétés antidérapantes.
- Facilité d'entretien.
- Sans cirage.

Limiter le nombre de joints de manière générale et principalement dans les laboratoires de microbiologie, de biologie moléculaire, de biologie et de biochimie.

2.6.2.10.4 Couleurs

Privilégier des tons moyens avec peu de motifs pour faciliter la détection des composantes qui pourraient accidentellement se retrouver sur le sol. Les couleurs foncées devraient être évitées.

Le tableau ci-dessous présente un exemple de charte pour la sélection des finis de plancher (enduit époxy) dans les laboratoires résistants à certains types de produits chimiques. Pour l'identification des produits les plus utilisés sur le campus, consulter le spécialiste en risques chimiques du SSP et les différents fournisseurs.

Tableau 13. Exemple de charte de résistance chimique des enduits d'époxy de la compagnie Euclid Chemical

KEY LT = Long Term Exposure 72 = 72 Hour Exposure SS = Splash and Spill with Daily Clean-up TS = Contact Technical Service NR = Not Resistant	Duraltex	Duralkote 240	Duraltex 1705	Duraltex 1707	Duraltex 1805	Duraltex 1807
CHEMICALS						
Acetaldehyde	NR	NR	NR	NR	SS	SS
Acetic Acid - 10%	SS	SS	72	72	72	72
Acetic Acid - 10%-50%	SS	SS	SS	SS	SS	SS
Acetic Acid 50% to Glacial (100%)	NR	NR	NR	NR	SS	SS
Acetic Anhydride	NR	NR	NR	NR	SS	SS
Acetone- 10%	72	72	72	72	72	72
Acetone- 100%	SS	SS	72	72	72	72
Acrylic Acid - 100%	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Adipic Acid - 25%	SS	SS	72	72	72	72
Allyl Alcohol	SS	SS	SS	SS	SS	SS
Allyl Chloride	NR	NR	SS	SS	72	72
Aluminum Bromide	72	72	LT	LT	LT	LT
Aluminum Chloride	72	72	LT	LT	LT	LT
Aluminum Nitrate (Saturated)	72	72	LT	LT	LT	LT
Aluminum Sulfate	72	72	LT	LT	LT	LT
Ammonium Bisulfite	72	72	LT	LT	LT	LT
Ammonium Chloride	72	72	LT	LT	LT	LT
Ammonium Fluoride	72	72	LT	LT	LT	LT
Ammonium Hydroxide - 20%	LT	LT	LT	LT	LT	LT
Ammonium Hydroxide - 38%	LT	LT	LT	LT	LT	LT
Ammonium Lauryl Sulfate - 30%	72	72	72	72	72	72
Ammonium Nitrate	LT	LT	LT	LT	LT	LT

2.6.2.10.5 Recommandations générales

Pour les laboratoires de chimie organique et inorganique, de microbiologie, de biochimie, de biologie et de biologie moléculaire, prévoir un revêtement de sol avec enduit d'époxy et une remontée de 100 mm avec plinthe à gorge sur les cloisons et murs. Éviter les joints entre le mur et le sol, qui pourraient être difficiles à nettoyer.

Note : l'enduit d'époxy, bien que robuste, nécessite une attention particulière en ce qui concerne l'antidérapance recherchée, car une porosité trop importante peut nuire à l'entretien du plancher.

2.6.2.10.6 Laboratoires de chimie organique et inorganique

Dans ces laboratoires, il est primordial de choisir des revêtements de sol offrant à la fois une résistance chimique et une facilité de nettoyage. Privilégier les finis de planchers avec le moins de joints possible, comme :

- enduit époxy avec plinthe de caoutchouc ou remontée intégrée ;
- carrelage en céramique ou en grès non poreux, pour éviter l'absorption de produits chimiques, avec des joints résistants à base d'époxy et faciles à nettoyer ;
- linoléum en rouleau sans cirage avec plinthe de caoutchouc ou remontée intégrée ;
- vinyle souple en rouleau sans cirage avec plinthe de caoutchouc.

2.6.2.10.7 Salles d'instrumentation de métaux-traces (sans préparation)

Prévoir un plancher avec un enduit d'époxy ou en linoléum à joints soudés (sans cirage) avec une remontée de 100 mm et plinthe à gorge sur les cloisons et les murs.

Dans ce type de laboratoire, le fini de plancher ne doit contenir aucun métal apparent.

Aucune préparation d'échantillons n'étant effectuée dans ces laboratoires, la résistance aux acides n'est pas nécessaire.

2.6.2.10.8 Salles de préparation d'échantillons de chimie inorganique et métaux-traces

Prévoir enduit époxydique résistant aux acides et autres produits chimiques avec remontée de 100 mm (plinthe à gorge).

Vérifier la résistance de l'époxy choisi aux acides spécifiquement utilisés dans le laboratoire en question. Voir l'exemple de charte des fabricants d'époxy concernant la résistance aux produits chimiques, présenté ci-dessus.

2.6.2.10.9 Laboratoires de microbiologie, biochimie, biologie et biologie moléculaire

Les planchers de ce type de laboratoire devraient être exempts de joints. Les activités réalisées dans ce type de laboratoires impliquent la manipulation fréquente d'agents pathogènes et de micro-organismes. Cela implique que des déversements peuvent entraîner la prolifération de bactéries, de pathogènes et autres dans les fissures causées par les joints.

Prévoir un revêtement parmi les options suivantes :

- Vinyle souple en rouleau sans cirage avec joints thermosoudés, résistant aux taches et aux désinfectants.
- Linoléum en rouleau sans cirage avec joints thermosoudés.
- Enduit époxy antibactérien, fini « pelure d'orange », couramment utilisé dans les laboratoires de compagnies pharmaceutiques, mais plus onéreux.

2.6.2.10.10 Laboratoires de microbiologie et NC2

Prévoir un fini de plancher avec un enduit époxy antibactérien. Ce fini est résistant au rétrécissement et offre ainsi une protection contre les contraintes physiques associées aux activités menées dans une zone de confinement.

2.6.2.10.11 Plinthes

Selon la nature du laboratoire, il est possible d'intégrer des plinthes à gorge ou des plinthes en caoutchouc si le recours aux planchers d'époxy avec remontée n'est pas retenu.

Voici des particularités concernant les laboratoires des types suivants :

- Biochimie, biologie moléculaire, biologie et microbiologie ainsi que NC2 : les plinthes en caoutchouc ne sont pas autorisées parce qu'elles sont trop absorbantes.
- Chimie organique et inorganique : les plinthes en caoutchouc sont acceptables.

Voir l'annexe intitulée ***Finis architecturaux et mobiliers selon le type de laboratoires.***

2.6.2.10.12 Plafonds

2.6.2.10.12.1 Finition des plafonds

L'Université Laval exige des finis résistants, faciles d'entretien et permettant un accès facile aux équipements. En règle générale, les carreaux acoustiques constituent un bon matériau.

Assurer la continuité des finis dans un bâtiment existant où des réaménagements sont prévus.

2.6.2.10.12.2 Hauteur des plafonds

Pour permettre un éclairage indirect dans certains cas et optimiser la gestion du volume d'air sur le plan mécanique, prévoir une hauteur de plafond fini entre 2 900 mm et 3 050 mm. Cette hauteur permet généralement l'intégration des équipements des laboratoires. Elle doit être confirmée en fonction des contraintes spécifiques de chaque projet.

2.6.2.10.12.3 Entre-plafond fermé ou ouvert

L'Université Laval autorise les plafonds fermés à la condition que les composantes électromécaniques et de plomberie soient facilement accessibles.

En l'absence d'indications contraires, les plafonds seront constitués de carreaux acoustiques avec suspension métallique ou de gypse dans les zones où l'entretien ne représente pas un enjeu.

Pour des raisons esthétiques et/ou fonctionnelles, il est possible d'opter pour un plafond à structure apparente lorsque l'accessibilité aux services mécaniques est cruciale, et non pour des considérations économiques.

Pour répondre aux normes de propreté attendues dans le cadre des activités de recherche, l'Université Laval exige généralement un plafond fermé afin de faciliter l'entretien du laboratoire et de limiter les surfaces susceptibles d'accumuler la poussière.

Peu importe le choix du revêtement du plafond, une pression négative doit être maintenue dans les laboratoires par rapport au corridor (voir partie 3 – *Exigences techniques*).

2.6.2.10.12.4 Trame du plafond vs éclairage

Lors de la conception des plafonds, la trame doit être coordonnée avec le plan d'éclairage. Ce dernier doit être conçu pour répondre aux besoins fonctionnels de l'ensemble du laboratoire, particulièrement dans les zones de travail, notamment en périphérie et autour des îlots de paillasses. Pour des détails, veuillez consulter :

- Partie 2 – Conception des services électromécaniques, section Services électriques.
- Partie 3 – *Exigences techniques*, section D5020.

2.6.2.10.12.5 Particularités pour les laboratoires de microbiologie et biologie

Dans les salles d'instrumentation et de préparation d'échantillons en microbiologie, biologie, biologie moléculaire et biochimie, les finis de plafond doivent être résistants aux produits chimiques et aux produits de décontamination.

2.6.2.10.12.6 Particularités pour les laboratoires de type NC2

Selon la norme de biosécurité canadienne, les plafonds suspendus ne sont pas permis. Prévoir un gypse résistant aux produits chimiques et aux produits de décontamination.

2.6.2.10.12.7 Particularités concernant les laboratoires de métaux-traces

Les plafonds suspendus sont interdits dans les laboratoires métaux-traces pour les raisons suivantes :

- La plupart des structures de ces plafonds sont composées de métaux.
- Ce type de plafond ne peut garantir l'étanchéité à l'air situé dans l'entre-plafond et celle du laboratoire, étant donné le nombre d'interstices (jonctions multiples entre tuiles et suspensions), ce qui entraîne un risque de contamination.

Considérer les éléments suivants :

- Sceller le plafond de gypse sur l'ensemble du périmètre du laboratoire à la jonction des murs et cloisons afin d'éviter tout interstice.
- Limiter tout contact avec les conduites métalliques situées dans l'entre-plafond.
- Éviter les trappes d'accès et les luminaires en métal.

2.6.2.11 Mobilier de laboratoire

2.6.2.11.1 Généralités

À développer.

2.6.2.11.2 Modularité et finition

Les composantes du mobilier de laboratoire comprennent les éléments décrits ci-après.

Caissons (général)

- Prévoir des caissons de laboratoire en acier laminé avec un fini de peinture électrostatique cuite en polyuréthane en poudre, fournissant une bonne durée de vie aux caissons.
- Inclure un coup-de-pied pour faciliter le nettoyage et favoriser une meilleure posture des usagères et usagers par rapport aux comptoirs.

Caissons pour NC2 et laboratoires de métaux-traces

- NC2 : prévoir des caissons de laboratoire en acier inoxydable (de type 316, selon les autorités canadiennes).
- Laboratoires métaux-traces : prévoir des caissons en polypropylène.

Paillasses situées le long des murs ou cloisons

Prévoir :

- un dosseret pour la distribution des services ;
- des armoires hautes murales vitrées afin de faciliter le repérage du matériel.

Paillasses centrales (îlots)

Prévoir une colonne de services afin de déployer l'ensemble des services requis à chacun des îlots.

Comptoirs

Pour les comptoirs de laboratoires où des acides sont utilisés, prévoir des matériaux résistants aux acides, comme le polypropylène ou la résine d'époxy thermodurcissable.

L'Université Laval ne recommande pas l'utilisation de placage de stratifié pour les comptoirs des paillasses. Même si le type d'activités de recherche n'implique pas de grandes contraintes reliées à l'utilisation de produits chimiques agressifs, l'utilisation et le déplacement des instruments-équipements peuvent altérer considérablement ces surfaces dont la restauration est impossible ou très difficile.

Privilégier des comptoirs massifs afin de permettre davantage de flexibilité.

Dosserets

Pour les dosserets de comptoirs, prévoir :

- un matériau facilement nettoyable, non poreux et résistant aux produits de décontamination, comme l'acier inoxydable ou la résine d'époxy thermodurcissable ;
- des surfaces thermosoudées afin de créer un fini continu ou un joint de silicone afin d'éviter les infiltrations de produits chimiques dans les interstices.

Pour la distribution des services :

- Intégrer tous les services mécaniques et électriques, tels que les éviers, les godets et la robinetterie, ainsi que les prises de courant électrique pour en faciliter l'utilisation.
- Prévoir un accès facile aux services situés dans le dosseret de services afin d'en permettre l'installation, l'ajout et la maintenance.

Voir les sections D20 – *Plomberie* et D50 – *Électricité* pour une description ainsi que la section *Conception des services électromécaniques* pour des détails sur les types de dosserets.

Hottes chimiques

Veuillez consulter la section ***Sélection des équipements de captation*** pour obtenir de l'information sur les exigences visant le bon fonctionnement des hottes chimiques et leur certification.

Laboratoire de métaux-traces

Éviter les finis métalliques sur le mobilier et les surfaces. Ils peuvent interférer avec les analyses en introduisant des contaminants métalliques dans les échantillons ou en réagissant avec les produits chimiques utilisés dans le laboratoire.

2.6.2.11.3 Organisation et configuration

Le mobilier de laboratoire doit être modulaire afin d'optimiser l'aménagement et faciliter les modifications futures.

De plus, l'évolution de la recherche amène de plus en plus la construction où l'aménagement des laboratoires répond à des équipes de recherche plutôt qu'à des chercheurs isolés.

Ci-après, quelques critères à considérer lors du choix du mobilier.

Mobilier fixe

Le mobilier fixe est utilisé lorsque les services (d'eau, gaz, air comprimé, électricité, bras de captation, etc.) sont exigés sur l'ensemble des îlots de paillasses. Il est généralement aménagé sur les murs situés au périmètre du laboratoire.

Pour des paillasses fixes, une proportion de 50 % des caissons sous paillasses peut être mobile (ce pourcentage peut varier selon le laboratoire). Ce ratio peut varier selon le

laboratoire et doit être ajusté en fonction du nombre de places assises requises et où la localisation des places assises est variable.

Mobilier mobile

Le mobilier mobile est généralement requis lorsque les activités de recherche nécessitent peu de raccordement ou peu de services.

Avantages :

- Flexibilité : mobilité possible du mobilier d'un laboratoire à un autre ;
- Diversité de dimensions pour répondre aux contraintes ergonomiques et tables souvent fournies à l'achat de ces équipements ;
- Souplesse quant à l'aménagement du laboratoire.

Critères à considérer :

- Paillasses avec des pattes ajustables en hauteur ;
- Rangement au-dessus des îlots de paillasses ;
- Ergonomie ;
- Visibilité globale ;
- Rangement au-dessus des paillasses avec étagère amovible ;
- Possibilité d'intégration de différents équipements d'une hauteur variable ;
- Possibilité de retirer des étagères.

Pour l'armoire murale amovible, prévoir :

- des modules génériques (L : 760 mm) x (H : 760 mm) ;
- des ancrages sur crémaillère ;
- des panneaux vitrés (de préférence) ;
- des fonds de clouage à intervalles réguliers ;
- des déplacements à la verticale et à l'horizontale.

Noter que des armoires de rangement de 2 135 mm de haut se révèlent parfois plus fonctionnelles et économiques que de petits cabinets de rangement sous les paillasses.

Dans les laboratoires de microscopie, prévoir des tables ajustables (électriques) pour des raisons d'ergonomie (à valider avec les usagères et usagers, selon les projets).

À développer.

2.6.2.11.4 Orientation et emplacement

Les îlots de paillasses doivent être perpendiculaires à la fenestration.

Tous les services mécaniques et électriques, tels que les éviers, godets, robinetteries ainsi que les prises de courant électrique doivent être intégrés aux mobiliers fixes (paillasses).

Voir la section *Conception des services électromécaniques.*

2.6.2.11.5 Rangements muraux situés au-dessus des paillasses (2025-07-14)

Suivre ces recommandations fonctionnelles :

Dimensions :

- Hauteur maximum du module : 760 mm (à confirmer avec les usagers et le CESSME).
- Distance minimale verticale entre le module et le comptoir : de 450 à 500 mm (à confirmer avec les usagers).

Flexibilité :

- Mobilités verticale et horizontale souhaitées.
- Prévoir des crémaillères pour l'installation des modules de rangement.

Caractéristiques :

- Privilégier des portes d'armoire vitrées, permettant de repérer les instruments ou les produits, ce qui favorise l'efficacité du personnel de laboratoire.

2.6.2.11.6 Rangements muraux situés sous les paillasses

Les caissons au plancher doivent inclure un coup-de-pied pour faciliter le nettoyage du laboratoire et permettre aux usagers un meilleur positionnement par rapport à la surface des comptoirs.

2.6.2.11.7 Types de dosserets

Les dosserets doivent être conçus pour :

- offrir des services électromécaniques pour le raccordement des instruments ;
- minimiser leur emprise sur les îlots de paillasses afin de maximiser les surfaces libres sur les paillasses murales et sur les îlots ;
- faciliter l'intégration, le retrait ou le déplacement de services électromécaniques (prises électriques, gaz, air comprimé, etc.) sans qu'il soit nécessaire de démanteler des cloisons.

Exemple nº 1

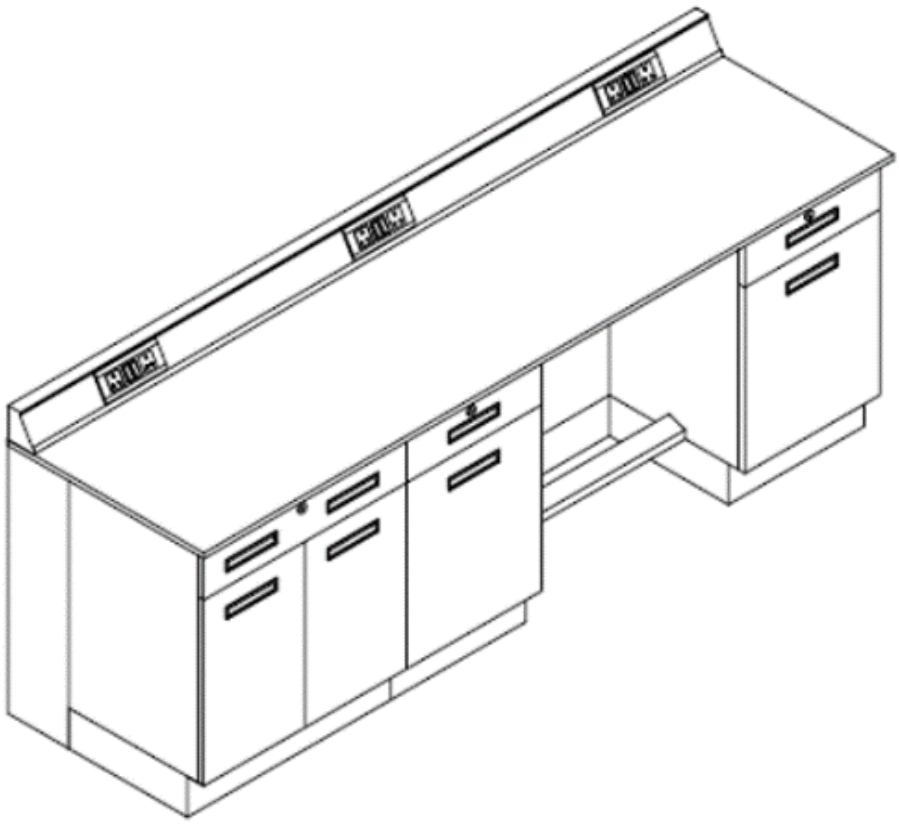


Figure 37. Dosseret regroupant les prises électriques sur une paillasse murale.
Le dosseret de services pourrait être adossé à la cloison de gypse à 200 mm au-dessus de la paillasse afin d'en optimiser la profondeur.

Exemple nº 2

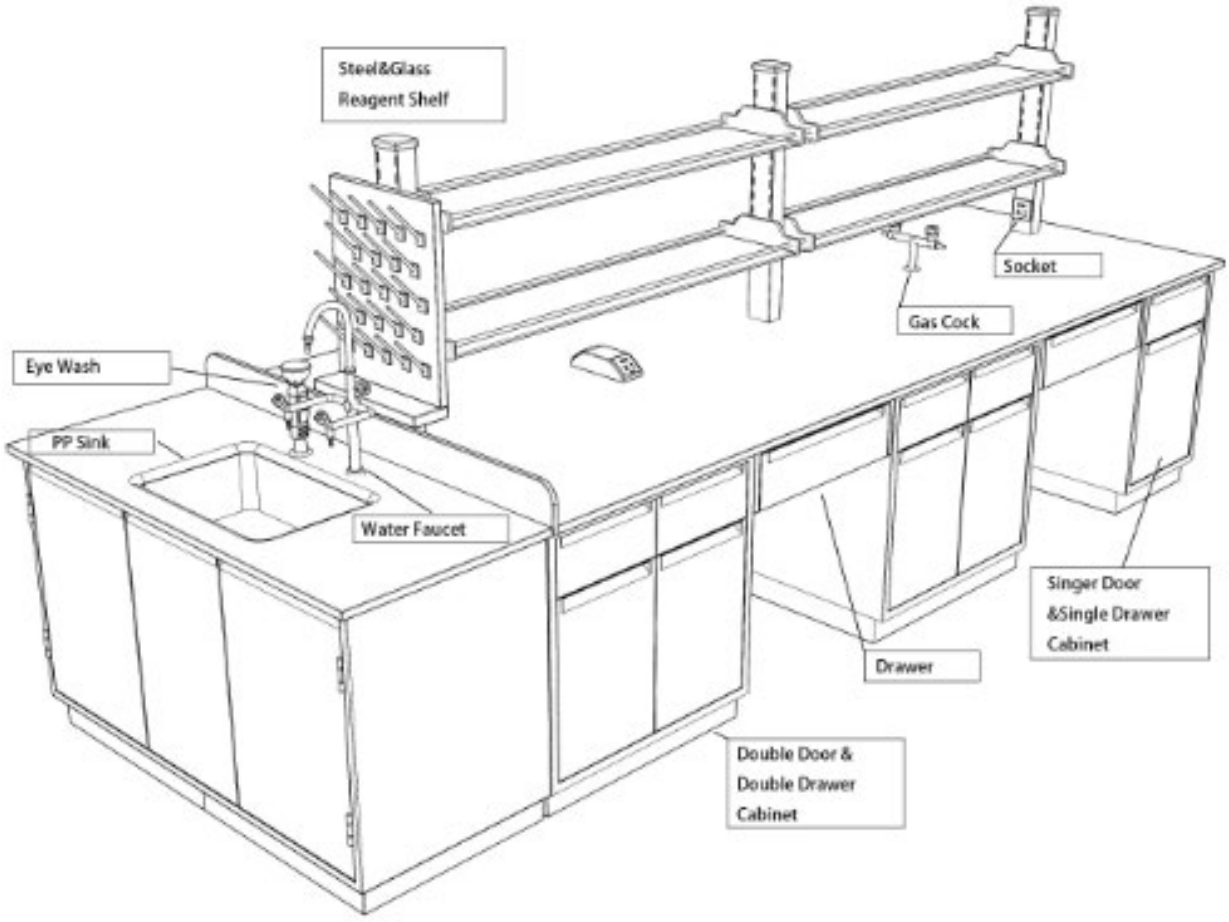


Figure 38. Îlot de paillasses sans dosseret
L'absence de dosseret offre plus de surface libre sur l'îlot de paillasses, mais complexifie l'ajout de services.

Remarques :

- Attention au positionnement du lave-yeux. Celui-ci doit être jumelé à l'évier lave-mains plutôt qu'à l'évier où l'on réalise des activités de recherche. Cette approche permet d'éviter la contamination du lave-yeux.
- Habituellement, une colonne de services est aménagée au dos de l'évier, puisque la distribution des services est réalisée par le plafond du laboratoire.



Photo 8. Dosseret pour les laboratoires de recherche – service perpendiculaire
Ce type de dosseret est massif et limite grandement la profondeur des paillasses.

2.6.2.11.8 Aménagement fixe



Photo 9. Aménagement à privilégier dans les laboratoires de recherche

Éléments à considérer pour les volets sécurité et flexibilité :

- Hotte chimique éloignée de la porte d'entrée afin d'assurer un dégagement devant la hotte.
- Distribution des services électriques :
  - Au-dessus des paillasses murales situées à la périphérie du laboratoire (flexibilité).
  - Sous la tablette située au-dessus de l'îlot de paillasses. Attention : dans ce cas, l'étagère devient fixe.
  - Prise électrique facilement accessible à chaque poste, selon l'une ou l'autre des options suivantes : sur le dosseret des paillasses murales, sous la tablette de l'étagère fixe située au-dessus de l'îlot ou regroupées sur un monument situé sur l'îlot.
- Possibilité d'ajouter un évier au bout de la paillasse, si nécessaire.
- Surface de comptoir facilement nettoyable.
- Étagère amovible au-dessus des paillasses :
  - La paillasse restante devant les tablettes ne permet pas de déposer des instruments très profonds ou en hauteur. Par conséquent, cette configuration n'est pas recommandée dans une salle d'instrumentation.
  - Les bras de captation, s'ils sont requis, peuvent entrer en conflit avec les tablettes et être difficiles à manipuler, et parfois obstruer le travail des utilisatrices et utilisateurs
  - La tablette supérieure peut être négligée lors du nettoyage et accumuler de la poussière.

2.6.2.11.9 Aménagement mobile



Photo 10. Tables mobiles avec services derrière pour salle d'instrumentation

Ce type de paillasse ou de table est amovible et peut être déplacé pour que la configuration du laboratoire soit adaptée. Il convient à un laboratoire d'instrumentation, mais ne convient pas à une salle de préparation d'échantillons.

Avantages :

- Électricité facilement accessible à chaque poste.
- Surface facilement nettoyable.
- Possibilité de modifier la configuration, y compris le mobilier sur roulettes.
- Vue dégagée, sauf les obstructions causées par la présence d'ordinateurs, d'instruments et de câbles des services provenant du plafond.
- Possibilité d'installer des instruments plus hauts en raison de l'absence de rangement au-dessus des tables.
- Possibilité d'opter pour des tables ergonomiques.
- Possibilité de placer les bras de captation au-dessus des instruments sans qu'ils entrent en conflit avec des armoires ou tablettes.
- Entretien des instruments facilité.

Inconvénients :

- Absence de rangement au-dessus des paillasses.
- Électricité provenant du plafond, du sol ou du mur par extension : des services fixes peuvent y être installés, mais devront être enlevés lors de la reconfiguration.
- Impossibilité d'installer des éviers sur ces tables.
- Alignement imparfait des tables, qui ne se collent pas complètement, donc non recommandé pour la préparation d'échantillons.
- Concept difficile à intégrer dans un laboratoire conçu avec une largeur de module de 3 200 mm d'axe en axe (10 pi 6 po).
- Contraintes liées aux services de gaz, de vides ou d'eau : des lignes doivent être tirées d'ailleurs ou des bonbonnes de gaz doivent encombrer l'espace.
- Impossibilité de fixer un éclairage d'appoint, sauf par pince sur la surface de la table. Ces tables ne conviennent donc pas aux activités nécessitant beaucoup de lumière.
- Risque d'infiltration de liquide dans les prises électriques derrière la table en cas de déversement. Dans un laboratoire d'instrumentation, ceci n'est pas un problème.

Dosseret des aménagements mobiles

Ce type de dosseret peut être adossé au mur ou installé en îlot. Il est très efficace dans un local de préparation d'échantillon, mais peut également convenir à un espace combinant préparation et instrumentation. Bien qu'il puisse être remplacé par des monuments, ces derniers sont plus difficiles à modifier.

Avantages :

- Électricité facilement accessible à chaque poste et possibilité d'installer une haute densité de prises électriques sans qu'il soit nécessaire d'ajouter des extensions ou des barres supplémentaires.
- Surface facile à nettoyer sans risque de versement dans les prises électriques, car celles-ci sont perpendiculaires et situées plus haut que la surface.
- Possibilité de modifier les services au fil du temps ; la tablette supérieure est amovible, facilitant ainsi les travaux à l'intérieur du dosseret.
- Vue dégagée, sauf aux emplacements des ordinateurs et des instruments.
- Possibilité d'installer des armoires au-dessus du dosseret, si nécessaire.
- Installation d'instruments hauts sur les tables en l'absence de rangement supérieur.
- Possibilité de placer les bras de captation au-dessus des instruments sans qu'ils entrent en contact avec des armoires ou des tablettes.
- Possibilité d'ajouter une partie de la paillasse sans dosseret peut être ajoutée perpendiculairement à chaque extrémité, permettant d'avoir des dosserets au milieu de l'îlot et aucun aux extrémités. Cela permet d'installer des instruments plus profonds à ces endroits.
- Installation d'un éclairage d'appoint possible.

Inconvénients :

- Absence de rangement supérieur.
- Services provenant de l'étage inférieur, rendant les modifications des paillasses plus difficiles sans que les autres locaux soient touchés, sauf si un espace interstitiel est prévu. Comme alternative, une colonne de service pourrait provenir du plafond et se placer au bout de la paillasse.
- Limitations quant à l'installation d'instruments plus profonds.
- Risque d'accumulation de poussière sur la tablette supérieure si le nettoyage était négligé et présence d'objets qui pourraient obstruer la vue.

Pour les exigences techniques complémentaires, veuillez vous référer à l'annexe intitulée ***Finis architecturaux et mobiliers selon le type de laboratoires.*** Voir également partie 3 – *Exigences techniques,* section E201099 – *Autres ameublements d'intérieur intégrés.*

2.6.2.11.10 Distribution des services

L'option de dosseret de services peut faciliter l'utilisation. Cependant, pour certaines activités de recherche, l'absence d'un dosseret sur les îlots permet une flexibilité accrue dans la disposition des paillasses et des équipements. À ce sujet, voir les sections D20 – *Plomberie* et D50 – *Électricité* pour une description ainsi que la sous-section *Types de dosserets.*

Privilégier les caissons avec des panneaux d'accès à l'arrière pour y insérer la plomberie et l'électricité, ce qui facilitera l'installation.

Installer les régulateurs de pression des gaz à l'intérieur des cabinets avec porte peut libérer de l'espace sur les comptoirs. En effet, ces régulateurs peuvent dépasser et empêcher l'installation de certains instruments plus profonds devant.

Les services peuvent arriver du plafond ou du sol. Pour éviter les interruptions dans les laboratoires environnants lors d'améliorations ou de réparations, il est recommandé que les services arrivent du plafond. Une colonne de service doit alors être installée en harmonie avec la structure de l'édifice.

2.6.2.12 Espaces et équipements de stockage homologués pour produits dangereux

L'Université Laval exige que le local d'entreposage des produits dangereux, lorsqu'il dessert un étage de laboratoire, soit centralisé par rapport à l'ensemble des laboratoires, surtout pour les nouveaux pavillons.

2.6.2.12.1 Produits dangereux en entreposage (2024-09-27)

La conception de ces espaces doit respecter les exigences énoncées dans les normes suivantes :

- Entreposage de marchandises dangereuses à l'intérieur d'un bâtiment : CNPI 3.2.7 – *Stockage de marchandises dangereuses à l'intérieur*.
- Entreposage de gaz comprimés à l'intérieur d'un bâtiment : CNPI 3.2.8 – *Stockage de gaz comprimés à l'intérieur*.
- Entreposage de marchandises dangereuses à l'extérieur : CNPI 3.3.4 – *Stockage de marchandises dangereuses à l'extérieur*.
- Entreposage de gaz comprimés à l'extérieur : CNPI 3.3.5 – *Stockage de gaz comprimés à l'extérieur*.

L'annexe intitulée **Classement de produits selon le CNPI et le RTMD** (Règlement sur le transport des matières dangereuses) peut également être consultée.

2.6.2.13 Gestion des produits dangereux dans les lieux d'entreposage et dans les laboratoires

2.6.2.13.1 Généralités

La gestion des produits dangereux peut s'effectuer principalement dans deux types de locaux :

- local d'entreposage de produits chimiques (sans transvasement ni utilisation de produits chimiques ;
- laboratoire (lieu de stockage et d'utilisation fréquente des produits chimiques).

2.6.2.13.2 Produits entreposés

Les produits chimiques entreposés peuvent être :

- Ceux stockés dans les locaux d'entreposage ou des armoires de stockage homologuées, situés à l'extérieur d'un laboratoire.
- Ceux stockés dans des armoires de stockage homologuées situées à l'intérieur des laboratoires.

Conformément aux exigences réglementaires, ils doivent être entreposés dans des armoires de stockage homologuées prévues à cet effet et selon la catégorie de dangerosité (acides, bases, liquides inflammables, comburants, etc.), généralement à proximité des hottes de laboratoire.

Précautions et recommandations :

- L'Université Laval préfère l'utilisation d'armoires homologuées, dont les dimensions permettent de contrôler plus facilement les volumes permis pour chaque produit, conformément aux codes. Bien que certains produits dangereux puissent être rangés sur des tablettes, cette pratique n'est pas encouragée.
- Les locaux d'entreposage doivent servir exclusivement à l'entreposage de contenants de produits chimiques non ouverts, à l'exception des armoires pour matières résiduelles en transit déposées dans des bidons réservés à cette fin.
- Lorsqu'un contenant a été ouvert, il doit être entreposé dans une armoire de stockage à l'intérieur du laboratoire.

Étant donné que les contenants de produits dangereux fermés présentent un risque d'émanation de gaz moins important, les armoires de stockage homologuées pour les produits dangereux non ouverts ne nécessitent pas de ventilation mécanique. Toutefois, le local contenant ces armoires doit être adéquatement ventilé.

Croquis en développement.

2.6.2.13.3 Produits en utilisation

Les produits en utilisation sont tous les produits situés à l'extérieur des locaux d'entreposage ou des armoires de stockage homologuées. Ces produits se trouvent généralement dans les laboratoires, spécifiquement dans les hottes, et impliquent des contenants ouverts en quantité et en volume limités selon le type de produits chimiques.

2.6.2.13.3.1 Réglementations applicables

Le CCQ se réfère habituellement au CNPI et aux normes NFPA pour préciser les types et les quantités de produits chimiques permis dans un espace donné. Bien que cette réglementation établisse les bases pour un entreposage sécuritaire en tenant compte des incompatibilités entre matières dangereuses, d'autres aspects ne doivent pas être négligés, tels que :

- Toute bouteille de gaz comprimé doit être entreposée debout avec les soupapes dirigées vers le haut et solidement retenue en place.
- Les matières comburantes doivent être entreposées à l'écart des matières facilement oxydables, y compris les surfaces en bois.
- Les matières toxiques doivent être entreposées dans des endroits frais et bien ventilés.

Il est essentiel de respecter toutes les dispositions réglementaires prévues dans la section *Entreposage et manutention de matières dangereuses* du RSST. Des espaces spécifiques peuvent être déterminés pour l'entreposage.

Pour la gestion des produits chimiques dans un laboratoire, il peut être avantageux d'appliquer la réglementation du CNPI ou les normes de la NFPA selon les besoins spécifiques. Il s'agit d'identifier les quantités de produits chimiques nécessaires pour l'utilisation et le stockage afin de choisir la réglementation la plus appropriée.

Le CNPI, contrairement à la NFPA, est plus restrictif quant à la gestion des quantités de produits en utilisation (dans les hottes chimiques), mais permet de stocker de grandes quantités de produits chimiques dans des armoires coupe-feu.

Le CNPI définit les quantités de produits chimiques permises dans un local d'entreposage où aucun transvasement n'est effectué. Ce type de local doit contenir des armoires coupe-feu pour le stockage des produits chimiques scellés ou non.

2.6.2.13.3.2 Compartimentation des espaces

Les locaux d'entreposage et les laboratoires contenant des matières dangereuses doivent être compartimentés avec des séparations coupe-feu pour respecter les volumes maximaux permis selon la nature des produits et la réglementation applicable.

2.6.2.13.3.3 Ventilation des armoires de stockage homologuées (2026-03-26)

Les contenants de produits dangereux ouverts présentent un risque accru d'émanation de vapeurs. Ce risque est d'ailleurs documenté par un historique de plaintes de la clientèle ayant présenté des symptômes liés à l'inhalation de vapeurs lors de l'ouverture des armoires.

Par conséquent, les armoires de stockage homologuées destinées aux produits dangereux doivent être ventilées mécaniquement et raccordées au système d'extraction des équipements de captation ou d'évacuation générale des locaux, en l'absence de recirculation. Elles doivent également respecter les quantités maximales permises dans un même compartiment coupe-feu (local ou secteur).

2.6.2.13.4 Stockage des produits dangereux résiduels à éliminer ou en transit

Conformément à la directive du SSP et sauf exception, les produits dangereux résiduels sont récupérés dans les laboratoires où ils ont été générés. Pour déterminer le mode de rangement approprié, il faut tenir compte des éléments suivants :

- Évaluer le volume de matières résiduelles en collaboration avec les usagères et usagers.
- En collaboration avec le SSP, confirmer le niveau de dangerosité.
- Vérifier si un espace de rangement sous les paillasses est adéquat pour loger les bidons de 4 L dans des bacs gris.
- Éviter de stocker des matières inflammables près des entrées du laboratoire.

Pour les laboratoires confinés ou à accès restreint (ex. salles blanches, animaleries), il est possible de récupérer les produits dangereux résiduels dans un local distinct prévu à cet effet.

2.6.2.14 Utilisation et entreposage des bonbonnes de gaz

Selon les besoins et aménagements, la mise en place de cabinets ventilés homologués pour les bouteilles de gaz comprimé peut être requise pour répondre aux exigences de sécurité. À ce sujet, veuillez consulter le SSP.

Les bonbonnes de gaz reliées à des équipements sont considérées comme en utilisation, et non en entreposage. Deux bonbonnes d'un même gaz peuvent être raccordées simultanément à un équipement tout en étant considérées en utilisation si elles sont munies d'un détendeur « change-over valve ».

L'article 11.1.6.2 du CNPI indique qu'un cylindre doit être branché à un appareil par un régulateur, et l'article 11.1.6.3 indique qu'un cylindre raccordé à un régulateur est considéré comme « en utilisation ». Un cylindre de réserve non raccordé est tout de même considéré comme « en utilisation » selon l'article 11.1.6.3. 3).

La norme NFPA-45 ne permet pas que des bonbonnes non raccordées soient entreposées dans l'unité de laboratoire, à l'exception d'une bouteille de réserve pour chaque point d'utilisation d'un équipement.

Selon le CNPI, les autres bouteilles doivent être stockées dans un local d'entreposage pour gaz comprimés, situé à l'extérieur du bâtiment.

2.6.2.14.1 Bonbonnes de gaz en utilisation

Les bonbonnes de gaz connectées aux équipements d'un laboratoire doivent, lorsqu'elles sont présentes en grand nombre, être rangées dans un local distinct adjacent au laboratoire et vitré. Cela permet de :

- limiter le va-et-vient dans le laboratoire et de réduire les risques d'accident lors du remplacement des bouteilles de gaz ;
- de disposer d'un espace pour ranger et isoler les pompes à vide ainsi que les systèmes d'alimentation sans coupure (UPS), pour des considérations acoustiques.

Dans ce local, prévoir :

- une compartimentation en fonction du type et de la quantité de gaz, ainsi que de la présence d'équipements électriques ;
- l'installation d'un détecteur d'oxygène ;
- dans certains cas, un mur de déflagration. La nécessité doit être validée.

2.6.2.14.2 Supports de bouteilles de gaz comprimé

À développer.

2.6.2.14.3 Entreposage extérieur des bonbonnes de gaz

Le local abritant les bouteilles de gaz doit être situé à l'extérieur du bâtiment qu'il dessert. Les accès directs ne sont habituellement pas permis, ce qui oblige l'usager à aller à l'extérieur pour y accéder. Compte tenu des conditions climatiques, prendre en considération les éléments suivants :

- Prévoir un local ventilé naturellement et protégé des intempéries.
- Abriter la voie d'accès reliant la porte du bâtiment et le local des bouteilles de gaz pour la protéger des intempéries.
- Minimiser la hauteur du seuil de la porte pour faciliter le transport des bouteilles.
- Prévoir un plancher grillagé avec une fosse de 300 mm de profondeur pour minimiser les surfaces de contact entre les bonbonnes et le sol lors de la saison hivernale (formation de glace).

Prévoir un contrôle d'accès (combinaison numérique) du local permettant :

- la livraison et la cueillette des bouteilles de gaz pleines et vides par le fournisseur autorisé ;
- l'accès aux usagères et usagers désignés comme responsables.

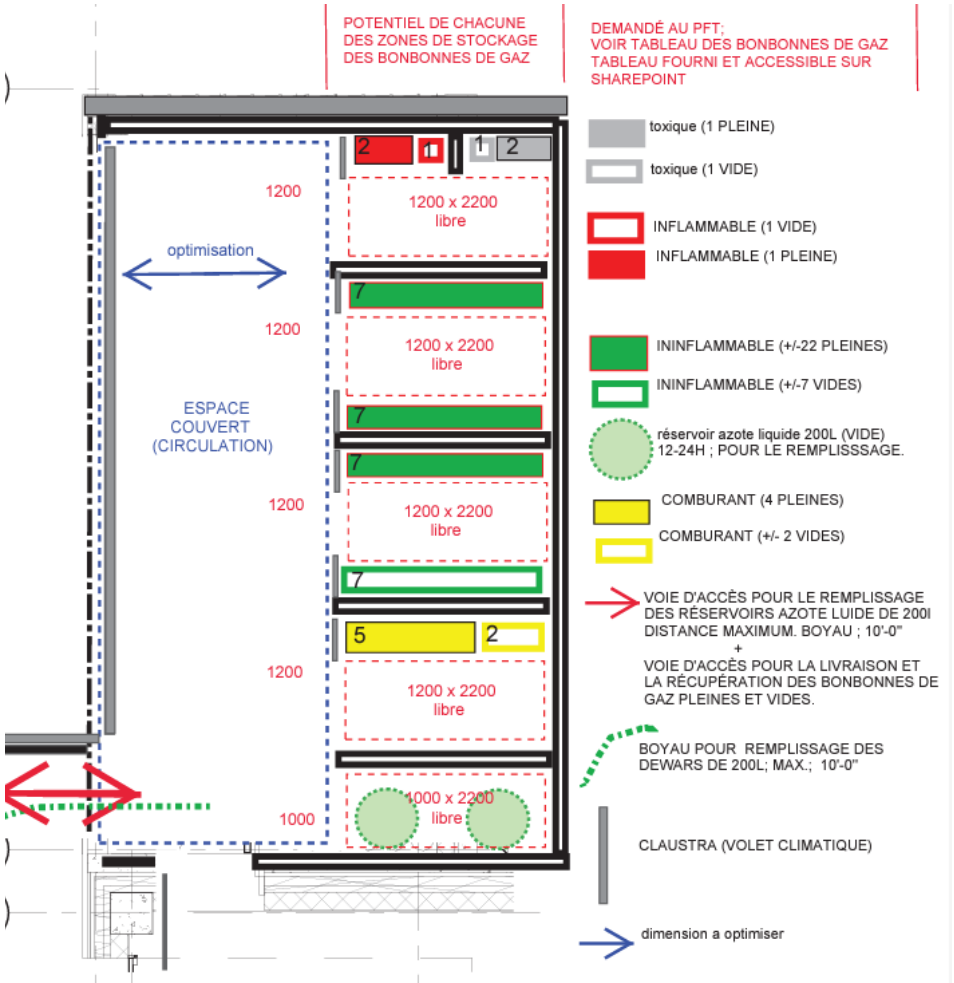


Figure 39. Exemple de schéma d'un local extérieur pour l'entreposage des bonbonnes de gaz (Institut nordique du Québec, Université Laval)

Les professionnels doivent compléter le tableau pour déterminer la quantité de bouteilles de gaz utilisées dans les laboratoires et celles entreposées dans un local distinct situé à l'extérieur de l'enceinte du bâtiment. Voir l'annexe ***Bouteilles de gaz stockées dans les laboratoires et entreposées dans un local extérieur.***

2.6.2.15 Équipements et instruments de laboratoire

Lors de l'aménagement d'un laboratoire, il est important de compiler la liste des équipements et des instruments de laboratoire. Pour faciliter le transfert et le traitement des données par les professionnels dans le projet, il est essentiel de distinguer ces deux types d'éléments lors de l'élaboration des tableaux correspondants.

- **Un équipement** est une composante raccordée en permanence aux infrastructures électromécaniques du bâtiment. Exemples : hotte chimique, hotte à flux laminaire, hotte de digestion d'acides, hotte à acide perchlorique, hotte canopy, bras de captation, armoire coupe-feu ventilée, équipement sous pression, chambre froide de type « walk-in », chambre à atmosphère contrôlée, etc.

- **Un instrument** est une composante non raccordée en permanence aux infrastructures électromécaniques du bâtiment et à la fois mobile. Exemples : réfrigérateur, congélateur, chambre à atmosphère contrôlée (format réfrigérateur), armoire coupe-feu non ventilée, instrument de recherche sur paillasse, tel que balance, broyeur, microscope, etc.

2.6.2.15.1 Tableau des instruments et des équipements

Un tableau type permet de consolider l'ensemble des informations, voir l'annexe ***Tableau des équipements et instruments.***

2.6.2.16 Laboratoires de radioactivité « de faibles activités »

Le concept de laboratoire doit être soumis au SSP pour approbation par une ou un spécialiste des risques spécifiques en radioprotection. Le concept doit être conforme au guide GD52 – *Guide de conception des laboratoires de substances nucléaires.*

Voir l'annexe C – Formulaire d'évaluation de la conception (FEC) pour identifier les exigences particulières à respecter pour les locaux où des substances nucléaires sont manipulées.

Remplir le formulaire et le présenter à la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) au cours de la phase de conception pour modifier le permis existant. Sections à remplir :

- Finition et accessoires (section B).
- Plomberie (section C).
- Sécurité (section D).
- Ventilation (section E).

- Blindage/contrôle de la dose (section F).
- Divers (section G).

2.6.3 CONCEPTION DES SERVICES ÉLECTROMÉCANIQUES

2.6.3.1 Généralités

La présente sous-section traite principalement des aspects fonctionnels de la conception des services électromécaniques. Elle met l'accent sur leurs répercussions sur l'aménagement des espaces, en prenant en compte la santé et la sécurité, les fonctionnalités, la flexibilité, ainsi que les activités de maintenance et de service.

Les exigences techniques relatives aux systèmes électromécaniques sont traitées principalement dans la partie 3.

2.6.3.2 Distribution générale (2025-09-26)

Pour assurer la flexibilité des installations dans un laboratoire, les conduits de plomberie et de gaz ainsi que le câblage électrique alimentant les paillasses ne doivent en aucun cas être installés dans les cloisons de gypse.

2.6.3.2.1 Services électromécaniques (2025-09-26)

L'ensemble des conduites d'alimentation des services électromécaniques doit être intégré **sous le comptoir** des paillasses murales ou des paillasses regroupées en îlot et être facilement accessible.

2.6.3.2.2 Services électriques (2026-02-25)

La portion du câblage électrique alimentant les prises de courant situées sous ou au-dessus du comptoir des paillasses murales ou des paillasses regroupées en îlot doit être facilement accessible. Elle ne doit en aucun cas être installée :

- dans une cloison de gypse à moins d'indication contraire ;
- derrière un panneau métallique même si ce dernier est amovible.

2.6.3.2.3 Services de plomberie (eau domestique, eau de laboratoire, gaz)

Les réseaux doivent être situés dans l'entre-plafond du local desservi. La distribution verticale se fait par des colonnettes situées aux extrémités des îlots de paillasses.

2.6.3.2.4 Système d'eau

Le système d'eau proposé dépend des vocations du laboratoire. Les types d'eau sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14. Types d'eau utilisés en laboratoire

ASTM D1193-06	TYPE 1	TYPE 2	TYPE 3	TYPE 4
Conductivity, min. µS/cm (25oC)	0.056	1	0.25	5
Resistivity, min. MΩ-cm (25oC)	18	1	4	0.2
TOC, max. µg/l	50	50	200	No limit
Sodium, max. µg/l	1	5	10	50
Silica, max. µg/l	3	3	500	No limit
Chloride, max. µg/l	1	5	10	50
pH value (25oC)	–	–	–	5.0–8.0

Voici une liste générale des types d'eau (de I à IV) à utiliser avec les différents instruments :

- Type I (eau ultrapure).
- Type II (eau de grade général).
- Type III (eau osmosée).
- Type IV (eau distillée).

Les systèmes d'eau peuvent inclure les composantes suivantes :

- Échangeur cationique.
- Déchlorateur.
- Filtres.
- Stérilisateur ultraviolet.
- Appareil d'osmose inversée.
- Réservoir d'eau pure.
- Pompe d'eau pure.
- Unités de fin de course (pour fournir de l'eau de type 1, ex. Système d'eau milliq).

À l'exception du réseau d'eau déminéralisée, ces systèmes d'eau ne font pas partie de l'infrastructure standard. Ils sont produits au moyen d'instruments et de procédés spécifiques.

Certains de ces instruments sont connectés ou placés près d'un évier. Il est donc important de prévoir suffisamment d'espace, de dégagements autour ou sous l'évier ainsi que les fonds de clouage dans certains cas pour supporter ces instruments.

2.6.3.3 Éviers de laboratoires

2.6.3.3.1 Finis types

Selon la nature des laboratoires, différents types d'éviers peuvent être sélectionnés pour répondre adéquatement aux besoins de recherche : évier de laboratoire (produits chimiques), évier avec égouttoir et godet, évier lave-mains (sans produit chimique), etc. L'Université Laval exige de minimiser cette diversité en standardisant le plus possible leurs dimensions et leur fini. Plusieurs options d'éviers sont possibles. Elles sont décrites ci-après.

Résine d'époxy thermodurcissable

Les éviers en résine thermodurcissable sont d'excellent choix pour les laboratoires de chimie en raison de leur résistance aux produits chimiques et à la corrosion. Ce matériau est facile à nettoyer et à entretenir. Ces éviers peuvent être fabriqués sur mesure pour répondre aux besoins spécifiques du laboratoire en termes de taille et de configuration. De plus, ils peuvent être installés avec des robinets et des accessoires adaptés aux besoins, comme des systèmes de rinçage spécialisés.

Acier inoxydable (fini de type 316)

Les éviers en acier inoxydable sont recommandés dans de nombreux laboratoires de recherche en raison de leurs caractéristiques avantageuses. Cependant, au fil des années, certains utilisateurs ont constaté que la résistance à la corrosion de l'acier inoxydable de type 316 ne répondait pas toujours aux attentes en raison de négligences dans l'entretien et des variations dans les pourcentages de chrome (Cr) et de nickel (Ni) utilisés par les fabricants. Il est important d'informer les usagères et les usagers des risques lors du choix d'un évier en acier inoxydable de type 316 pour gérer correctement leurs attentes.

PVC

Les éviers en PVC peuvent être envisagés dans des situations spécifiques, bien que leur utilisation dans les laboratoires de recherche soit moins courante que d'autres matériaux, comme la résine époxy et l'acier inoxydable. Ils peuvent être appropriés dans des laboratoires où les manipulations chimiques sont limitées et où les risques de dommages ou de corrosion sont faibles, ou encore dans des laboratoires temporaires où aucune manipulation chimique n'est effectuée.

Polypropylène

Pour les laboratoires de métaux-traces, où la manipulation de substances potentiellement corrosives est fréquente, les éviers en polypropylène peuvent être une excellente option. Ce matériau est moins susceptible de retenir les contaminants et les résidus de substances chimiques, facilitant le nettoyage et la désinfection, ce qui est crucial dans un laboratoire où la contamination croisée doit être évitée.

Porcelaine

Dans les laboratoires où les manipulations ne nécessitent pas l'utilisation de produits chimiques corrosifs, comme les laboratoires de recherche en sciences sociales ou en sciences humaines, les éviers en porcelaine peuvent être appropriés. Ils peuvent être utilisés pour le lavage des mains et le nettoyage d'équipements non chimiques, par exemple, et peuvent être placés à l'entrée et à la sortie du laboratoire pour le lavage des mains exclusivement.

2.6.3.3.2 Sélection selon le type de laboratoire

Laboratoires de chimie organique et inorganique

Les éviers, égouttoirs et godets devraient être en résine époxy thermodurcissable moulée en une seule pièce. Si ce n'est pas possible, les éviers doivent être fixés sous le comptoir au moyen d'un scellant entre l'évier et le comptoir.

Des éviers pour le lavage des mains doivent être installés à l'entrée et à la sortie des laboratoires. Ceux-ci, distincts des éviers de laboratoire, peuvent être en acier inoxydable de type 304.

Laboratoires de métaux-traces

Les éviers, égouttoirs et godets doivent être en polypropylène pour éviter toute trace de métaux dans l'air. Ce matériau est également très résistant aux acides concentrés utilisés dans ce type de laboratoire.

Laboratoires de biologie, microbiologie, biologie moléculaire et biochimie

Les éviers dans ces laboratoires doivent répondre à des critères similaires à ceux des laboratoires de chimie en ce qui a trait à leur durabilité, leur résistance chimique et la facilité de nettoyage. Cependant, pour les manipulations d'échantillons biologiques, de cultures cellulaires ou d'agents pathogènes, des considérations supplémentaires s'appliquent.

Il est recommandé que les éviers, égouttoirs et godets soient en acier inoxydable de type 316. Ce matériau est généralement résistant aux acides peu concentrés drainés dans les éviers vers le réseau d'égout de la cité universitaire. Les éviers doivent être moulés en une seule pièce pour éviter l'infiltration des liquides et assurer une durée de vie plus longue que lorsque l'on utilise un scellant. Si ce n'est pas possible, les éviers doivent être fixés sous le comptoir au moyen d'un scellant entre l'évier et le comptoir.

Il peut être judicieux d'envisager des éviers équipés de douchettes ou de robinets spéciaux pour le rinçage des échantillons biologiques ou des équipements.

Les éviers doivent être suffisamment grands pour permettre la manipulation des échantillons biologiques et des équipements de laboratoire et pour faciliter le nettoyage.

Des éviers lave-mains doivent être installés à la sortie des laboratoires. Ceux-ci sont distincts des éviers de laboratoire.

Salles de lavage

Les éviers, égouttoirs et godets doivent être en acier inoxydable de type 316, selon les normes canadiennes, et moulés en une seule pièce. Les éviers destinés au lavage de la verrerie doivent comporter un rebord marin.

2.6.3.3.3 Accessoires d'évier

Prévoir un égouttoir au-dessus de l'évier pour les activités de recherche. Lors de la sélection de l'égouttoir, tenir compte des aspects ergonomiques, car la partie supérieure de cet accessoire est souvent difficile d'accès.

2.6.3.3.4 Tableau synthèse pour la sélection des éviers

À développer.

2.6.3.4 Robinetterie de laboratoire

La sélection de la robinetterie appropriée pour un laboratoire est essentielle pour assurer la sécurité, l'efficacité et la conformité aux normes de qualité. Les critères de sélection sont décrits ci-après.

2.6.3.4.1 Compatibilité avec les éviers et les équipements

La robinetterie doit être compatible avec les éviers sélectionnés, en ce qui a trait à la taille, à la configuration et au type de montage. Elle doit aussi s'adapter aux autres équipements de laboratoire tels que les douchettes, les rince-pipettes et les systèmes de filtration, etc.

2.6.3.4.2 Matériaux de construction

Les robinets doivent être fabriqués à partir de matériaux durables et résistants, comme l'acier inoxydable, le laiton ou le chrome pour garantir une longue durée de vie et une résistance à la corrosion. Pour les environnements où des produits corrosifs sont manipulés, un fini en poudre époxydique cuit est recommandé.

2.6.3.4.3 Types de robinetterie

La robinetterie doit être choisie en fonction des besoins spécifiques du laboratoire (ex. robinets à levier ou à pédale). Prendre en compte la facilité d'utilisation, la précision du contrôle du débit et la capacité à fournir de l'eau à différentes températures.

Noter que :

- pour des raisons de fiabilité, les robinets à détecteur de mouvement ne sont pas recommandés pour les éviers destinés aux activités de recherche ;
- les robinets à pédale sont requis pour les éviers lave-mains ;
- les robinets à poignée à lame doivent être privilégiés dans les éviers de laboratoire.

2.6.3.4.4 Fonctionnalités spécifiques

Les fonctionnalités spécifiques nécessaires pour les manipulations de laboratoire doivent être prises en compte, comme les robinets pour l'eau distillée, l'eau chaude et froide, le gaz et le vide. La robinetterie doit permettre un contrôle précis pour répondre aux exigences de différentes expériences ou procédures.

Dans les laboratoires de métaux traces, il est essentiel d'utiliser des finitions sans métaux apparents, comme le polypropylène.

2.6.3.4.5 Facilité d'entretien et de nettoyage

La robinetterie doit être facile à entretenir et à nettoyer pour garantir une hygiène optimale dans le laboratoire.

Les robinets doivent être dotés de surfaces lisses et non poreuses qui sont résistantes aux dépôts de calcaire et faciles à désinfecter.

2.6.3.4.6 Conformité aux normes de sécurité et de réglementation

La robinetterie doit répondre aux exigences de débit, de pression et de température pour assurer un fonctionnement sûr et efficace.

2.6.3.4.7 Hottes chimiques et hottes à flux laminaires

Pour les hottes chimiques et les hottes à flux laminaires, les finis doivent résister à la corrosion. La robinetterie associée aux gaz ultrapurs doit être signalée par un fini en plastique (ex. voir les modèles du fabricant WaterSaver).

2.6.3.5 Douches d'urgence, douches oculaires et lave-mains

2.6.3.5.1 Généralités (2025-07-14)

Étant donné la sensibilité de ces équipements généralement situés à l'entrée des laboratoires, une coordination précise est nécessaire avec les parties prenantes de l'Université Laval en matière de santé et sécurité (SSP, CESSME) dès l'étape du concept.

Un schéma illustrant l'entrée d'un laboratoire à développer.

2.6.3.5.2 Douches d'urgence (2025-07-14)

Les douches d'urgence doivent inclure une douche oculaire et faciale. La norme ANSI Z358.1 doit être suivie pour déterminer si une douche oculaire seule ou une douche d'urgence complète est nécessaire.

Utiliser la grille d'analyse afin d'évaluer le besoin d'une douche d'urgence, lave-yeux à l'intérieur ou l'extérieur du laboratoire. À ce sujet, voir l'annexe intitulée ***Tableau des douches d'urgence requises selon les produits chimiques utilisés.***

Il est recommandé d'intégrer une douche d'urgence dans tous les laboratoires humides de 60 m^2 ou plus où des produits chimiques sont utilisés, qu'ils soient dangereux ou non. Cette approche vise à :

- offrir une sécurité maximale et une flexibilité accrue pour l'évolution des activités de recherche ;
- répondre facilement à de nouveaux besoins, tels que les changements de vocation du laboratoire ou l'évolution des activités de recherche ;
- éviter des travaux ultérieurs, des interruptions et des relocalisations des activités de recherche.

Pour les laboratoires de moins de 30 m^2, évaluer la possibilité d'aménager une douche d'urgence à l'extérieur du laboratoire, accessible à plusieurs laboratoires de petites superficies. Cette solution doit être validée avec le SSP et le CESSME en fonction du degré de dangerosité.

Si une douche d'urgence est requise, elle doit être installée à une distance permettant de s'y rendre en moins de 10 secondes (environ 15 m) à partir des postes de travail où des produits chimiques et/ou produits dangereux sont utilisés.

Lors d'un réaménagement majeur ou d'une nouvelle construction, il est recommandé de localiser les douches d'urgence à l'extérieur des laboratoires, de manière à répondre aux besoins de plusieurs laboratoires, tout en respectant les distances de parcours. Les douches

d'urgence doivent être facilement repérables, installées dans des alcôves et munies d'un rideau.

Lorsqu'il y a plus d'un étage de laboratoires, l'Université Laval recommande de superposer les douches d'urgences situées dans les corridors pour en faciliter le repérage d'un étage à l'autre et renforcer le sentiment de sécurité des utilisatrices et utilisateurs.

2.6.3.5.3 Douches oculaires (2024-09-26)

Lorsque requise, la douche oculaire est habituellement intégrée à la douche d'urgence. En l'absence de douche d'urgence, une douche oculaire doit :

- être installée sur un évier distinct destiné au lavage des mains ;
- située près de la porte d'entrée du laboratoire ;
- être rabattable vers l'arrière afin de maximiser les dégagements autour de l'évier.

Ces exigences visent à offrir un niveau de sécurité accru en cas d'urgence.

2.6.3.5.4 Évier sans contact (2024-08-22)

Prévoir un évier muni d'un dispositif mains libres (par exemple, avec un œil électronique, une pédale à actionner avec le pied, un robinet que l'on ouvre à l'aide du coude) dans tous les laboratoires de chimie, microbiologie, biologie, biologie moléculaire et biochimie. Celui-ci doit être situé à proximité de la porte de sortie.

Cet évier sans contact doit être distinct des éviers destinés aux activités de recherche. Si cela n'est pas possible, intégrer l'évier lave-mains aux éviers de recherche, mais avec une robinetterie adaptée pour les environnements corrosifs.

Les caractéristiques attendues sont les suivantes :

- Modèle mural.
- Dimension : habituellement petits.
- Fini : acier inoxydable.
- Distributeurs de savon et de papier à main installés à proximité.
- Emplacement pour une poubelle.

L'agencement global des composantes (éviers, distributeurs de papier à main et de savon, etc.) doit minimiser l'entretien des surfaces environnantes (murs et planchers).

Schéma illustrant l'entrée d'un laboratoire à développer.

2.6.3.6 Planification des cabinets ventilés pour gaz comprimés

2.6.3.6.1 Généralités

La quantité maximale de gaz par unité de laboratoire isolée par des séparations coupe-feu doit respecter les limites mentionnées au tableau 6.3.1.1 de la norme NFPA, comme l'indique le tableau ci-dessous.

Tableau 15. Quantité maximale de gaz par compartiment coupe-feu

Limites de quantité selon NFPA 45-2015 et tableau 6.3.1.1. de NFPA 55-2013

Type de gaz	Laboratoire de recherche (gradué et post-gradué) NFPA 45-2011, art. 10.1.6.5		Laboratoire d'enseignement universitaire (Instructional Laboratory) (10 % de la quantité permise dans un laboratoire de recherche ou 10 « lecture bottles ») NFPA 45-2015, art. 10.1.6.8	
	En espace ouvert	Dans cabinet ventilé (1)	En espace ouvert	Dans cabinet ventilé (1)
Gaz inflammable	57 m^3	114 m^3	5,6 m^3	11,4 m^3
Gaz oxydant	85 m^3	170 m^3	8,5 m^3	17 m^3
Gaz inerte	Non limité	Non limité	Non limité	Non limité
Gaz corrosif	46 m^3	92 m^3	4,6 m^3	9,2 m^3
Gaz pyrophorique	1,4 m^3	2,8 m^3 (2)	0,14 m^3	0,28 m^3 (2)
Gaz très toxique (3)	Non permis	1,1 m^3	Non permis	0,1 m^3
Gaz toxique (3)	46 m^3	52 m^3	4,6 m^3	5,2 m^3

[NFPA 45-2015, art. 10.1.6.5, 10.1.6.8 et 3.3.31]

(1) Les cabinets ventilés doivent être conformes aux dispositions de la section 6.17 de NFPA 55-2013.

(2) Les cabinets ventilés utilisés pour les gaz pyrophoriques doivent être protégés par gicleurs.

(3) Définitions de gaz toxique et de gaz très toxique selon NFPA 55-2013

3.3.49.13 ***Toxic Gas.*** A gas with a median lethal concentration (LC_{50}) in air of more than 200 ppm but not more than 2000 ppm by volume of gas or vapor, or more than 2 mg/L but not more than 20 mg/L of mist, fume, or dust, when administered by continuous inhalation for 1 hour (or less if death occurs within 1 hour) to albino rats weighing between 0.44 lb and 0.66 lb (200 g and 300 g) each.

3.3.49.5 ***Highly Toxic Gas.*** A chemical that has a median lethal concentration (LC_{50}) in air of 200 ppm by volume or less of gas or vapor, or 2 mg/L or less of mist, fume, or dust, when administered by continuous inhalation for 1 hour (or less if death occurs within 1 hour) to albino rats weighing between 0.44 lb and 0.66 lb (200 g and 300 g) each.

Les types de gaz suivants doivent être gardés dans des enceintes ventilées en permanence (hotte chimique par exemple) :

- Gaz pyrophorique;
- Gaz toxique selon la norme NFPA 55-2013;
- Gaz très toxique selon la norme NFPA 55-2013

Si ces gaz sont stockés dans des bouteilles plus grandes que des bouteilles d'échantillonnage (*lecture bottles*), ils doivent être gardés dans des cabinets ventilés spéciaux. L'installation doit être conforme à la norme NFPA 55-2013.

2.6.3.6.2 Hydrogène (2026-01-20)

Pour toutes les installations impliquant l'utilisation d'hydrogène, veuillez vous référer aux codes et aux normes en vigueur.

2.6.3.6.3 Gaz pyrophorique

Les cabinets pour gaz pyrophorique doivent être équipés de gicleurs à l'intérieur pour assurer la sécurité.

2.6.3.6.4 Autres gaz

Pour tout type de gaz, il est possible d'avoir jusqu'à 25 petites bouteilles de format bouteille d'échantillonnage dans une unité de laboratoire de classe A, B, ou C, et au maximum 10 de ces bouteilles dans une unité de laboratoire d'enseignement. Lorsqu'elles contiennent des gaz pyrophoriques, toxiques ou très toxiques, ces bouteilles doivent être gardées dans une enceinte ventilée en permanence (ex. hotte chimique), conformément à la norme NFPA 45-2015, art. 10.1.4.2, 10.1.6.6 et 10.1.1.6.8.

2.6.3.6.5 Base de calcul des volumes de gaz dans les bouteilles

De façon générale, le volume de gaz dans les bouteilles standards de 46 L est approximativement de :

- pression standard (2 800 psi) : 9 m^3;
- haute pression (5 000 psi) : 18 m^3.

Consulter un représentant spécialisé du SSP pour valider les quantités réelles en fonction de la capacité maximale d'utilisation de bouteilles pour un secteur donné.

2.6.3.7 Réseau de plomberie et systèmes de pompes à vide

Lorsqu'elles sont nombreuses, l'Université Laval exige que les pompes primaires soient installées dans un local distinct, au même titre que les bonbonnes de gaz, les générateurs de gaz ainsi que les systèmes d'alimentation sans coupure (UPS).

Les considérations suivantes doivent être prises en compte :

- La distance maximale pour les conduits des pompes est approximativement de 2 000 mm. Selon certains fabricants, certaines pompes peuvent être placées plus loin de l'instrument (à vérifier avec le fournisseur).
- Ces pompes sont bruyantes et doivent être situées relativement près des montages auxquels elles sont raccordées.
- Pour faciliter l'entretien, elles doivent être installées à 300 mm au-dessus du plancher fini (pour permettre la vidange de l'huile, par exemple).
- Les pompes doivent être raccordées au réseau d'évacuation.
- Dans certains cas, les pompes peuvent être intégrées dans le mobilier prévu à cet effet, en tenant compte de l'acoustique et des odeurs, bien que cela puisse réduire leur durée de vie en raison de la surchauffe.

Noter également que :

- Les pompes à vide mécaniques ou à membrane sont considérées comme des instruments et ne font pas partie de l'infrastructure. Le nombre et le type de pompes à vide nécessaires dépendent de la vocation du laboratoire.
- Dans les laboratoires de chimie de synthèse, les pompes à vide peuvent être placées sous les paillasses, dans des armoires ouvertes ou sous les hottes chimiques, dans des cabinets conçus à cet effet.
- Il est important de noter que les trompes à eau sont prohibées en raison de leur consommation d'eau et sont donc non acceptables sur le plan environnemental.

2.6.3.8 Distribution d'eau déminéralisée

Les orientations pour la conception technique du réseau d'eau déminéralisée, répondant aux besoins des usagers, sont les suivantes :

- Réseau de distribution en recirculation jusqu'à sous les éviers.
- Réseau de distribution avec purge périodique pour assurer une qualité d'eau constante.
- Robinetterie robuste en métal (avec intérieur en polypropylène), sans recirculation, avec purge de l'eau stagnante à effectuer par les usagers avant utilisation pour garantir la qualité de l'eau.

2.6.3.9 Réseau d'air comprimé

2.6.3.9.1 Généralité

Un réseau d'air comprimé est prévu dans les pavillons où des laboratoires sont aménagés.

2.6.3.9.2 Distribution dans les laboratoires

Sous réserve de validation avec les usagères et usagers au moment de la conception spécifique d'un laboratoire, les sorties d'air comprimé sont situées sur les îlots de paillasses, sur les murs ainsi que dans les hottes chimiques. Prévoir :

- une sortie par îlot de paillasses ;
- une sortie murale par 30 m^2 de laboratoire ;
- une sortie par hotte chimique.

2.6.3.9.3 Emplacement à l'intérieur du laboratoire

Éloigner la sortie d'air comprimé de l'évier où les activités de recherche sont réalisées.

2.6.3.10 Chauffage, refroidissement, ventilation

2.6.3.10.1 Généralités (nouvelle construction ou réaménagement majeur)

Dès le début de la conception, la distribution primaire et secondaire des services électromécaniques doit être considérée comme une composante structurante à la fois

fonctionnelle et organisationnelle d'un bâtiment accueillant des laboratoires, plutôt que comme une résultante du concept architectural.

Cette approche s'applique généralement à la conception de laboratoires, surtout lorsqu'il s'agit d'intégrer des équipements volumineux et contraignants, tels que les hottes chimiques.

La distribution et l'emplacement des composantes électromécaniques secondaires, comme les puits verticaux, et de certains équipements peuvent entraîner des répercussions importantes sur la sécurité, la flexibilité et la qualité fonctionnelle des espaces.

Lors du réaménagement des systèmes de ventilation d'un laboratoire, s'assurer que l'enveloppe du bâtiment est étanche et performante dans le secteur visé.

2.6.3.10.2 Services de ventilation

La section *Ventilation de laboratoires et des locaux où des produits dangereux sont utilisés* de la partie 3 précise des exigences sur l'analyse de risques en laboratoire. Il est nécessaire d'en prendre connaissance pour établir une bonne coordination entre les professionnels et les utilisateurs.

2.6.3.10.2.1 Salle mécanique au niveau supérieur

La salle mécanique située au niveau supérieur doit être munie de portes doubles pour faciliter l'intégration et le remplacement d'équipements volumineux.

2.6.3.10.2.2 Équipements sur la toiture

L'aménagement et le type d'évacuateurs doivent permettre un travail sécuritaire sur le toit.

L'emplacement des équipements doit permettre le fonctionnement optimal des systèmes électromécaniques et tenir compte des critères suivants :

- Performance des équipements.
- Emplacement des prises d'air.
- Emplacement des évacuations.
- Accès fonctionnel et sécuritaire aux équipements.
- Transport des équipements lourds (entretien et réparation).
- Déneigement.
- Conditions climatiques.

2.6.3.10.2.3 Distribution primaire (puits verticaux)

La forme, le volume et l'emplacement des puits verticaux à chaque étage doivent être considérés dès le début du projet. Étant donné les impacts sur l'aménagement des laboratoires et autres espaces, la distribution des services mécaniques peut avoir des répercussions significatives.

Prendre en compte :

- la sécurité, en évitant la présence de puits verticaux limitant, autant que possible, la transparence entre corridor et laboratoire ;
- la flexibilité, pour permettre l'agrandissement ou la transformation des laboratoires ;
- l'adaptabilité, afin de faciliter l'ajout de nouveaux équipements (ex. hottes chimiques).

2.6.3.10.2.4 Distribution secondaire

Les conduits horizontaux et les équipements situés dans les entre-plafonds doivent être placés de manière à limiter les perturbations au laboratoire concerné lors des travaux de maintenance ou de transformation.

2.6.3.10.2.5 Distribution tertiaire

Optimiser l'emplacement des services mécaniques et électriques dans les puits verticaux reliant les conduites horizontales situées dans l'entre-plafond aux îlots de paillasses afin de :

- minimiser les obstacles visuels ;
- permettre l'installation de distributeurs de papier à mains ;
- faciliter l'installation de purificateurs d'eau ;
- intégrer des supports pour le séchage de la verrerie ;
- assurer l'entretien et la réparation des services existants ;
- prévoir le passage de nouveaux services (flexibilité).

2.6.3.11 Services électriques

2.6.3.11.1 Éclairage

Le niveau d'éclairage dans le laboratoire doit être d'au moins 750 lux (750 lumens/m^2) à hauteur de paillasse. Certaines manipulations ou contraintes de mobilier (armoires murales, étagères, etc.) nécessitent un éclairage d'appoint avec interrupteur réservé et indépendant de celui du laboratoire.

La position des composantes d'éclairage est souvent tributaire de la trame du plafond et doit faire l'objet d'une coordination entre les professionnels.

Le choix et la position des composantes d'éclairage doivent tenir compte des critères suivants :

- Réglementation en vigueur.
- Nombre de lux requis pour les différentes zones du laboratoire.
- Facilité d'entretien.

De plus :

- Éviter les courses transversales au-dessus des îlots de paillasses, car ils rendent difficile le remplacement des luminaires.
- Positionner les sorties de manière à minimiser les zones d'ombres sur les paillasses en tenant compte de la présence d'un usager au pourtour de la paillasse.
- Orienter les luminaires (fluorescents) parallèlement à la limite longitudinale extérieure

de la paillasse, soit au-dessus de l'utilisateur en position de travail, pour réduire les zones d'ombre.

2.6.3.11.2 Éclairage d'urgence

Un éclairage d'urgence est indispensable dans les laboratoires en raison de la dangerosité des produits utilisés.

2.6.3.11.3 Prises électriques de bases à prévoir pour un laboratoire type

Schéma en cours d'élaboration.

2.6.3.11.4 Approche systémique

L'Université Laval privilégie une approche systémique de base pour la distribution des prises électriques. Cette approche vise à installer des prises électriques, des prises d'urgence et des prises réseau en quantité suffisante et réparties de manière optimale pour répondre aux besoins de la majorité des équipements et instruments.

2.6.3.11.5 Besoins spécifiques

En plus du standard de base, un certain nombre de prises électriques de différents types peut s'ajouter pour répondre à des besoins particuliers. Consulter l'annexe ***Tableau des équipements et instruments*** du projet pour identifier les besoins spécifiques en termes de densité de prises, de voltage ou d'ampérage, ainsi que les schémas d'aménagement pour leur localisation.

2.6.3.11.6 Flexibilité

En lien avec la distribution des prises électriques et l'évolution des besoins, le concepteur doit prévoir un système de conduits permettant l'ajout, le retrait et le remplacement de prises électriques. Cela concerne les prises murales intégrées au dosseret au-dessus du comptoir, ainsi que celles situées autour des îlots de paillasses (sur un monument stratégique, sous le comptoir ou sous une tablette fixe de l'étagère située au-dessus de l'îlot).

2.6.3.11.7 Alternance des circuits électriques

Prévoir l'alternance des circuits électriques pour chaque îlot de paillasses.

2.6.3.11.8 Distribution des prises électriques

Paillasses murales

Pour la distribution des prises électriques (prises standards, prises sur l'urgence, etc.) dans les paillasses murales, prévoir :

- une prise double (deux sorties) de 120 V/15 A par section de paillasses de 1 525 mm (L) ;
- trois prises doubles (six sorties) de 120 V/15 A par section de paillasses de 3 050 mm

(L).

Un certain nombre des prises doubles 120 V/15 A dont il est question ci-dessous doivent être raccordées au réseau d'alimentation d'urgence. Leur quantité dépend des besoins associés aux activités de recherche réalisées dans le laboratoire.

Dans les bâtiments existants, et selon l'ampleur du projet, le nombre de prises raccordées à l'alimentation d'urgence dépend de la disponibilité et de la capacité des circuits sur l'étage.

Prises UPS

Le nombre de prises UPS doit être adapté aux besoins de recherche. Les unités UPS doivent être regroupées et installées généralement dans un local distinct pour des raisons d'acoustique.

Prévoir une prise de 240 V par laboratoire.

Îlots de paillasses

Prévoir :

- deux prises doubles de 120 V/15-20 A par section de paillasses de 1 525 mm (L) ;
- 12 prises doubles (24 sorties) par îlot de 1 525 mm x 6 100 mm dont l'une des extrémités est équipée d'un évier ;
- 2 des 12 prises doubles de 120 V/15 A raccordées à l'alimentation d'urgence pour chaque îlot de paillasses de 1 525 mm (P) x 6 100 mm (L).

Prendre note que ce ratio doit-être ajusté selon les besoins de recherche spécifiques.

2.6.3.11.9 Emplacement des prises électriques aux îlots de paillasses

Positionner les prises doubles pour offrir le maximum de flexibilité et de surface libre sur les îlots de paillasses. Considérer le type et le nombre d'équipements à raccorder, ainsi que la fréquence des branchements et débranchements.

Options

- Regrouper un ensemble de prises doubles sur un monument localisé à un endroit stratégique.
- Regrouper les prises doubles sous le comptoir de l'îlot de paillasses.
  - Prévoir un diamètre suffisant pour les passe-fils afin de faciliter le passage des cordons de branchement des instruments.
  - Installer un rebord pour chacun des passe-fils pour éliminer le passage d'un liquide lors d'un déversement.
- Regrouper les prises électriques doubles sous la première tablette (fixe) de l'étagère située au-dessus de l'îlot de paillasses. Considérer que la tablette devient fixe et qu'elle limite le positionnement d'équipements plus volumineux.
- Regrouper les prises doubles au plafond. Cette approche convient davantage aux laboratoires d'instrumentation où les paillasses sont mobiles et/ou lorsqu'une flexibilité accrue est attendue.

- Regrouper les prises doubles sur poulie au plafond. Cette approche convient à certains types d'ateliers.

Définir les besoins et contraintes avec les usagères et usagers pour établir l'option à privilégier.

2.6.3.11.10 Distribution des prises électriques pour hottes chimiques

Pour chaque hotte, prévoir :

- une prise double de 120 V/15 A avec disjoncteur différentiel de fuite à la terre (DDFT), installée à droite de la hotte chimique ;
- une prise double de 120 V/20 A avec DDFT, installée à gauche de la hotte chimique ;
- un disjoncteur distinct pour chacune des prises.

2.6.3.11.11 Emplacement des sorties murales pour des équipements et instruments volumineux

Les prises pour réfrigérateurs ou hottes doivent être placées à une hauteur « frigo » (au-dessus de l'instrument, mais pas nécessairement au plafond) pour qu'il soit possible de les déconnecter sans déplacer les instruments.

Schéma en cours d'élaboration (distribution des services électromécaniques pour différents types de laboratoires).

2.6.3.12 Sélection des équipements de captation

La sélection des équipements de captation doit être adaptée à l'usage et aux besoins des utilisateurs. Plusieurs facteurs doivent être évalués :

- Propriétés physicochimiques des produits (densité de vapeur, corrosivité, radionucléides, etc.).
- État des produits (gaz, vapeurs, liquides, solides, aérosols, fumées).
- Type de manipulations (digestions à chaud, distillation, acide perchlorique, etc.).
- Capacité en ce qui a trait à la superficie (un ou deux utilisatrices ou utilisateurs).

Il est important de rappeler que ces équipements ne sont pas conçus pour certains usages ou substances, comme :

- la peinture en aérosol ;
- le chauffage de produits condensables visqueux, qui pourraient altérer le fonctionnement du système ;
- les fumées d'huile.

Mise en garde

Les équipements de captation, autres que les hottes chimiques, ne sont pas équivalents à ces dernières, car ils ne permettent pas d'évacuer adéquatement les vapeurs de produits chimiques diffus ou plus denses que l'air. Ils sont recommandés pour évacuer de l'air chaud plus léger que l'air ambiant, par exemple au-dessus de fours et de stérilisateurs à vapeur.

À développer.

2.6.3.12.1 Hottes chimiques

Les hottes chimiques sont rarement utilisées dans les laboratoires de microbiologie, biologie, biologie moléculaire et biochimie. En revanche, elles sont couramment employées dans les laboratoires de chimie organique et inorganique, car elles sont conçues pour évacuer les vapeurs de solvants fréquemment utilisés dans ces domaines.

Mise en garde concernant l'installation d'une hotte chimique dans un laboratoire étroit

L'installation de plusieurs hottes chimiques dans un laboratoire de 3 050 mm de largeur peut poser des problèmes de performance, de sécurité (évacuation) et de certification. Les dégagements nécessaires au bon fonctionnement des hottes chimiques peuvent compliquer l'aménagement global du laboratoire.

Lors de la préparation du programme fonctionnel et technique (PFT), les professionnels doivent schématiser l'aménagement complet de ces espaces. Cette approche ne vise pas la préparation de plans, mais plutôt la schématisation des besoins en nombre de mètres linéaires (m lin.) et de mètres carrés (m^2), en tenant compte de l'ensemble des besoins :

- Équipements (en m lin.).
- Nombre de hottes chimiques (dimensions et dégagements).
- Paillasses libres (m lin. De comptoir pour desservir les hottes et zones de travail).
- Paillasses avec instruments (m lin.).
- Instruments au sol (m lin.).
- Réfrigérateur, congélateur, etc.
- Douche d'urgence.

2.6.3.12.1.1 Turbulences

Une attention particulière doit être portée au schéma de ventilation pour éviter les turbulences causées par les voies de circulation, les diffuseurs au plafond et les équipements. Cela permet de maximiser le rendement des hottes chimiques et des instruments sensibles (ex. balance électronique).

L'emplacement des diffuseurs et des grilles d'évacuation doit être soigneusement choisi pour ne pas nuire à la performance des équipements de captation ni au bon fonctionnement des équipements scientifiques.

2.6.3.12.1.2 Verrouillage de la guillotine

Prévoir un dispositif de verrouillage de la guillotine pour chacune des hottes chimiques afin d'assurer la sécurité des personnes lors de l'arrêt des systèmes d'évacuation ou lors de la mise à l'arrêt de la hotte.

2.6.3.12.1.3 Services

Intégrer les services mécaniques et électriques requis (à coordonner avec le SI et les usagères et usagers). Tous les services doivent provenir du même fabricant que la hotte chimique :

- évier ou godet ;
- robinetteries d'eau froide et d'eau déminéralisée ;
- air comprimé ;
- vaccum ;
- prises électriques (prises doubles) : 120 V/15 A et 120 V/20 A ;
- éclairage ;
- armoires coupe-feu (pour les produits inflammables) ;
- tabliers résistants aux acides et produits chimiques, tels que ceux en résine d'époxy noire de 32 mm d'épaisseur avec rebord marin.

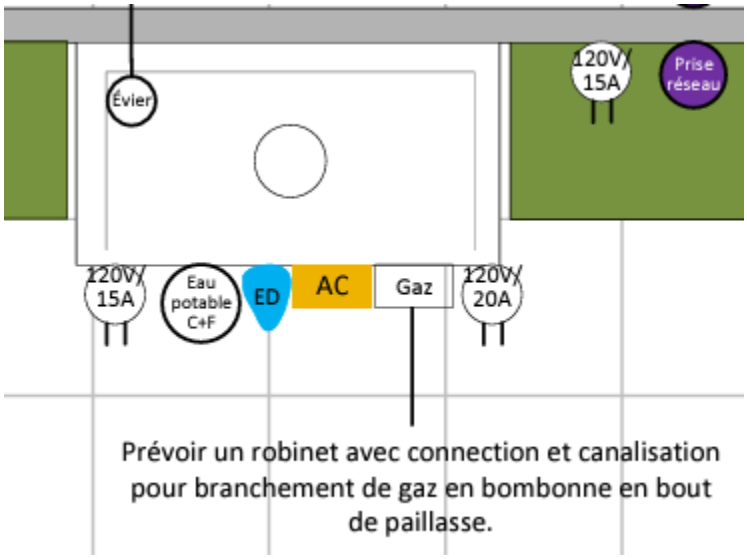


Figure 40. Hotte chimique et services

Schéma en cours d'élaboration (distribution des services électromécaniques pour différents types de hottes chimiques).

2.6.3.12.1.4 Emplacement des hottes chimiques

La localisation des hottes chimiques à l'intérieur d'un laboratoire joue un rôle crucial dans leur performance et dans la sécurité des utilisatrices et utilisateurs. Pour optimiser ces aspects, les principes d'aménagement suivants doivent être strictement respectés, sauf si des motifs sérieux soumis par les professionnels justifient une dérogation :

- Placer les hottes dans des zones de moindre circulation des usagères et usagers.
- Placer les hottes à une distance minimale de 1 525 mm des grilles de ventilation du local.
- Sélectionner des modèles de grilles favorisant un flux d'air compatible avec la performance des hottes et donc évitant la turbulence.
- Installer les hottes chimiques en périphérie des laboratoires pour assurer une visibilité dégagée à l'intérieur du laboratoire.

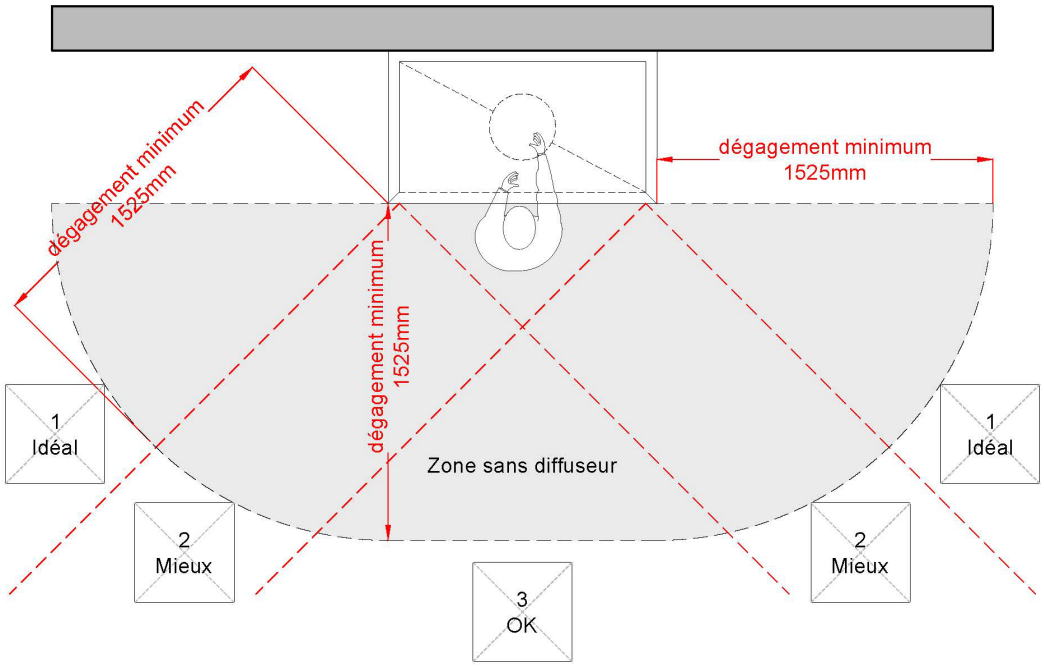


Figure 41. Emplacement des diffuseurs autour d'une hotte

- Éviter de placer une hotte dans une alcôve partiellement cloisonnée pour minimiser les turbulences potentielles.
- Maintenir une zone exempte de circulation devant une hotte sur au moins 1 000 mm.

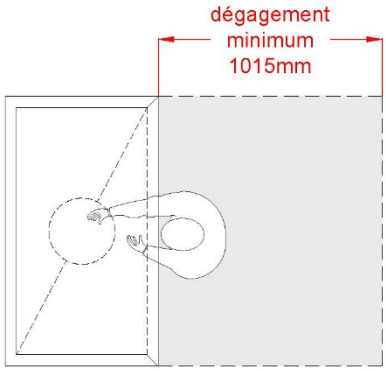


Figure 42. Dégagement devant la hotte pour circulation

- Assurer un espace minimal de 3 150 mm entre deux hottes opposées (face à face).

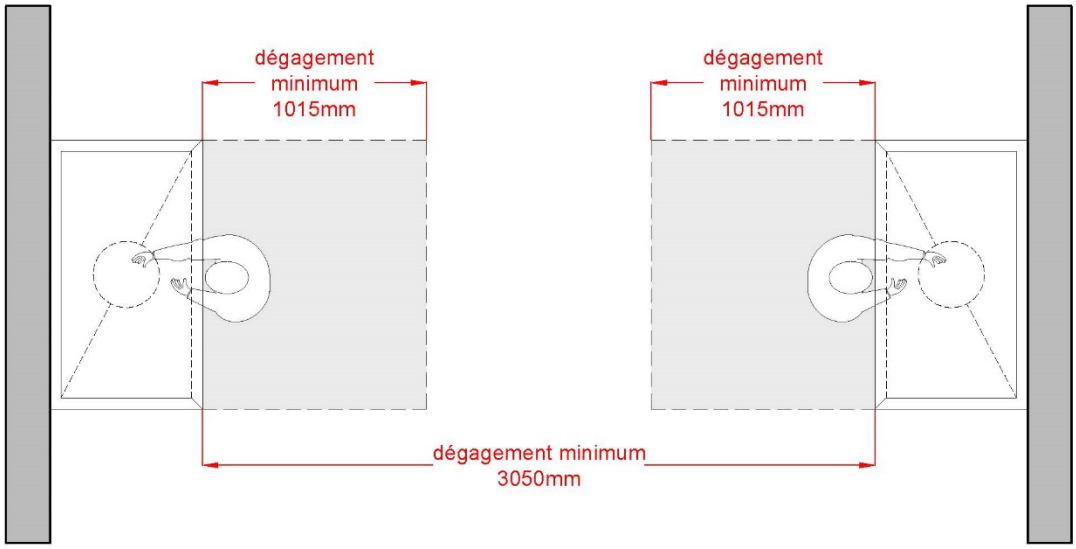


Figure 43. Dégagement entre deux hottes

- Assurer un dégagement d'au moins 2 000 mm entre le devant d'une hotte et une cloison.

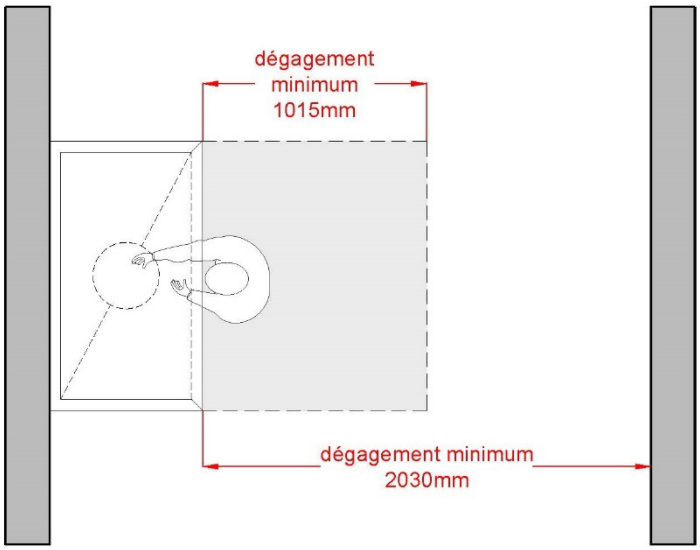


Figure 44. Dégagement autour d'une hotte

- Assurer une zone de dégagement d'au moins 1 525 mm entre le devant d'une hotte et une paillasse ou un comptoir avec circulation occasionnelle.
- Assurer un dégagement d'au moins 1 015 mm entre le côté d'une hotte et une paillasse ou un comptoir perpendiculaire.

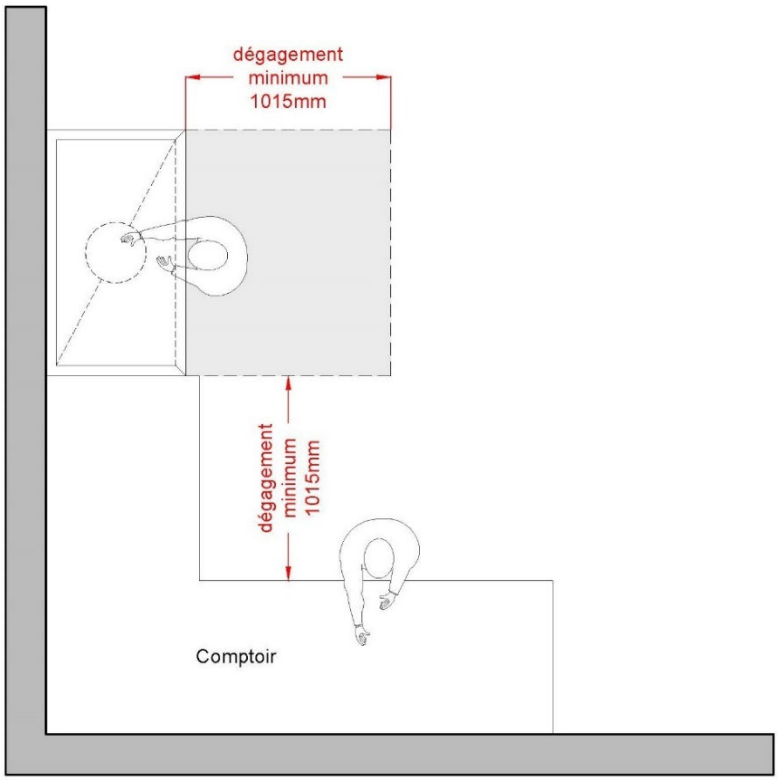


Figure 45. Dégagement perpendiculaire autour d'une hotte

- Assurer un dégagement d'au moins 1 000 mm entre deux hottes indépendantes et adjacentes (sur un même alignement).

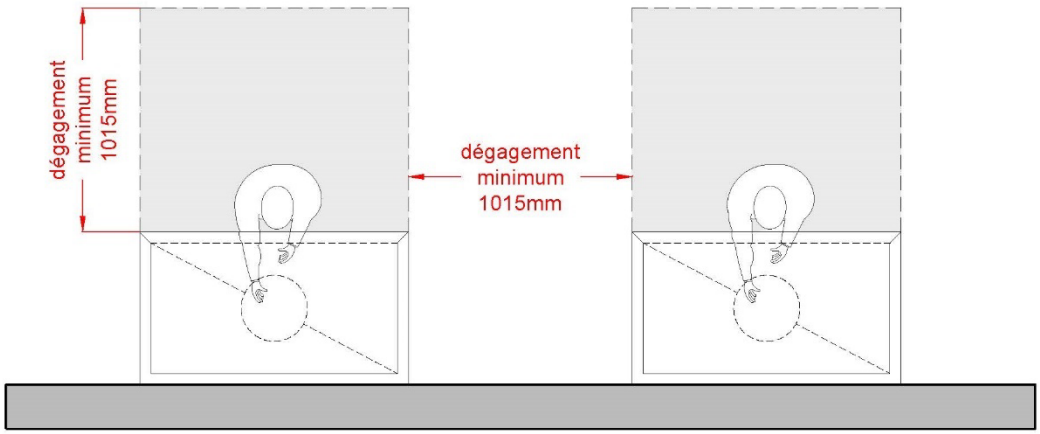


Figure 46. Dégagement entre deux hottes côte à côte

- Assurer un dégagement d'au moins 1 220 mm dans les deux directions entre deux hottes adjacentes situées sur des cloisons perpendiculaires (angle de 90 degrés).

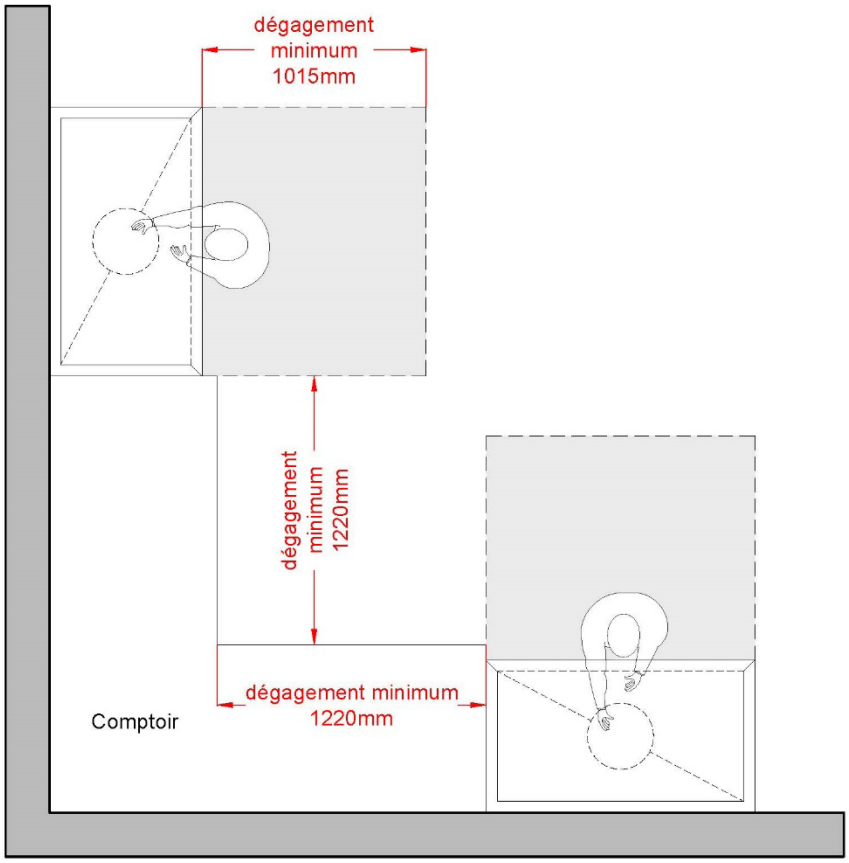


Figure 47. Dégagement entre deux hottes perpendiculaires

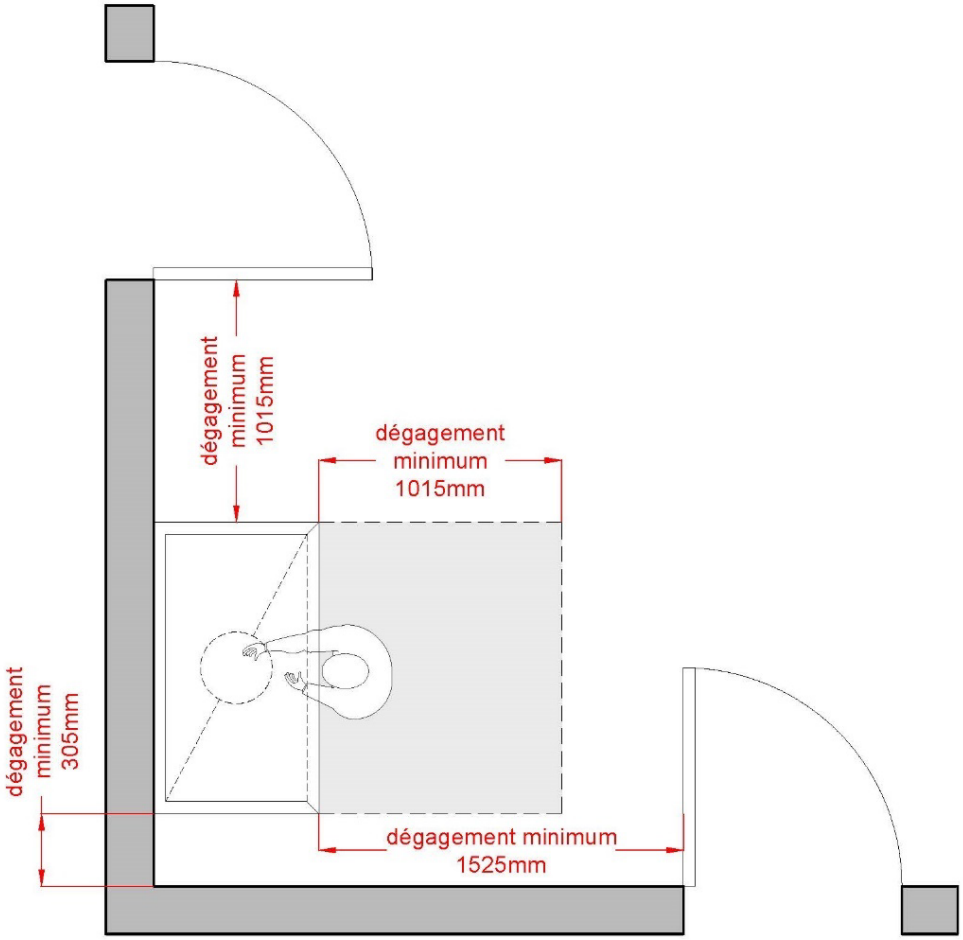


Figure 48. Dégagement autour d'une hotte

- Éviter de placer une hotte près d'une porte d'accès. Toutefois, si nécessaire, maintenir un dégagement d'au moins 1 525 mm entre la hotte et la porte.
- Assurer un dégagement d'au moins 305 mm entre une hotte et un mur latéral ou d'au moins 500 mm entre une hotte et une colonne.
- Éviter de placer des hottes dans des zones à forte circulation dans le laboratoire ; en cas de nécessité, maintenir un dégagement d'au moins 1 000 mm de cette zone et prévoir un marquage au sol pour délimiter la zone de travail par rapport à la zone de circulation.
- Intégrer un marquage au plancher pour délimiter cette zone de travail à l'extérieur de la zone de circulation ;

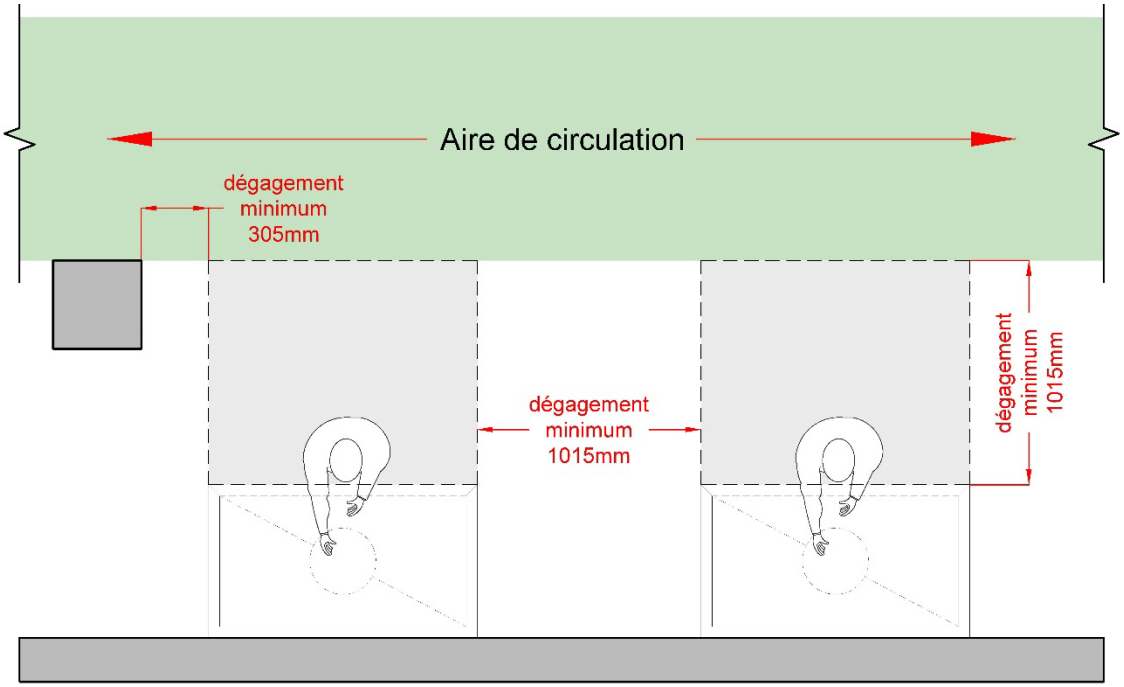


Figure 49. Dégagement autour d'une hotte

2.6.3.12.2 Hottes pour digestion acide à chaud

Les hottes de digestion d'acide sont couramment utilisées dans les laboratoires de chimie inorganique pour digérer les échantillons.

2.6.3.12.3 Hottes à acide perchlorique

Les hottes à acide perchlorique sont déconseillées et peuvent être remplacées par un digesteur de métaux à micro-ondes. Si leur utilisation est nécessaire, s'assurer que le tablier est en grès et que l'évacuation est conforme à cette application. L'infrastructure est complexe et demande un entretien périodique.

2.6.3.12.4 Enceintes de sécurité biologique de catégorie II, type A2 (SSP) (2024-08-29)

2.6.3.12.4.1 Normes applicables

La conception des enceintes de sécurité biologique (ESB) doit être conforme aux normes suivantes :

- *Guide canadien sur la biosécurité*, 2e édition, chapitre 11 – Enceintes de sécurité biologique, Gouvernement du Canada, 2016.
- *Norme canadienne sur la biosécurité* (NCB), 3e édition, Gouvernement du Canada, 2022.
- *Building Design Standards*, Special Building Areas – Laboratories, McGill University.

2.6.3.12.4.2 Généralités

Les ESB sont peu utilisées dans les laboratoires de chimie, mais sont courantes dans les laboratoires de microbiologie, de biologie, de biologie moléculaire et de biochimie. Elles sont conçues pour empêcher les aérosols de s'échapper par l'ouverture frontale.

Toutes les manipulations impliquant des matières à risques biologiques, y compris les matières infectieuses et les toxines, susceptibles de produire des aérosols doivent être réalisées à l'intérieur d'une ESB.

Ces enceintes sont munies de filtres à haute efficacité pour les particules de l'air (HEPA). On distingue trois catégories de filtres HEPA selon leur mode de fonctionnement :

- Catégorie I : protection du personnel et de l'environnement.
- Catégorie II : protection du personnel, de l'environnement et du produit.
- Catégorie III : protection du produit et une protection maximale du personnel et de l'environnement.

Le choix de l'enceinte dépend de la nature des produits utilisés et des manipulations réalisées. Plusieurs compagnies en fabriquent. Ces enceintes sont offertes en plusieurs modèles et dimensions (915 mm, 1 220 mm ou 1 830 mm), selon la surface de travail requise. Il est recommandé de consulter l'équipe des risques biologiques du SSP afin de procéder à une évaluation des besoins et de sélectionner l'équipement approprié.

L'ESB de catégorie II, type A2, est le modèle le plus couramment utilisé dans les laboratoires.

2.6.3.12.4.3 Aménagement d'une ESB

L'aménagement de l'ESB doit tenir compte du mobilier, des équipements et des aires de circulation du personnel. Ces éléments sont déterminants dans le choix d'un emplacement permettant d'assurer le fonctionnement optimal de l'enceinte, sans perturber le fragile rideau d'air à son entrée.

Respecter les principes d'aménagement suivants :

- Installer l'ESB à l'écart des aires de circulation.
- L'éloigner de toute source susceptible de perturber le flux d'air, comme les diffuseurs d'air au plafond, les grilles d'évacuation, les hottes chimiques, les centrifugeuses, les portes, les appareils avec ouverture frontale (congélateur, incubateur, etc.) ainsi que les équipements qui produisent de la chaleur.
- Intégrer un marquage au plancher pour délimiter la zone de travail devant l'ESB.

En ce qui concerne les dégagements, prévoir :

- un espace suffisant au-dessus de l'ESB afin de ne pas obstruer l'évacuation de l'air ;
- 300 mm de chaque côté et 150 mm à l'arrière afin de faciliter l'accès aux services (ex. gaz, vide), l'entretien et la certification ;
- 1 020 mm libre devant, en excluant l'espace utilisé pour l'aire de circulation ;

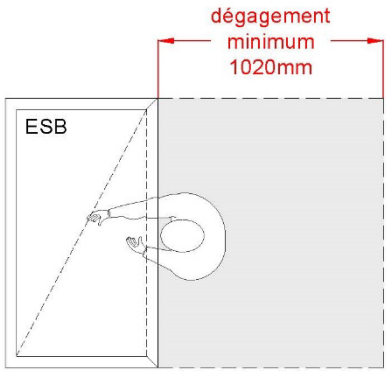


Figure 50. Dégagement devant l'ESB

- 1 100 mm minimum entre deux ESB installées côte à côte ;

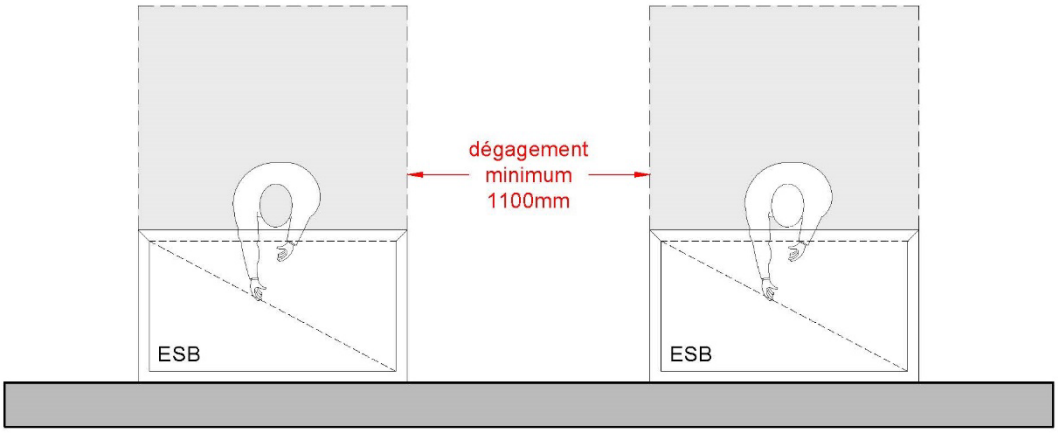


Figure 51. Dégagement latéral entre deux ESB

- 1 020 mm avec une porte située sur un mur parallèle et 1 520 mm avec une porte située sur un mur perpendiculaire ;

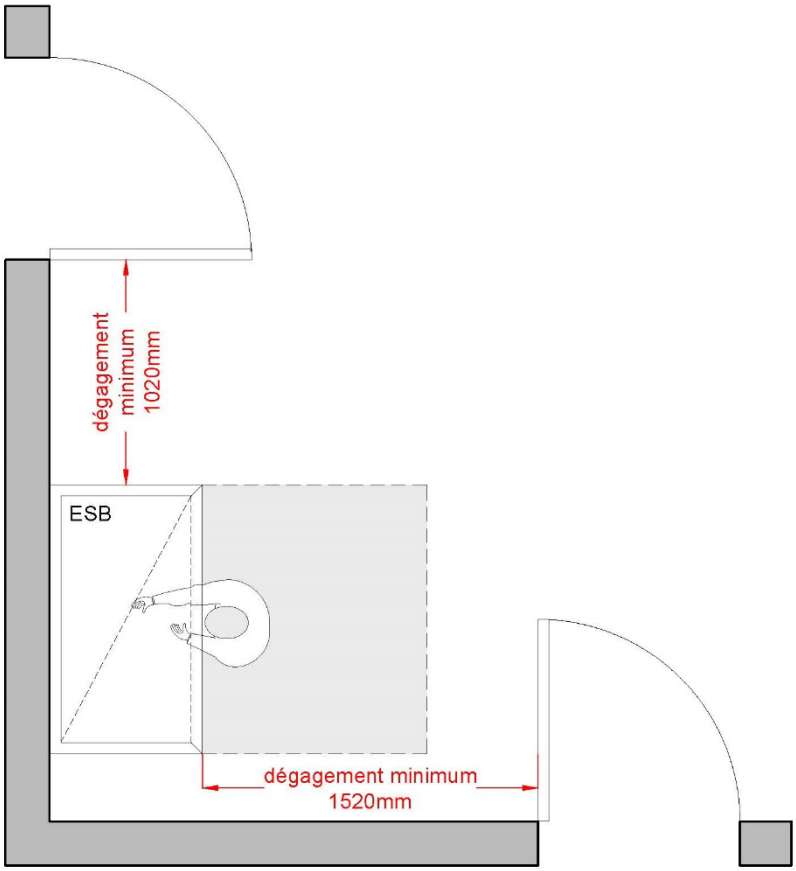


Figure 52. Dégagement requis avec une porte

- une distance minimale de 1 520 mm avec une surface de travail face à l'ESB (avec ou sans équipement) ou avec un équipement à ouverture de porte installé face à l'ESB.

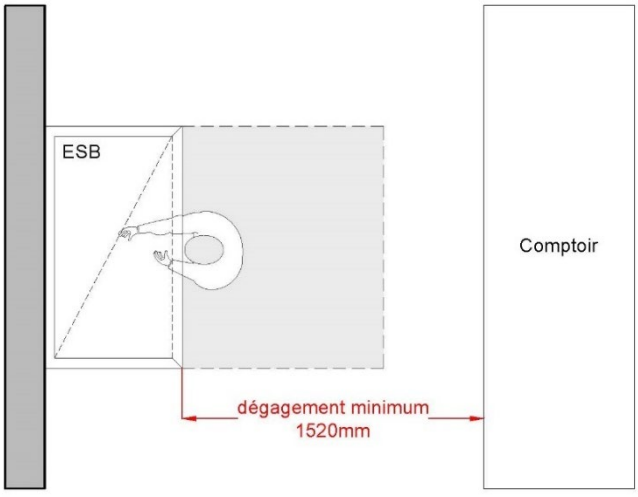


Figure 53. Dégagement devant une surface de travail ou un équipement avec ouverture de porte

Pour les portes :

- Privilégier un positionnement du côté des charnières afin de minimiser les courants d'air.
- Installer un bras d'arrêt pour limiter l'ouverture à 95 degrés.
- Le même dégagement s'applique si la porte s'ouvre vers l'extérieur.
- Éviter une configuration où la porte serait située vis-à-vis de l'ESB.

Pour les surfaces de travail :

- S'il est prévu qu'un utilisateur travaille debout au comptoir face à l'ESB, prévoir un dégagement accru de 2 540 mm.
- Si l'utilisateur doit travailler assis à un comptoir face à l'ESB, le dégagement augmente à 3 000 mm.

2.6.3.12.4.4 Services

Intégrer les services mécaniques et électriques requis, en coordination avec le SI et l'usager :

- Prise de courant électrique : 120 V/15 A ou 120 V/20 A.
- Raccordement à une alimentation de secours obligatoire (conformément aux exigences de la NCB) pour maintenir le confinement des aérosols en cas d'interruption de l'alimentation en électricité.
- Vide (optionnel).
- Alimentation en propane (optionnel).

2.6.3.12.4.5 Raccordement au système de ventilation

Les ESB fonctionnent en recirculation d'air, c'est-à-dire que l'air filtré par HEPA et évacué de l'ESB est renvoyé dans la pièce.

Pour certaines applications, les ESB de catégorie II de type A2 peuvent être raccordées au système de ventilation pour évacuer une partie de l'air filtré par HEPA et recirculé dans la pièce.

En coordination avec le SI et l'usager, prévoir :

- l'achat d'un système de raccordement d'échappement compatible avec le modèle d'ESB (*canopy exhaust connection*) ;
- un raccord à bague au conduit de ventilation.

Pour un raccordement avec rejet de l'air filtré directement à l'extérieur du bâtiment, voir la section suivante *Enceintes de sécurité biologique de catégorie II, type B2.*

2.6.3.12.4.6 Mise en service, essais et certification

L'ESB doit être vérifiée et certifiée selon la norme NSF/ANSI 49 à la mise en service, chaque année et à la suite des événements suivants :

- Un déplacement.
- Une réparation.
- Un changement de filtre.

La certification est effectuée par une entreprise externe spécialisée, dont le personnel est expérimenté et qualifié, au moyen d'équipements de vérification assortis à un certificat d'étalonnage valide.

La norme NSF prévoit un programme d'agrément qui inclut une liste de professionnelles et professionnels certifiés, dont la compétence a été vérifiée au moyen d'évaluations écrites et pratiques.

2.6.3.12.5 Enceintes de sécurité biologique de catégorie II, type B2 (SSP) (2024-08-29)

2.6.3.12.5.1 Généralités

L'évaluation des besoins peut révéler que l'installation d'une ESB de catégorie II, type B2 est nécessaire. Ce type d'enceinte permet l'utilisation de substances chimiques volatiles toxiques et de radionucléides en plus des matières infectieuses. Avec ce dispositif, l'air ambiant est aspiré, filtré par HEPA, puis évacué à l'extérieur du bâtiment par des conduits réservés à cet usage.

En raison de son installation plus complexe et dépendante du système d'évacuation de l'air du bâtiment, ce type d'ESB est rarement privilégié.

2.6.3.12.5.2 Aménagement

Tous les principes d'aménagement et les dégagements indiqués précédemment pour les ESB s'appliquent pour les modèles de catégorie II, type B2.

L'installation doit permettre de régler mécaniquement tous les problèmes de retour d'air, c'est-à-dire un refoulement d'air à partir de l'avant de l'ESB. Ce phénomène peut se produire en cas :

- de défaillance du système de CVAC ;
- d'interruption de l'alimentation électrique ;
- de panne du ventilateur d'évacuation de l'ESB (exigence de la NCB).

2.6.3.12.5.3 Raccordement au système de ventilation

Les ESB de catégorie II, type B2 sont munies de jonctions rigides étanches. L'air est évacué directement à l'extérieur du bâtiment par des conduits réservés à cet usage. En coordination avec le SI, prévoir une évacuation totale au toit.

2.6.3.12.5.4 Mise en service, essais et certification

L'ESB doit être vérifiée et certifiée selon la norme NSF/ANSI 49 à la mise en service, chaque année et à la suite des événements suivants :

- Un déplacement.
- Une réparation.
- Un changement de filtre.

La certification est effectuée par une entreprise externe spécialisée, dont le personnel est expérimenté et qualifié, au moyen d'équipements de vérification assortis d'un certificat d'étalonnage valide.

La norme NSF prévoit un programme d'agrément qui inclut une liste de professionnelles et professionnels certifiés, dont la compétence a été vérifiée au moyen d'évaluations écrites et pratiques.

2.6.3.12.6 Hottes « canopy »

Les hottes « canopy » doivent essentiellement se limiter à évacuer :

- l'air chaud au-dessus de fours, particulièrement lorsque la porte est ouverte après utilisation ;
- l'air humide au-dessus d'autoclave lorsque la porte est ouverte après utilisation.

Ces équipements sont énergivores et sont généralement utilisés de manière ponctuelle. Ils ne sont pas conçus pour un travail continu, car ils ne protègent pas les utilisateurs et utilisatrices. La hotte chimique représente une solution de rechange appropriée.

La hotte « canopy » doit être installée à une hauteur abaissée par rapport au plafond pour améliorer la captation. Le débit est déterminé par la superficie de la hotte, et la vitesse de captation dépend de l'activité sous la hotte. Il est important d'optimiser le débit d'air tout en prévoyant des dégagements suffisants pour assurer la sécurité des usagères et usagers.

2.6.3.12.7 Bras de captation

Les bras de captation de 75 mm de diamètre répondent à certains besoins et sont utilisés depuis quelques années pour des laboratoires de chimie, biologie, microbiologie et biochimie.

Un ventilateur destiné à l'évacuation à la source est toujours nécessaire, même si certains produits présentent une faible perte de pression statique.

Le nombre de bras de captation nécessite une analyse particulière par les usagères et usagers afin d'établir le potentiel de regroupement de postes de travail sur un même bras de captation, de limiter les coûts de construction et l'encombrement et de gagner en efficacité énergétique.

2.6.3.12.8 Captation située dans le dosseret

L'usage d'une captation intégrée au dosseret doit se limiter à des besoins spécifiques et à des conditions particulières qui nécessitent ce type d'approche, puisque les pertes de pression statique des conduits dans les comptoirs sont habituellement plus élevées que pour les bras de captation. Cette approche ne présente aucun avantage pour l'efficacité de captation et la performance énergétique.

2.6.3.13 Armoires coupe-feu

2.6.3.13.1 Généralités

Les produits dangereux sont remisés dans des armoires coupe-feu, conçues pour retarder l'exposition des produits dangereux à la chaleur en cas d'incendie et pour contenir les vapeurs toxiques qui pourraient s'en dégager des produits.

Prévoir :

- une armoire indépendante, telle que le produit de référence Justrite, modèle 894500, 170 L ;
- une armoire sous la hotte, selon le fabricant de la hotte chimique.

2.6.3.13.2 Emplacement du local d'entreposage des produits dangereux

Les produits dangereux non utilisés (contenants scellés) sont stockés dans des armoires coupe-feu non ventilées, généralement dans un local d'entreposage distinct ventilé. Ce local est réservé aux produits en non-utilisation, avec des restrictions quant au nombre d'armoires et aux quantités maximales de liquides inflammables.

2.6.3.13.3 Emplacement des armoires coupe-feu indépendantes

Ne pas placer les armoires coupe-feu ventilées près d'une source de chaleur, pour éviter les risques d'explosion.

Placer l'armoire coupe-feu le plus loin possible des portes d'entrée et de sortie des laboratoires.

Ne pas visser l'armoire coupe-feu au plancher ou au mur, car cela pourrait en compromettre les propriétés coupe-feu. Il est également essentiel de maintenir l'homologation de ces équipements lors de la conception des systèmes parasismiques nécessaires.

2.6.3.13.4 Identification et quantité de produits dangereux

Le tableau des produits dangereux doit être rempli par le SSP et par les responsables des laboratoires.

2.6.3.13.5 Identification des armoires

Un code de couleur s'applique à chaque type de produit dangereux :

- Jaune : produits inflammables.
- Vert : pesticides.
- Bleu : acides ou produits corrosifs.

2.6.3.13.6 Mise à la terre

Les armoires coupe-feu ventilées pour produits inflammables doivent être mises à la terre (*ground*) avec la quincaillerie fournie par le fabricant pour éviter les étincelles provoquées par une décharge électrostatique.

2.6.3.13.7 Ventilation

Ventilez toutes les armoires coupe-feu contenant des produits chimiques en utilisation. Bien que la norme NFPA n'exige pas cette ventilation, les vapeurs nocives peuvent s'échapper des contenants usagés en raison de la contamination autour des filets du bouchon ou d'un scellant endommagé. Si aucune hotte chimique n'est présente dans le local, l'évacuation doit se faire jusqu'à l'unité de ventilation au toit. Ces vapeurs peuvent incommoder les usagers.

Si le local n'est équipé d'aucune hotte, l'évacuation de l'armoire coupe-feu ventilée doit se rendre à l'unité de ventilation au toit.

Le raccordement d'une armoire coupe-feu indépendante doit être effectué exclusivement par le bas. La partie supérieure doit être équipée d'un beigne coupe-feu avec volet thermofusible. Il est crucial de ne jamais appliquer de pression positive à l'intérieur de l'armoire coupe-feu, car cela pourrait entraîner l'évacuation des vapeurs nocives vers l'extérieur.

2.6.3.13.8 Armoire coupe-feu située sous la hotte chimique

Le conduit d'évacuation de l'armoire doit être raccordé en aval de la valve de contrôle de la hotte pour éviter que les changements de débit dans la hotte ou dans le laboratoire nuisent à l'évacuation.

Les armoires destinées à cet usage mesurent 890 mm (35 po) ou 955 mm (35,75 po) et sont munies d'un espace coup-de-pied facilitant le nettoyage et permettant aux utilisatrices et utilisateurs de rester en position debout sans encombrement. Le raccordement de l'armoire coupe-feu installée sous une hotte ou sous un comptoir se fait par l'arrière. Ce type d'armoire n'a pas de raccordement sur les côtés, comme le montre le schéma présenté ci-dessous.

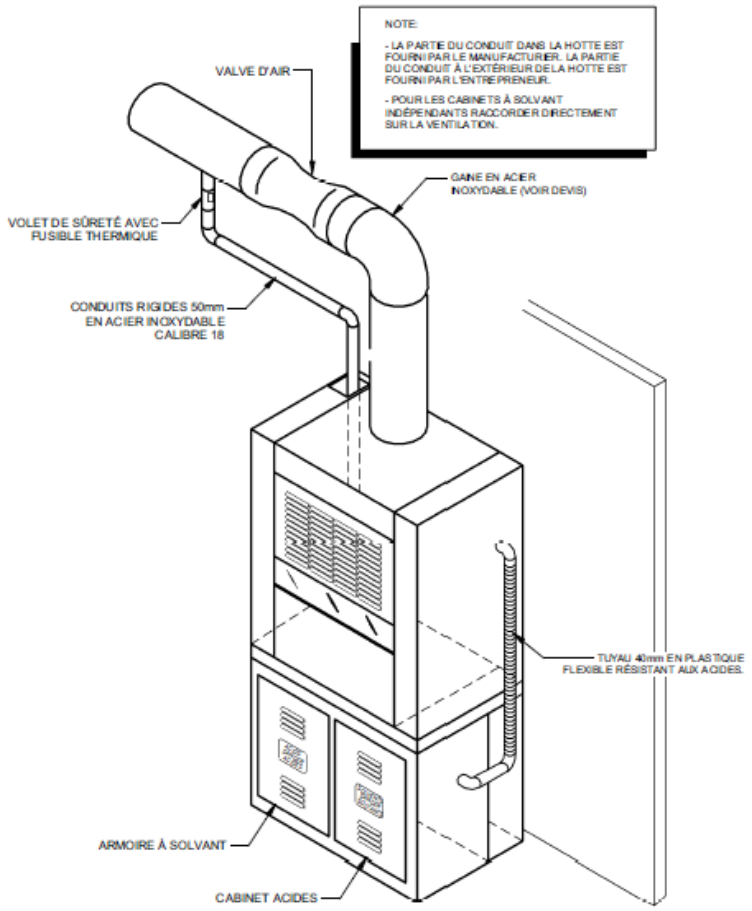


Figure 54. Raccordement cabinet d'acides et armoires à solvants

2.7 (050) BIBLIOTHÈQUE

2.7.1 (051) RAYONNAGE

Sans objet.

2.7.2 (052) ESPACES DE CONSULTATION ET SALLES D'ÉTUDE

Sans objet.

2.7.3 (053) SERVICES TECHNIQUES

Sans objet.

2.8 (060) AUDITORIUMS ET SALLES DES ARTS D'INTERPRÉTATION

Sans objet.

2.9 (071) SPORTS INTÉRIEURS

Sans objet.

2.10 (080) ESPACES COMMUNAUTAIRES

Sans objet.

2.10.1 (081) ESPACES COMMUNAUTAIRES DESTINÉS AUX SERVICES ALIMENTAIRES

2.10.1.1 Cuisines et laveries

Lave-vaisselle :

- Doit être spécifié pour éviter la nécessité d'installer un DAR.
- Doit comporter un surchauffeur 60-80 °C et un refroidisseur d'eau de drainage ou un système d'assainissement.

Robinet à douchette : avec clapet antiretour sur eau chaude et froide et robinet d'isolement.

Trappe à graisse :

- Située dans un local facilement accessible pour le nettoyage par camion.
  Mmunie d'un évent sur raccord en amont et aval.

Prévoir :

- un drain de plancher dans la pièce ;
- une prise d'eau avec raccord boyau.

Amorceur de siphon : standard pour les drains de plancher de cuisine.

2.10.2 (082) SALLES COMMUNES

2.10.2.1 Salles de repos

Sans objet.

2.10.2.2 Salles de réunion et à dîner (2024-10-09)

Les salles de réunion et les espaces à dîner doivent être conçus de manière à favoriser une utilisation polyvalente, accessible et harmonieuse au sein des unités. À cet effet :

- aménager des salles de rencontre multi-usages, bien équipées, accessibles à partir des corridors communs et réservables par toutes les unités ;
- prévoir, pour chaque unité, des salles de réunion à usage spécifique, facilement accessibles, adaptées aux usages spontanés ou par réservation, et intégrant un niveau

adéquat de confidentialité ;
- rendre les salles de réunion utilisables pour les repas afin de maximiser l'usage des espaces disponibles ;
- intégrer un coin café par unité, idéalement situé dans un endroit limitant la propagation du bruit ;
- prévoir, lorsque l'espace le permet, des espaces informels variés et partagés ;
- évaluer la pertinence d'aménager une salle de rencontre de grande capacité, bien équipée, avec un rangement adjacent, idéalement à proximité d'une cuisinette commune.

2.10.3 (083) CASIERS

Sans objet.

2.10.4 (084) SERVICES COMMUNAUTAIRES

Sans objet.

2.10.5 (085) LIEU DE CULTE ET PASTORALE

Sans objet.

2.10.6 (086) MUSÉE ET EXPOSITIONS

Sans objet.

2.11 (090) ESPACES DE SOUTIEN

2.11.1 AIRES DE CONSOMMATION

À développer.

2.11.2 SALLES DE RÉUNION ET DE CONFÉRENCE

À développer.

2.11.3 AIRES DE SERVICE

2.11.3.1 Cuisinettes

À développer.

2.11.3.2 Comptoirs café (2025-09-26)

Sous réserve des besoins exprimés par Services campus et/ou de l'unité requérante, lesquels peuvent impliquer l'usage d'une machine à café commerciale, un comptoir café doit comprendre :

- un comptoir d'au moins 615 mm x 1 525 mm ;

- un petit évier avec robinetterie, y compris un abreuvoir pour le remplissage de bouteilles d'eau ;
- une surface libre de 915 mm de largeur pour l'installation de la machine à café ;
- une prise électrique ;
- un réfrigérateur sous le comptoir (pour le lait) avec une prise électrique ;
- des armoires de rangement sous l'évier et des poubelles ;
- un distributeur à savon ;
- un distributeur de papier à mains installé au-dessus du comptoir ;
- une armoire haute fermée pour les tasses et ustensiles ;
- un ensemble de poubelles à proximité de l'îlot ou intégré à celui-ci (déchets-recyclage-compost).

2.11.4 ENTREPOSAGE

À développer.

2.11.5 CHAMBRES FROIDES (RÉFRIGÉRATION OU CONGÉLATION)

À développer.

2.12 (091) TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DES COMMUNICATIONS

2.12.1 GÉNÉRALITÉS

À développer.

2.12.2 (092) SALLES DE VIDÉOCONFÉRENCE ET ESPACES POUR L'AUDIOVISUEL

À développer.

2.12.3 (093) REPROGRAPHIE CENTRALE

À développer.

2.12.4 (094) LIBRAIRIE, PAPETERIE ET SALLE DES POSTES

À développer.

2.12.5 (XXX) CASIERS ÉTUDIANTS

À développer.

2.13 (100) SERVICES D'ENTRETIEN ET SERVICES CENTRALISÉS

2.13.1 SERVICES D'ENTRETIEN

À développer.

2.13.2 SERVICES CENTRALISÉS

2.13.2.1 (109) Entreposage (entretien du bâtiment)

2.14 (110) ESPACES GÉNÉRAUX

2.14.1 (111) SERVICES SANITAIRES

2.14.1.1 Salles de toilettes : blocs sanitaires

2.14.1.1.1 Généralités

La plupart des universités disposent de blocs sanitaires neutres. L'Université Laval ne fait pas exception et bénéficie de plus d'une vingtaine de toilettes universelles et d'une vingtaine de toilettes neutres réparties dans la plupart des pavillons du campus. Un vestiaire familial et neutre est aussi accessible au PEPS. Il comprend trois toilettes neutres, une toilette universelle ainsi que des douches et cabines d'essayage adaptées.

Dans une volonté de promouvoir une culture d'équité, de diversité et d'inclusion, l'orientation consiste donc à offrir une diversité de blocs sanitaires (genrés, neutres, universels) dans les pavillons, lorsque cette avenue est techniquement possible. Les toilettes neutres contribuent à créer un milieu sécuritaire, inclusif et accueillant pour tout le monde. Elles sont aussi utiles pour les parents qui accompagnent des enfants de genres différents ou pour les personnes aînées ou en situation de handicap qui sont accompagnées d'une personne d'un genre différent.

2.14.1.1.2 Définitions

- Toilette genrée : sanitaires dont l'utilisation est basée sur la distinction des genres masculin et féminin.
- Toilette neutre : sanitaires utilisés par des personnes de toutes les identités de genre.
- Toilette universelle : bloc sanitaire adapté pour permettre l'accès aux personnes en situation de handicap (sans obstacle, au sens du CNB).

2.14.1.1.3 Orientations

Lors de travaux majeurs pavillonnaires, de nouvelles constructions ou des réfections de blocs sanitaires, favoriser la diversité dans l'offre des espaces sanitaires, en veillant, autant que possible, à respecter les orientations données ci-après.

- Favoriser l'emplacement des blocs sanitaires neutres du pavillon aux endroits ayant le plus fort achalandage public et l'accessibilité la plus facile. Par exemple, privilégier leur emplacement à proximité des entrées principales, des aires de consommation ou des grands amphithéâtres.
- Lorsque la morphologie du pavillon s'y prête, offrir des espaces sanitaires genrés et neutres répartis par étage ou par aile.

- En cas d'absence de diversité d'espaces sanitaires, aménager une toilette individuelle à proximité des blocs sanitaires.

Dans le cadre de **projets de rénovation de blocs sanitaires**, lorsqu'il est impossible de respecter les principes mentionnés ci-dessus, une autorisation du Comité stratégique des investissements (CSI) doit être obtenue.

2.14.1.1.4 Signalisation

En ce qui concerne la signalisation :

- représenter les sanitaires neutres au moyen d'un pictogramme représentant une toilette ;
- inclure les pictogrammes d'accessibilité universelle et de table à langer, si applicable ;
- développer et harmoniser la représentation graphique des sanitaires neutres sur le campus.

2.14.1.1.5 Caractéristiques techniques des sanitaires

Le nombre total d'appareils dans un bâtiment et par étage doit respecter les exigences du CNB, c'est-à-dire qu'il doit être déterminé en fonction des ratios théoriques d'utilisatrices et utilisateurs de chaque genre. Toutefois, ces ratios théoriques ne doivent pas dicter la répartition des appareils ni l'identification des blocs sanitaires.

Une salle de toilette individuelle doit préférablement être neutre, accessible universellement (sans obstacle, au sens du CNB) et équipée d'une toilette, d'un urinoir, d'un lavabo, d'une poubelle pour serviettes hygiéniques et d'une table à langer, si pertinent, selon la clientèle utilisatrice du bâtiment. Par exemple, dans les zones de laboratoires sécurisés ou les zones où la présence d'enfants est interdite, une salle de toilette sera dépourvue de table à langer.

Lors de l'aménagement d'un bloc sanitaire neutre, féminin ou masculin, installer une table à langer, si pertinent, selon la clientèle utilisatrice du bâtiment.

La présence d'urinoirs dans les blocs sanitaires neutres est recommandée, selon le ratio exigé par le CNB.

S'il y a plus d'un bloc sanitaire neutre, les urinoirs doivent être répartis dans différents blocs afin d'éviter que la présence exclusive d'urinoirs en fasse des espaces genrés.

Les urinoirs peuvent être aménagés dans des cabinets standards, tels que ceux utilisés pour les toilettes ou en regroupement dans un secteur isolé. Le cas échéant, éviter les points de vue par les réflexions du miroir.

Dans les blocs neutres et féminins, installer une poubelle pour serviettes hygiéniques avec chaque toilette.

La conception doit répondre aux exigences d'accessibilité universelle selon la réglementation applicable.

2.14.1.1.6 Salles de toilette individuelles neutres

Une salle de toilette individuelle doit inclure les équipements suivants :

- Un cabinet d'aisance.
- Un urinoir.
- Un lavabo.
- Un miroir.
- D'autres accessoires de toilette usuels dont les caractéristiques sont décrites à la partie 3, C103002 – Accessoires de toilette et de bain.

Une salle de toilette individuelle située près d'aires publiques (halls, salles d'enseignement, etc.) doit être équipée d'une table à langer, si approprié, selon la clientèle utilisatrice du bâtiment.

2.14.1.1.7 Salles de toilettes communes (multi-appareils)

Une salle de toilette commune doit être pourvue de compartiments d'intimité pour chaque appareil sanitaire. Pour des considérations de salubrité et d'entretien, la présence d'urinoirs est requise selon une répartition conforme à la réglementation applicable.

Les urinoirs peuvent être installés de l'une ou l'autre des façons suivantes :

- Dans des compartiments d'intimité (tels que ceux installés avec les cabinets d'aisances) comportant un urinoir.
- En regroupement, c'est-à-dire à l'intérieur d'un sous-secteur de la salle de toilette, dans un secteur à l'abri des regards, y compris par réflexion des miroirs.

Une salle de toilette commune doit être équipée des mêmes appareils, équipements et autres accessoires qu'une salle de toilette individuelle. Ces équipements doivent être en nombre suffisant, selon une répartition (ratio permis d'urinoirs pour la clientèle homme) appropriée et dont les caractéristiques sont décrites à la partie 3, C103002 – Accessoires de toilette et de bain.

Sur le plan technique, les partitions des cabinets d'aisances devront descendre jusqu'à 150 mm (latérale) et 50 mm (frontale).

2.14.1.1.8 Particularités techniques

À développer.

2.14.1.2 Salles de douches

2.14.1.2.1 Généralités

Dans la mesure du possible, prévoir quelques douches dans tous les pavillons, à proximité des tunnels ou des entrées principales. Prévoir l'aménagement de casiers non attitrés près des douches.

2.14.1.2.2 Douches individuelles

Une douche individuelle doit inclure les composantes suivantes :

- Base préfabriquée en terrazzo.
- Robinetterie à commande unique, montage en surface avec cache-tuyau en acier inoxydable.
- Pommeau de douche avec débit minimum de 8 L/minute (ou 2 gal/mi).

Les douches préfabriquées en fibre de verre ou en résine ne sont pas acceptées.

Les murs de la douche doivent être étanchéisés au moyen d'une membrane et de céramique. La membrane doit se terminer au moins 100 mm au-dessus de l'ouverture du pommeau de douche.

2.14.1.2.3 Salles de douches multiples

Une salle de douches multiples doit inclure les composantes suivantes :

- Robinetterie à bouton-poussoir à délai, montage en surface avec cache-tuyau en acier inoxydable.
- Pommeau de douche avec débit minimum de 8 L/minute (ou 2 gal/min).
- Un robinet mitigeur par salle, installé à proximité, accessible par l'extérieur de la salle.
- Clapets antiretours (EFD et ECD) sur chaque mitigeur.
- Système de drainage par un dalot avec pente vers le drain, maximum de quatre douches par drain.

Le plancher doit être étanchéisé au moyen d'une membrane et de céramique (ou autre) antidérapante.

Les murs devront être étanchéisés au moyen d'une membrane et céramique. La membrane doit se terminer au moins 100 mm au-dessus de l'ouverture du pommeau de douche.

2.14.1.2.4 Particularités techniques

À développer.

2.14.2 (112) CIRCULATION

2.14.2.1 Halls, aires publiques et corridors

2.14.2.1.1 Généralités

Les halls et corridors destinés au grand public sont généralement des zones à forte circulation, de sorte que leurs sols, murs et plafonds sont plus sujets à l'usure quotidienne que les autres espaces. Les finitions doivent être robustes et faciles à nettoyer et à entretenir.

Les finitions dans ces espaces sont également plus sujettes aux dommages involontaires causés par les objets que les gens transportent (grattages, chocs ou bosses causés par le

contact avec des sacs à main ou des sacs à dos, avec des chariots, etc.). Les matériaux et finitions doivent donc être résistants à ces chocs.

Les halls et corridors doivent être aménagés et dimensionnés de manière à minimiser les dommages potentiels liés à la circulation : largeur suffisante, emplacement des escaliers et ascenseurs prévu de manière à éviter la formation de goulots d'étranglement, aménagements minimisant les changements de direction pour faciliter la manœuvre des chariots, etc.

Dans la mesure du possible, les impasses, même si les codes les autorisent, doivent être évitées.

Afin de limiter le remplacement ou le resurfaçage de grandes surfaces en cas de dommages localisés, incorporer des cassures, des motifs ou d'autres détails architecturaux pour diviser les grandes étendues de surfaces dans des zones à forte circulation ou à des endroits sujets aux bris.

L'acoustique doit être prise en compte lors de la sélection des finitions des halls et des corridors.

Dans la mesure du possible, la lumière naturelle doit être fournie aux halls et corridors, en particulier lorsqu'ils comprennent des espaces informels ou de repos.

2.14.2.1.2 Particularités techniques

2.14.2.1.2.1 Murs

Les murs des halls et corridors ou autres zones de circulation intense doivent être résistants aux chocs et aux abus. Une attention particulière doit être accordée au renforcement des angles vifs.

Pour les finitions en panneaux de gypse, spécifier des panneaux de gypse à haute densité sur au moins les 1 220 premiers millimètres à partir du plancher fini du côté hall ou des corridors. Ces plaques de plâtre à haute densité doivent respecter les exigences pour les zones exposées à une forte circulation.

Les colombages des corridors doivent être continus d'une dalle à l'autre et espacés d'au plus 305 mm c/c.

Les coins des murs doivent être protégés par des cornières sur au moins les 1 220 premiers millimètres à partir du haut de la plinthe. L'acier inoxydable est privilégié.

2.14.2.1.2.2 Bacs muraux de recyclage et de déchets

Lorsque des bacs de recyclage et de déchets sont requis dans les halls ou les corridors, coordonner la quantité et l'emplacement avec le RP.

Les murs entourant les bacs à déchets doivent être munis de protecteurs muraux. Des mesures doivent être prises pour contrer l'impact des mouvements d'ouverture et de fermeture sur les murs (par exemple, les couvercles heurtent ou éraflent les murs).

La position des bacs à déchets ne doit pas entraîner de goulot d'étranglement dans les corridors ou allées de circulation ; les alcôves et recoins sont privilégiés.

2.14.2.1.2.3 Distributrices automatiques

Lorsque des distributrices automatiques sont requises dans les halls ou corridors, coordonner la quantité et leur emplacement avec le RP.

Vérifier si des renforts muraux sont requis pour l'ancrage des machines. Les murs entourant les distributeurs automatiques doivent être munis de protecteurs muraux.

L'emplacement des appareils, y compris l'espace nécessaire aux personnes qui les utilisent, ne doit pas générer d'engorgement dans les circulations ; les alcôves et recoins sont privilégiés.

2.14.2.1.2.4 Espaces informels d'apprentissage ou de repos

Tenir compte des dommages qui pourraient être causés par les meubles mobiles ou par les usagères et usagers (ex. raclage des murs avec semelles de souliers, repose-pieds, dossiers de chaises, etc.).

2.14.2.1.2.5 Fontaines d'eau potable

Les revêtements muraux entourant les fontaines d'eau potable doivent résister aux nettoyages fréquents et aux dommages causés par les éclaboussures.

2.14.2.1.2.6 Ascenseurs

Si des alcôves sont prévues pour les paliers des ascenseurs, considérer la protection des coins et des murs (mouvements des chariots, etc.). Les finitions des murs en maçonnerie (béton, terrazzo, pierre, tuiles, etc.) doivent être scellées en permanence pour résister aux taches.

2.14.2.1.2.7 Plafonds

L'apparence des plafonds est une considération importante, de même que les perturbations des activités normales en raison de l'entretien de l'équipement situé dans l'espace du plafond. Par conséquent, l'acheminement des services publics doit être pris en compte et coordonné avec le RP au début de la phase de conception.

Éviter de placer les systèmes mécaniques, électriques et de plomberie nécessitant un entretien ou un nettoyage périodique au-dessus des plafonds dans les zones à forte circulation. Si le plafond à surface dure doit être accessible, l'emplacement des trappes d'accès doit être coordonné avec le RP.

Les portes d'accès situées à moins de 2 440 mm du plancher fini doivent être munies de serrures à clé. Coordonner le type de serrure à clé avec le RP.

La hauteur libre du plafond doit permettre la manutention d'articles volumineux à une hauteur suffisante pour éviter le contact avec le plafond.

2.14.2.1.2.8 Planchers

Pour les revêtements de sol, les considérations suivantes s'appliquent :

- Dans les corridors et autres zones de circulation intense, ils doivent être faciles à nettoyer et résistants à l'eau et aux chocs. La céramique, le terrazzo et le granit sont privilégiés.
- Les revêtements de sol doivent demeurer non glissants dans toutes les conditions (fonte des neiges, etc.).
- Les revêtements de sol sous les abreuvoirs doivent être faciles à nettoyer et résistants aux dommages causés par les éclaboussures et les déversements d'eau.
- Les membranes d'imperméabilisation/désolidarisation doivent être installées sous les revêtements de sol non résilients, tels que la céramique ou la pierre.
- Assurer la mise en place d'un coulis coloré pour les carreaux de céramique ou la pierre.

À éviter :

- Le tapis-moquette dans les zones de forte circulation.
- Le bois doit pour les planchers des corridors publics généraux.

2.14.2.1.2.9 Portes

La hauteur des portes doit être conforme à la hauteur des portes existantes du bâtiment. Si non applicable, la hauteur à prévoir est de 2 135 mm.

La largeur minimale d'une porte simple est de 915 mm.

L'ouverture minimale de la double porte intérieure est de 1 525 mm de largeur.

Les portes des aires publiques doivent être munies de panneaux de vision ou de fenêtres latérales.

2.14.2.1.2.10 Électricité

Pour permettre la recharge d'ordinateurs personnels et autres équipements électroniques dans les espaces informels, prévoir des prises à proximité de tous les sièges des espaces publics et corridors (ratio d'une prise pour quatre sièges).

Il doit y avoir au moins un circuit de 20 A par corridor et vestibule pour brancher des appareils de nettoyage. Des prises pour l'équipement de nettoyage doivent être prévues dans les couloirs et couloirs à un maximum de 6 m c/c. Il doit également y avoir une sortie à chaque étage, à côté des escaliers, pour le nettoyage des cages d'escaliers.

Il est recommandé d'installer des luminaires encastrés au plafond ou des appliques murales, avec un accès facile pour le remplacement des ampoules. Néanmoins, ces luminaires doivent toujours être installés à une hauteur minimale de 2 440 mm du sol pour les protéger du vandalisme.

2.14.2.2 Entrées et portes d'évacuation du bâtiment (vestibules)

2.14.2.2.1 Généralités

2.14.2.2.1.1 Protection contre les intempéries

Les conditions climatiques du Québec requièrent qu'une attention particulière soit portée lors de la conception des entrées et des portes d'évacuation afin d'assurer la sécurité des personnes, d'optimiser l'efficacité dans ces espaces et d'en faciliter l'entretien au cours de la saison hivernale.

Bon nombre des entrées existantes sur le campus de l'Université Laval n'atteignent pas ces objectifs et sont pourvues d'abris hivernaux temporaires non désirables du point de vue architectural. De plus, la présence de tapis d'hiver complique l'entretien ménager.

Les exigences présentées dans cette section visent à éviter l'ajout de ce type d'équipements en période hivernale.

2.14.2.2.1.2 Types de portes

À moins d'indication contraire du RP, les portes d'accès doivent être à battant simple. Celles-ci contribuent à un meilleur rendement énergétique que les portes à double battant, moins étanches à l'infiltration d'air et de neige.

Le cas échéant, lorsqu'une ouverture libre plus importante est requise, assurer la mise en place d'un meneau central amovible pour permettre le passage d'équipements volumineux.

2.14.2.2.2 Entrées principales

Dans le cas des entrées principales qui font partie du réseau primaire de circulation du bâtiment et du réseau piétonnier du campus, assurer l'intégration des éléments suivants :

- Une marquise ou une niche de protection de dimensions importantes quant à la projection afin de limiter l'accumulation de neige et de glace devant l'entrée. Considérer l'intégration de parois latérales afin de limiter l'accumulation de neige causée par le déplacement de la neige par les vents dominants (ex. entrée principale du BNF).
- Un vestibule froid de dimensions suffisantes afin de restreindre l'effet indésirable des conditions hivernales.
- Un vestibule d'entrée d'une profondeur optimale de 4 500 mm ou minimale de 3 000 mm entre les portes (direction ou sens de déplacement) afin d'optimiser le rendement énergétique.
- Une grille gratte-pied en aluminium et un bac en acier inoxydable de dimensions correspondant à la largeur complète du vestibule et sur toute sa profondeur (pour davantage de détails techniques, veuillez vous référer à la partie 3, *Circulation*).
- Un système de chauffage par ventilo-convecteur, agissant en pressurisant le vestibule avec l'air du bâtiment.
- Lorsqu'une source d'eau chaude basse température est disponible, une dalle

chauffante extérieure de 2,4 m de long (ex. VND, DKN, ADJ).
- Si applicable, après confirmation du RP, un espace pour installer une armoire d'entreposage d'équipements de prévention et de sécurité incendie (fournie par le SSP).

2.14.2.2.3 Entrées secondaires ou sorties d'évacuation

Dans le cas des entrées secondaires ou sorties d'évacuation du bâtiment, assurer l'intégration des éléments suivants :

- Une marquise ou une niche de protection pour limiter l'accumulation de neige et de glace devant l'entrée. Considérer l'intégration de parois latérales afin de limiter l'accumulation de neige causée par le déplacement de la neige par les vents dominants.
- Un vestibule froid pour restreindre l'effet indésirable de conditions hivernales.
- Un vestibule d'entrée d'une profondeur minimale de 1 500 mm entre les portes (direction ou sens de déplacement) pour optimiser le rendement énergétique.
- Une grille gratte-pied en aluminium et un bac en acier inoxydable de dimensions correspondant minimalement à la largeur de l'ouverture des portes et sur toute la profondeur du vestibule d'entrée.

2.14.2.2.4 Particularités techniques

À développer.

2.14.2.2.5 Aires de débarcadère – Quais de chargement

2.14.2.2.5.1 Généralités

Prévoir une protection physique (barrière ou haie) si le quai de chargement est plus bas que le niveau du sol. Lorsque requis, prévoir les espaces nécessaires pour la gestion des déchets et des matières recyclables.

2.14.2.2.6 Quais de chargement

Concevoir les quais de chargement afin d'assurer :

- l'accès fonctionnel des véhicules de service ;
- le stationnement de ces véhicules sans obstruction des trottoirs, des voies d'accès véhiculaires ou des rues ;
- l'organisation des fonctions, des espaces connexes et de la circulation pour réduire au minimum les manœuvres et la marche arrière lors des opérations ;
- l'intégration harmonieuse du secteur avec le reste de l'immeuble en ayant recours à des éléments architecturaux appropriés qui en atténuent la présence.

Aménager les quais pour permettre les activités suivantes :

- Livraison et expédition de marchandises selon les besoins des usagères et usagers de l'immeuble (livraison de café, Service des résidences, matériel d'exposition dans les

aires publiques lors d'événements spéciaux, déménagement, etc.).
- Entreposage et collecte des déchets et du compost.
- Entreposage et collecte des matériaux recyclables.

Lors de la conception de ce secteur, les considérations suivantes doivent être prises en compte :

- Les déplacements de marchandises dans les espaces publics doivent être réduits au minimum.
- Des glissières de sécurité doivent être installées sur toutes les parois intérieures de l'espace de livraison où un camion peut se trouver.
- Des bollards doivent être installés aux coins des portes de garage et aux endroits susceptibles d'être endommagés lors des manœuvres des camions.
- Prévoir le quai de déchargement au sol et l'accès des camions de collecte à l'horizontale.

2.14.2.2.7 Réception des marchandises

À développer.

2.14.2.3 Tunnels piétonniers et de service (2024-12-11)

Pour les nouveaux segments de tunnel, respecter les généralités selon les critères spécifiques.

2.14.2.3.1 Dimensions et dégagements (2025-06-12)

Dans les tunnels combinés (piétonniers et de services), il faut assurer une circulation sécuritaire pour les piétons et pour le croisement de deux voiturettes électriques.

- Le dégagement entre les supports de tuyauterie doit respecter les exigences du CNB, sans être inférieur à 1 750 mm.
- Le dégagement pour la circulation sous les supports doit être d'au moins 2 000 mm.
- L'emprise de la robinetterie ne doit pas empiéter sur l'espace de circulation.

Les dimensions (hauteur et largeur) doivent être évaluées et optimisées par les consultants en fonction de divers paramètres, tels que :

- dimensions de la tuyauterie ;
- emplacement des supports ;
- croisements de la tuyauterie ;
- coûts d'excavation ;
- standard de coffrage.

La pente maximale doit être de 1:14. Prévoir un plateau de décélération au bas de la pente et un palier en partie haute avant tout changement de direction.

2.14.2.3.2 Chambre de raccordement

À chaque intersection vers un nouveau bâtiment, prévoir un élargissement et un rehaussement pour le croisement de la tuyauterie, sans réduire les dégagements nécessaires à la circulation.

2.14.2.3.3 Tuyauterie et autres services

Prolonger la tuyauterie et la munir de soupapes d'arrêt ou de bouchons pour permettre le raccordement futur sans qu'il y ait une incidence sur les services au nouveau bâtiment. Les raccordements des réseaux de vapeur, d'eau refroidie, d'aqueduc et d'air comprimé doivent être conformes aux exigences de la partie 3 de ce document.

Les raccordements des réseaux de vapeur, d'eau refroidie et d'air comprimé doivent être conformes aux exigences dans la partie 3 de ce document.

La tuyauterie doit être protégée des impacts de voiturette au moyen d'un garde fixé sur les supports verticaux.

Pour les systèmes de drainage pluvial et de drains de plancher combinés, prévoir un écoulement vers une fosse de drainage située si possible dans le nouveau pavillon ou, sinon, dans un élargissement du tunnel. La fosse doit être conçue de manière à réduire les entrées en espace clos lors des activités de maintenance, en conformité avec les exigences de conception de l'Université Laval.

2.14.2.3.4 Moyens d'évacuation (2025-06-12)

Le tunnel doit offrir un moyen d'évacuation sans qu'il soit nécessaire de pénétrer dans le nouveau bâtiment. Ce moyen peut consister en un escalier menant directement à l'extérieur, lequel peut déboucher dans un vestibule d'entrée commun au nouveau bâtiment.

Si un accès direct à l'extérieur est requis et nécessite un apport en chauffage, celui-ci doit être assuré au moyen d'un aérotherme à vapeur.

Les tunnels doivent être compartimentés au moyen de portes étanches à la fumée installées à des intervalles d'au plus 100 m. Pour assurer la fluidité des déplacements, munir ces portes de retenues magnétiques reliées au système d'alarme incendie.

2.14.2.3.5 Éclairage

Prévoir un éclairage normal et un éclairage d'urgence, des prises électriques ainsi qu'une mise à la terre conforme aux exigences de conception de l'Université Laval.

2.14.2.4 Escaliers

2.14.2.4.1 Généralités

À développer.

2.14.3 (113) MÉCANIQUE, ÉLECTRICITÉ, TÉLÉCOMMUNICATIONS

2.14.3.1 Généralités

L'accès aux locaux techniques par les équipes de maintenance doit être simple et sécuritaire. Il ne doit y avoir ni marche ni dénivellation abrupte. La pente maximale est de 1:14.

En général, l'usage de chariots d'outillage, de transport d'équipement lourd ou de plateforme élévatrice par l'équipe de maintenance nécessite un accès par ascenseur ou par monte-charge. Si cela n'est pas possible, et selon les différences de niveaux de planchers, prévoir l'installation d'un rail équipé d'un chariot et d'un crochet. Le tout doit être coordonné avec le SI.

L'accès pour la maintenance des équipements doit se faire à partir du plancher. Lorsque les équipements se situent à plus de 3 m du plancher, prévoir les moyens d'accès suivants, par ordre de priorité et de faisabilité :

- Une passerelle et une échelle.
- Un dégagement suffisant sous l'équipement pour permettre l'installation d'une plateforme élévatrice.
- Un dégagement suffisant sous l'équipement pour permettre l'installation d'un échafaudage 1 200 x 2 400 mm, lorsque l'accès d'une plateforme élévatrice est impossible.

Les équipements nécessitant une maintenance à fréquence élevée (deux fois ou plus par an) doivent être accessibles sans qu'il soit nécessaire de recourir à une plateforme élévatrice ou à un échafaudage. Cela concerne par exemple les systèmes de ventilation, les ventilateurs de plus de cinq HP, les caissons de filtration et les humidificateurs.

L'installation de ces équipements sur les toitures, dans les vides sanitaires, les espaces restreints et les entre-plafonds est à proscrire.

Les systèmes de mécanique comportant des équipements lourds (de 10 à 25 kg), comme un moteur, doivent être situés près du plancher. Si le système est suspendu, prévoir un dégagement autour de l'équipement pour permettre à deux ouvriers de manipuler aisément les composants.

Prévoir un dégagement suffisant autour des systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVAC) afin de permettre l'installation d'une chèvre pour la manipulation de composants de plus de 25 kg. Prévoir également les ancrages pour soulever les charges ou équipements lorsque nécessaire.

Les circulations doivent être exemptes d'obstacles au plancher (ex. marches, tuyauterie, câblage). Elles doivent être dégagées sur une hauteur d'au moins 1 800 mm. Les zones de circulation doivent être signalées au moyen d'un tracé de peinture jaune.

Le contour des dénivellations, marches ou bases d'équipements doit être peinturé en jaune pour en augmenter la visibilité.

Dans les aires de circulation, les angles entrants posant un risque de blessure doivent être bien signalés et munis d'une protection coussinée.

L'identification des équipements doit être conforme aux prescriptions du document d'identification du matériel et des installations du SI.

À l'exception des génératrices, les équipements choisis doivent respecter un niveau de bruit maximal de 75 dB. Au besoin, des réducteurs acoustiques sont ajoutés aux équipements, et toute autre stratégie de réduction de bruit est mise en œuvre pour minimiser le niveau sonore dans les locaux techniques.

Éviter l'installation des salles électriques dans les secteurs du bâtiment susceptibles d'être inondés, généralement situés au sous-sol, pour prévenir les risques d'électrocution et les problèmes de communication liés à l'absence d'ondes cellulaires en cas d'urgence.

2.14.3.2 Sécurité des équipements et cadenassage

Les systèmes et équipements (démarreurs, robinets, sectionneurs, etc.) présentant un risque pour les équipes de maintenance doivent être verrouillables pour garantir un niveau d'énergie zéro lors des activités de maintenance.

Le cadenassage doit suivre la norme canadienne CSA Z460 la plus récente, *Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes.*

Ces exigences concernent les énergies :

- électrique ;
- hydraulique ;
- potentielle ;
- pneumatique ;
- cinétique ;
- gravitationnelle ;
- thermique ;
- accumulée (ressort, réservoir sous pression, etc.) ;
- etc.

De plus, toutes les parties mobiles des équipements qui doivent rester en fonction lors des interventions de maintenance doivent être protégées. Une vérification avec le personnel du SI lors de l'étape conception est nécessaire pour connaître les activités de maintenance à effectuer sur les équipements.

2.14.3.3 Salles de mécanique

2.14.3.3.1 Généralités

La géométrie, l'emplacement dans le bâtiment, l'accès et la construction des salles de mécanique doivent être considérés dès le stade de la conception afin de limiter la :

- transmission du bruit aux autres espaces ;
- transmission des vibrations aux autres espaces ;
- circulation conflictuelle avec les autres usages du bâtiment.

Assurer des dégagements suffisants autour des équipements pour en faciliter l'entretien et le remplacement de leurs composantes.

2.14.3.3.2 Particularités techniques

2.14.3.3.2.1 Murs

Le béton ou les blocs de béton sont préférés et les murs doivent être peints.

2.14.3.3.2.2 Planchers

Les planchers et les bordures des salles mécaniques qui ne sont pas des dalles sur sol doivent être imperméabilisés pour éviter les fuites vers l'espace occupé en dessous.

La finition du plancher doit être antidérapante ; un revêtement époxyde est préférable (peinture ou application à la truelle).

2.14.3.3.2.3 Manchons de pénétration

Intégrer des manchons pour les pénétrations verticales de tuyaux traversant le plancher. Les manchons doivent s'élever de 100 mm au-dessus de la dalle de plancher et descendre de 30 mm en dessous.

Intégrer des bordures de béton autour des conduits ou des pénétrations multiples de tuyaux. Les bordures doivent mesurer au moins 100 mm x 100 mm, avec des rebords chanfreinés.

2.14.3.3.2.4 Base de béton sous les équipements

Intégrer une base de béton d'une hauteur de 100 mm sous les équipements. Les rebords de celle-ci doivent être chanfreinés et peints en jaune.

2.14.3.3.2.5 Plafonds

Privilégier une structure exposée (sans plafond) si le CCQ le permet.

Portes

Prévoir optimalement l'installation de portes doubles de hauteur standard. Les dimensions des portes doivent être coordonnées avec la plus grande pièce d'équipement à remplacer ou à déplacer à l'extérieur du local sans toutefois être inférieure à :

- 1 220 mm libres dans une salle de mécanique principale ;
- 915 mm libres dans une salle de mécanique secondaire (petits équipements)

Quincaillerie

Intégrer, à la base de chaque porte, une plaque de protection en métal du côté « pousser ».

Électricité

Brancher minimalement un appareil d'éclairage à l'alimentation électrique d'urgence.

Intégrer une prise électrique de 20 A pour chaque 15 m^2 de surface de plancher.

Des dispositions doivent être prises pour l'utilisation d'équipements de soudage dans la salle mécanique.

Veuillez vous référer au RP pour connaître l'emplacement et le type de ce point d'alimentation.

Plomberie

Assurer la mise en place :

- de drains de plancher ;
- de caniveaux au plancher pour l'évacuation des drains de condensat de l'air, manipulateurs et purgeurs de condensats de vapeur ;
- d'un tuyau d'arrosage (arrêt de clé).

Chauffage et ventilation

Les températures dans les salles mécaniques doivent varier de 13 °C à 28 °C.

Installation des équipements

Les équipements doivent être installés de façon telle qu'aucune vibration ne soit transmise dans les environs.

Les unités de traitement d'air doivent être montées suffisamment haut pour un condensat adéquat.

Boulonner, dans la mesure du possible, les profilés de la marque Unistrut au béton.

Pénétration dans les assemblages coupe-feu

Prévoir le scellement coupe-feu nécessaire lors de la pénétration de tuyaux et de conduits dans les séparations coupe-feu pour maintenir l'intégrité au feu de l'ensemble. L'espace entre les conduits et la paroi du manchon doit être scellé, imperméabilisé et avoir le même classement au feu que celui requis pour la dalle de plancher.

Dégagements

Assurer une conception et une coordination techniques dans la disposition des équipements afin que les dégagements minimaux recommandés par les constructeurs soient pris en compte et respectés. Les plans et devis définitifs doivent illustrer clairement les dégagements minimaux requis pour :

- l'installation des équipements ;
- l'entretien des équipements ;
- le déplacement de l'équipement dans la salle de mécanique.

Prévoir un dégagement minimal autour de certains équipements comme :

- ventilateurs aux paliers, courroies et moteurs : 610 mm
- pompes et compresseurs : 915 mm

Parasismique

Les exigences du CCQ en matière de parasismique doivent être respectées.

À titre de référence sur les plafonds suspendus, voir l'annexe intitulée ***Plafond suspendu expertise parasismique.***

Extincteurs

Veuillez vous référer au RP et au représentant du SSP pour déterminer le nombre d'extincteurs et leur emplacement.

Téléphonie

Prévoir la mise en place d'au moins un téléphone et d'un point de données dans chaque salle. Veuillez vous référer au RP pour en déterminer l'emplacement.

Aires d'entreposage

À moins d'indications contraires au PFT du projet, prévoir une aire d'entreposage sécuritaire à l'intérieur d'une salle de mécanique principale.

Intégrer une clôture en périphérie de l'aire d'entreposage. Cette clôture doit présenter les caractéristiques suivantes :

- Matériau : acier galvanisé.
- Hauteur minimale : 2 400 mm.
- Fixée aux planchers et aux murs.
- Porte(s) battante(s) d'ouverture libre : 915 mm minimum (à coordonner avec le RP).
- Porte(s) verrouillable(s) avec un cadenas.

Veuillez vous référer au RP pour déterminer l'emprise, l'emplacement et la configuration selon les contraintes d'aménagement des équipements projetés et pour savoir si de l'espace supplémentaire doit être prévu à l'intérieur de l'enceinte afin de répondre à certains besoins spécifiques.

2.14.3.4 Salles de télécommunications

2.14.3.4.1 Généralités

Les salles de télécommunications servent à l'installation d'équipements qui soutiennent l'ensemble des systèmes du réseau de communication d'un secteur donné d'un pavillon. Elles ne doivent pas être confondues avec une salle de serveurs.

Chaque bâtiment est pourvu d'une salle de télécommunications principale et, selon l'envergure du pavillon, de salles de télécommunications secondaires en fonction d'un rayonnement limite pour chacune d'elles.

2.14.3.4.2 Salles de télécommunications principales

Le contenu d'une salle de télécommunications principale inclut :

- une tête d'édifice, modèle JL700A de la série 8360 ;
- un châssis de distribution (240 ports), modèle R0X26A de la série 6400 (voir la fiche technique d'Aruba Networking) ;
- un UPS de 6 kVA ou 8 kVA, à confirmer auprès de la Direction des technologies de l'information (DTI).

2.14.3.4.3 Salles de télécommunications secondaires

Le contenu d'une salle de télécommunications secondaire inclut :

- un châssis de distribution (240 ports), modèle R0X26A de la série 6400 (voir la fiche technique d'Aruba Networking),
- un UPS de 6 kVA.

2.14.3.4.4 Particularités techniques

À développer.

2.14.3.5 Sous-stations électriques

2.14.3.5.1 Généralités

À développer.

2.14.3.5.2 Particularités techniques

À développer.

2.14.3.6 Locaux électriques d'étage (principaux)

2.14.3.6.1 Généralités

Le principe général de distribution électrique dans le bâtiment consiste en la mise en place, pour chacun des étages, d'un local principal situé dans le secteur central de l'aire de plancher

à desservir. Idéalement, les locaux électriques d'étage devraient être superposés d'un étage à l'autre pour que la distribution soit optimisée.

Ce local réunit les équipements suivants :

- Centres de distribution principaux (CDP).
- Panneaux de distribution principaux (PP).
- Transformateurs.
- Centres de distribution secondaires (CDS).
- Panneaux de distribution secondaires (PS).
- Autres équipements électriques requis en fonction des besoins spécifiques d'un projet.

Veuillez consulter la section D50 – Électricité pour obtenir des détails.

2.14.3.6.2 Configuration et dimensions

À développer.

2.14.3.6.3 Particularités techniques

Limiter la zone de distribution d'un local électrique à un rayon de 30 m ou à une course maximale du filage d'au plus 150 m pour en optimiser les coûts.

2.14.3.7 Placards électriques d'étage (satellites)

2.14.3.7.1 Généralités

En sus du local électrique principal pour chacun des étages, le principe général de distribution électrique dans un bâtiment de plus de 3 000 m^2 d'aire de plancher consiste en la mise en place de placards électriques d'étage. Ces placards sont situés hors du secteur central du bâtiment et au centre de la portion d'aire de plancher à desservir.

Les équipements suivants y sont réunis :

- Panneaux de distribution principaux (PP) pour l'alimentation de l'éclairage.
- Panneaux de distribution secondaires (PS).
- Autres équipements électriques requis pour répondre aux besoins spécifiques d'un projet.

2.14.3.7.2 Particularités techniques

Tout comme le requiert un local électrique d'étage, limiter la zone de distribution d'un placard électrique d'étage à un rayon de l'ordre de 30 m ou à une course maximale du filage d'au plus 150 m pour en optimiser les coûts.

2.14.4 (114) ENTRETIEN MÉNAGER

2.14.4.1 Généralités

L'Université Laval a adhéré à un programme de recyclage et trie les déchets domestiques à la source.

Veuillez consulter la section Îlots de récupération des matières recyclables pour la planification et l'installation des îlots de récupération de matières recyclables appropriées et la section Aires de débarcadère – Quais de chargement pour le choix d'un emplacement à cet effet dans les quais et débarcadères.

Les locaux de conciergerie servent exclusivement aux travaux d'entretien ménager. Ils ne doivent pas être utilisés comme salle de repos ou comme vestiaire pour le personnel d'entretien ménager.

En ce qui concerne l'emplacement et l'aménagement des locaux de conciergerie :

- prévoir un emplacement près des blocs sanitaires du bâtiment. Cet emplacement est optimal, compte tenu de la proximité des services de drainage et d'eau domestique ;
- éviter un emplacement à l'étage au-dessus de locaux abritant des équipements vulnérables aux dégâts d'eau, comme du matériel électronique ou électrique, ou encore de salles de télécommunications ou de serveurs ;
- éviter la mise en place de panneaux électriques et/ou de contrôle à l'intérieur des locaux d'entretien.

2.14.4.2 Conciergeries principales (2025-08-12)

Dans un bâtiment de plus de 5 000 m² de superficie totale, prévoir une conciergerie principale. Sa superficie est déterminée selon les critères suivants :

- Ratio de ±1 m² de remise par ±1 000 m² de superficie totale du bâtiment.
- Minimum de 10 m² et maximum de 30 m².
- Aucune dimension inférieure à 2 000 mm.

Assurer les dégagements nécessaires pour l'entreposage de l'autorécureuse et pour l'intégration des équipements suivants :

- Une cuve de lavage en acier inoxydable d'au moins 915 mm x 610 mm x 254 mm déposée au plancher et dosseret de ±1 525 mm de long.
- Un premier robinet à bec fixe et à deux commandes, avec casse vide (système antiretour), support mural, crochet pour seaux et sortie filetée pour boyau.
- Un second robinet d'eau froide seulement muni d'un raccord de boyau d'au moins 1 525 mm de longueur pour alimenter le doseur à savon.
- Une fosse à sédiments de 610 mm x 610 mm x 610 mm, préfabriquée.
- Des étagères au sol pour le rangement des produits d'entretien ou des tablettes murales de qualité commerciale pour charge lourde, à surface pleine, avec un dégagement minimum du plancher de 915 mm et de 460 mm entre les tablettes.
- Crémaillère de 1 525 mm, quantité minimale :

  - ±4 800 mm de tablettes de 460 mm ;
  - ±4 800 mm de tablettes de 350 mm ;
  - ±4 800 mm de tablettes de 305 mm.

- Deux supports à vadrouilles triples (six au total) de 17 mm à 21 mm de diamètre installés au-dessus de la cuvette pour vadrouilles. Produit de référence : Advantage Maintenance, modèle Sure Grip 7047 ou équivalent.
- Une prise de courant réservée à l'installation d'un réfrigérateur.
- Deux prises de courant, chacune d'un circuit de 20 A, destinées au chargeur à batterie de l'autorécureuse.
- Un drain de plancher pourvu d'un dispositif antiretour gaz et eau « trap guard ».

Le doseur de savon doit être muni d'un dispositif antirefoulement (DAR) intégré (espace d'air). Il ne faut donc pas en ajouter un autre.

L'aménagement de la conciergerie principale doit :

- prévoir un espace de travail comportant un bureau, une chaise, un horodateur et une prise de courant ;
- permettre un accès facile à l'autorécureuse et tenir compte de son rayon de giration ;
- prévoir un espace libre pour stationner l'autorécureuse à proximité du chargeur à batterie.

La porte d'accès au local est composée de deux battants de 915 mm et de 460 mm ainsi que d'un ferme-porte avec fonction de maintien en position ouverte ou d'un crochet de retenue intégré au butoir de porte mural lorsque le CCQ le permet. S'il est impossible d'installer un deuxième battant, prévoir une porte simple plus large, soit de 1 015 mm ou de 1 065 mm, afin de permettre aisément le passage de la récureuse à plancher.

Plancher

La finition du plancher est en béton avec revêtement époxy et plinthe avec remontée à gorge.

Murs

À développer.

Plafond

Le local ne comporte pas de plafond suspendu pour éviter qu'il soit endommagé lors de la manipulation des vadrouilles.

2.14.4.3 Conciergerie satellite par étage

Prévoir une conciergerie satellite pour chaque tranche de 1 500 m^2 de superficie de plancher par étage ou un minimum d'une conciergerie satellite par étage.

La superficie d'une conciergerie satellite doit être d'au moins 5 m^2 et ne doit pas comporter de dimensions inférieures à 1 500 mm.

Assurer les dégagements nécessaires pour l'entreposage du chariot de service d'entretien ménager et prévoir l'intégration des équipements suivants :

- Une cuvette en acier inoxydable et un dosseret de 1 525 mm de long installé directement au plancher dans un coin du local ainsi qu'une robinetterie avec système antiretour.
- Un premier robinet à bec fixe et à deux commandes, avec casse vide (système antiretour), support mural, crochet pour seaux et sortie filetée pour boyau.
- Un second robinet d'eau froide seulement muni d'un raccord de boyau de caoutchouc d'au moins 915 mm pour alimenter le doseur à savon.
- Une fosse à sédiments de 610 mm x 610 mm x 610 mm préfabriquée.
- Un drain de plancher pourvu d'un dispositif antiretour pour gaz et eau « trap guard ».
- Un support à vadrouilles triple de 17 mm à 21 mm de diamètre installé directement au-dessus de la cuvette. Produit de référence : Advantage Maintenance, modèle Sure Grip 7047 ou équivalent.
- Deux tablettes de 305 mm x 2 440 mm, de qualité commerciale pour charge lourde, à surface pleine, avec un dégagement minimum du plancher 1 525 mm.
- Une crémaillère de 915 mm.
- Une prise de courant 120 V.
- Porte d'accès d'une largeur de 915 mm et ferme-porte avec fonction de maintien en position ouverte ou crochet de retenue intégré au butoir de porte mural lorsque le CCQ le permet.

Le doseur à savon sera muni d'un dispositif antirefoulement intégré (espace d'air), donc ne pas ajouter un autre.

Plancher

La finition du plancher doit être en béton avec un revêtement époxydique ou en tuiles de vinyle et une plinthe remontée à gorge.

Murs

À développer.

Plafond

Le local ne comporte pas de plafond suspendu pour éviter qu'il soit endommagé lors de la manipulation des vadrouilles.

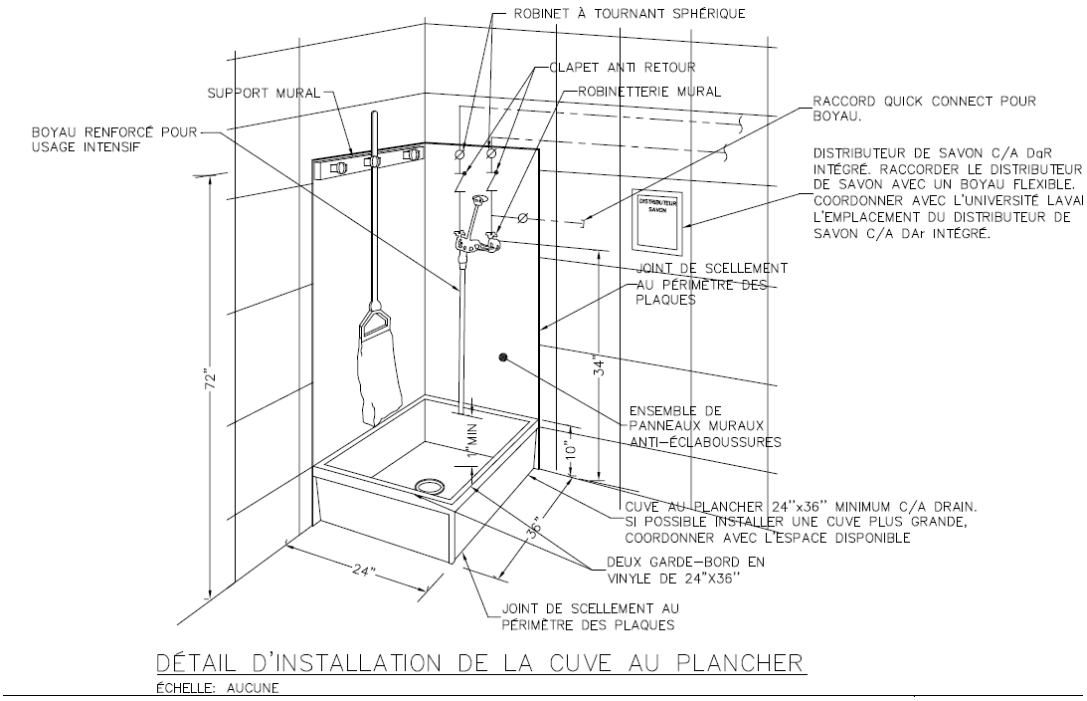


Figure 55. Détail d'installation d'une cuve au plancher

2.14.4.4 Casiers pour le personnel

Prévoir des casiers pour le rangement des vêtements de ville du personnel. Ceux-ci doivent être installés à même l'espace de casiers du pavillon. Leur nombre peut varier de deux à dix, selon la superficie du pavillon (à préciser dans le PFT du projet).

2.14.4.5 Entrepôts pour le matériel d'entretien (2024-10-04)

Dans un bâtiment de plus de 5 000 m² de superficie brute totale, prévoir un entrepôt destiné au matériel d'entretien (petits consommables). Cet espace sert notamment à l'entreposage du matériel d'entretien sanitaire (ex. produits de nettoyage, papier hygiénique, autorécureuse à plancher, etc.) et des luminaires ainsi qu'à l'aménagement d'un petit atelier avec un espace de rangement.

Sa superficie est déterminée selon les critères suivants et doit être validée selon les besoins du projet :

- Ratio de ±1 m² par ± 1 000 m² de superficie totale du bâtiment.
- Minimum de 10 m² et maximum de 30 m².
- Aucune dimension inférieure à 3 000 mm.

Prévoir :

- des tablettes de qualité commerciale pour charge lourde, à surface pleine ;
- un dégagement minimum du plancher de 1 220 mm et de 450 mm entre les tablettes ;
- une crémaillère de 915 mm, quantité minimale :

- ±4 800 mm de tablettes de 450 mm,
- ±4 800 mm de tablettes de 350 mm.

Portes

La porte d'accès au local a une largeur de 915 mm et est munie d'un ferme-porte avec fonction maintien en position ouverte ou d'un crochet.

Plafond

Le local comporte un plafond suspendu.

Plancher

La finition du plancher sera en béton avec un revêtement époxydique ou en tuiles de vinyle et une plinthe remontée à gorge.

2.14.4.6 Salles à déchets et de récupération de matières résiduelles

2.14.4.6.1 Généralités

Dans chaque bâtiment, prévoir une salle à déchets et de récupération de matières résiduelles accessible du débarcadère et permettant l'entreposage minimal de :

- deux bacs à ordures de 2 m^3 (1 980 mm x 1 040 mm x 1 190 mm) ;
- deux bacs à compost de 0,5 m^3 (635 mm x 915 mm x 1 120 mm) ;
- quatre bacs à papier de 0,5 m^3 (635 mm x 915 mm x 1 120 mm) ;
- quatre bacs à carton de 2,5 m^3 (1 370 mm x 760 mm x 1 220 mm) ;
- bacs de récupération multimatière (papier, carton, verre, plastique et métal).

La superficie de cette salle et ses dimensions sont déterminées par les activités et les usages dans le bâtiment, la présence ou non d'un compacteur à déchets et les exigences de la Ville de Québec en matière de gestion et de récupération des matières résiduelles.

Veuillez vous référer au PFT du projet pour obtenir davantage de détails.

2.14.4.6.2 Antichambre à la salle à ordures

Prévoir une antichambre donnant accès à la salle à ordures. Cette antichambre permet l'entreposage des bacs de récupération multimatière et le transit des bacs à ordures et à compost.

L'antichambre doit être munie des éléments suivants :

- Un robinet d'eau froide et d'eau chaude pouvant accueillir un boyau de 1 m pour faciliter le nettoyage (haute pression) de la salle à ordures et du débarcadère.
- Un drain de plancher avec panier à sédiments.
- Un dispositif de ventilation par évacuation et à pression négative par rapport au corridor.

2.14.4.6.3 Salles à ordures

Prévoir une salle à ordures permettant l'entreposage des bacs à ordures et à compost (bacs à roulettes).

La salle à ordures doit être munie des éléments suivants :

- Climatisation en été à 17 °C (collecte deux fois par semaine) et chauffée à une température au-dessus de 5 °C en hiver.
- Porte de garage d'au moins 1 220 mm de largeur.
- Drain de plancher avec panier à sédiments.
- Revêtement mural permettant le nettoyage au jet d'eau.
- Un dispositif de ventilation par évacuation et à pression négative par rapport à l'antichambre.
- Sortie d'évacuation située de façon à ne pas créer de nuisance aux occupantes et occupants lorsque des fenêtres ouvrantes sont situées à proximité.

2.14.4.6.4 Compacteurs à déchets

Selon les usages du bâtiment, un compacteur à déchets peut être requis pour réduire le volume de déchets de 80 %, permettant ainsi d'espacer les collectes. Cet équipement est nécessaire dans un pavillon abritant un service alimentaire majeur.

Veuillez vous référer au PFT du projet pour en établir l'application ou non.

Le cas échéant et de façon générale, le compacteur est :

- situé dans un local fermé, à proximité du débarcadère et réfrigéré à 10 °C ;
- situé sous un abri protégeant des intempéries, s'il est impossible de l'intégrer à l'intérieur du bâtiment ;
- déposé sur une dalle de béton avec pente vers un drain situé au centre de la dalle ;
- muni d'un système de désinfection intégré ;
- fourni par l'Université Laval.

Veuillez vous référer au PFT du projet pour en établir l'application et, au besoin, au RP pour obtenir des détails.

2.14.4.7 Îlots de récupération

Les poubelles de plastique ont une dimension de 495 mm x 495 mm x 870 mm. L'intérieur des habitacles doit donc être légèrement plus grand que ces dimensions.

La hauteur des poubelles situées sous les comptoirs (cuisinettes ou autres) est de 705 mm.

L'emplacement du grand panneau doit être situé entre 25 et 50 mm plus haut que la hauteur de la poubelle. Il doit s'ouvrir latéralement et ne doit pas être muni d'un crochet.

Prévoir un panneau à bascule (pour jeter les matières) de dimension suffisante pour afficher la signalisation, soit un carré de 150 mm de côté.

Il doit y avoir quatre compartiments : un pour les déchets, un pour le compost et un pour le PVM (plastique, verre, métal) et un pour le papier.

2.14.5 (115) ESPACES INUTILISABLES

Sans objet.

2.14.6 (116) VIDES TECHNIQUES : PARTICULARITÉS

2.14.6.1 Espaces clos (comportant des équipements de mécanique)

2.14.6.1.1 Généralités

Éviter la construction d'espaces clos (comme défini au *Règlement sur la santé et la sécurité du travail,* S-2.1, r. 13, article 1).

Un espace clos est un endroit difficile d'accès et comportant des risques pour la sécurité du personnel chargé de la maintenance de l'équipement qui s'y trouve. Un puits pour pompe sanitaire ou pluviale, un réservoir avec trou d'homme sont des exemples d'espace clos. De façon générale, la conception de ces espaces doit avoir pour objectif d'éliminer la nécessité d'y entrer pour en assurer la maintenance.

Si l'installation d'un espace clos ne peut être évitée, prendre connaissance des règles en santé et sécurité pour l'aménagement d'espaces clos (article 297.1 de la *Loi sur la santé et sécurité du travail,* S-2.1, r. 13). Des dispositifs sont alors prévus pour assurer la sécurité du personnel.

La première règle consiste à éviter les espaces clos lors de la conception des systèmes mécaniques. Le raccordement des égouts s'effectue de façon gravitaire lorsque possible, même si cela engendre des coûts supplémentaires.

Les chauffe-eaux avec réserve sont des espaces clos. Compte tenu des problèmes de fonctionnement des chauffe-eau instantanés en cas de faible charge ou lorsqu'ils sont équipés d'un échangeur de préchauffage par récupération de chaleur, privilégier les modèles avec réserve.

2.14.6.1.2 Fosses sanitaires, pluviales ou de retenue desservant une cuvette d'ascenseur (2025-01-13) (2025-10-31)

La conception des espaces clos implique une coordination étroite entre les architectes, les ingénieurs en structure, mécanique et électricité. Le concept et les plans et devis définitifs doivent recevoir l'approbation du SI.

Les exigences décrites ci-dessous sont complémentaires à celles indiquées sur les schémas. Les caractéristiques et principes communs à ces deux applications sont détaillés ci-après.

Les pompes et les flottes doivent être remplaçables sans qu'il soit nécessaire d'entrer dans l'espace clos.

Lors d'une entrée en espace clos, une potence est requise pour y fixer la ligne de vie. La potence mobile permet d'éviter les ancrages fixes coûteux en frais d'inspection.

Pour l'installation de la potence :

- Prévoir un dégagement minimal de 1 800 mm sur deux faces et de 1 200 mm sur les autres faces, et un dégagement libre de 2 500 mm en hauteur.
- Si c'est absolument impossible, prévoir un dégagement minimum de 1 200 mm sur deux faces et un ancrage 2 275 kg (5 000 lb) pour une ligne de vie.
- Dans le cas des fosses de drainage sanitaire et pluviale, prévoir un ancrage de 2 275 kg pour un treuil.
- Chaque fosse doit également comporter une base fixe de potence en acier inoxydable coulée dans la dalle de plancher ou vissée sur un plancher de béton existant.



Photo 11. Exemple d'une potence et base fixe de potence

Un plancher facilement démontable est prévu pour assurer la sécurité du personnel lors des travaux de maintenance et d'inspection. Il doit être :

- conçu en deux sections, ce qui permet de sortir une pompe par l'une des sections amovibles ;
- fabriqué en matériau composite à l'épreuve de la corrosion ;
- conçu pour supporter une charge de 250 kg ;
- d'une superficie de dimension égale à celle de l'ouverture de la trappe d'accès ;
- installé à 500 mm sous le niveau fini de la trappe d'accès.

Sa conception doit aussi respecter les critères suivants :

- Ses côtés seront ajustés à la paroi de la fosse ou munis de fer angle d'une hauteur de 75 mm pour retenir les outils et éviter leur chute dans la fosse.
- Ses supports seront en matériau composite et les ancrages seront en acier inoxydable.
- Le fer angle intermédiaire sera démontable pour permettre l'entrée dans la fosse sans obstruction.

La conception de ce plancher doit être approuvée par une ingénieure ou un ingénieur en structure. Une plaque indiquant la capacité portante du plancher démontable doit être apposée bien à la vue sur la face inférieure de la trappe d'accès.

La tuyauterie doit être conforme aux indications sur les schémas. De plus :

- La tuyauterie de refoulement des pompes doit être conçue pour résister à la pression.
- Les raccords sur les accessoires, tels que soupape et clapet, doivent être facilement démontables. Ils seront à brides (préférablement) ou taraudés selon le diamètre.
- Les soupapes seront cadenassables, à bille pour les diamètres de 50 mm et moins et de type papillon pour les diamètres de 65 mm et plus, avec tige en acier inoxydable et « lug ».

Toutes les ouvertures doivent être scellées pour éviter la propagation d'odeurs. Les fosses de drainage sanitaire et pluviale seront équipées de deux pompes. La dimension de la tuyauterie doit être conçue pour permettre le fonctionnement simultané des deux pompes. La fosse de drainage de la cuvette d'ascenseur ne sera munie que d'une seule pompe.

La trappe d'accès doit être conforme aux indications sur les schémas et sa manipulation doit être facile et sécuritaire.

Prévoir une échelle permanente en aluminium et deux bras télescopiques.

Un raccord pour pompe de relève sur les fosses sanitaire et pluviale est prévu pour les travaux correctifs ou de maintenance.

Le niveau des flottes doit être ajusté pour que les pompes soient submergées dans le but d'éviter qu'elles surchauffent. Le support des flottes est positionné au-dessus du plancher démontable pour permettre les essais de fonctionnement.

Le panneau de contrôle doit respecter les diagrammes de démarreurs typiques de la division 26 de l'Université Laval. Lorsque deux pompes sont contrôlées, la porte d'accès du panneau doit être vitrée pour faciliter le cadenassage.

La conception de la fosse de drainage d'ascenseur doit être conforme au *Code de sécurité sur les ascenseurs* (CSA B44). La fosse de drainage d'ascenseur doit être située à l'extérieur de la salle de mécanique d'ascenseur, à un endroit facilement accessible.

Pour une meilleure compréhension, voir les annexes intitulées ***Détail type fosse de drainage ascenseur*** et ***Détail type fosse de drainage sanitaire et pluvial***.



Photo 10. Exemple de clapet anti-refoulement

2.15 (120) ESPACES INACTIFS

Sans objet.

2.16 (130) CLINIQUES

Sans objet.

2.17 (140) BÂTIMENTS DE FERME

Sans objet.

2.18 (170) ARÉNAS ET BÂTIMENTS DESTINÉS AUX SPORTS EXTÉRIEURS

Sans objet.

2.19 (180) RÉSIDENCES

Sans objet.

2.20 (190) STATIONNEMENTS COUVERTS

2.21 (19X) STATIONNEMENTS SOUTERRAINS OU INTÉRIEURS

Les accès à un stationnement souterrain doivent être situés et agencés de façon à permettre un accès fonctionnel des véhicules à partir des voies publiques adjacentes tout en étant en retrait des entrées principales. Intégrer harmonieusement ce secteur au reste de l'immeuble en ayant recours à des éléments architecturaux appropriés en atténuant la présence.

Lors de la construction d'un stationnement, privilégier deux entrées/sorties opposées pour faciliter les interventions et les évacuations d'urgence si l'une des sorties est condamnée. Prévoir également :

- un dégagement suffisant pour permettre la libre circulation des véhicules de gabarit standard (habituellement 2 030 mm) ;
- un affichage à l'entrée indiquant la hauteur libre ainsi qu'un système de détection avec alarme sonore et visuelle ;
- une ventilation naturelle ou mécanique, selon les normes pour ce type de construction.

La construction, y compris les sorties extérieures ou vers le bâtiment adjacent, doit respecter les normes de protection contre les incendies (détecteur et système de gicleurs, si nécessaire). Des appareils téléphoniques d'urgence doivent aussi être prévus.

2.22 (230) VIDES SANITAIRES ET VIDES SOUS TOIT

Sans objet.

2.23 AUTRES ESPACES

2.23.1 LOCAL POUR SECOURISTE (2024-08-19)

Il n'est pas requis d'aménager un local réservé aux secouristes dans chacun des pavillons, tel que le prévoit la CNESST. En effet, l'Université Laval satisfait aux exigences réglementaires sur son site, c'est-à-dire sur l'ensemble du campus, grâce aux mesures suivantes :

- La présence des agents du SSP, qui agissent comme premiers intervenants et qui disposent du matériel nécessaires pour les premiers soins et premiers secours.
- La présence de secouristes répartis dans les différents pavillons.
- La disponibilité de trousses de premiers soins et de premiers secours, entretenues par les unités et accessibles dans chaque pavillon ainsi que dans les lieux de travail (ex. en forêt).
- L'existence d'un local d'examen médical dans le pavillon PRN.

En résumé, les secouristes et les agents du SSP peuvent prodiguer des soins dans presque tous les endroits sur le campus, puisque les locaux y sont propres, chauffés, éclairés et que l'accès à l'eau y est facile.

3 PARTIE 3 – EXIGENCES TECHNIQUES : GÉNÉRALES ET SPÉCIFIQUES

3.0 (0) GÉNÉRALITÉS

La présente section décrit les exigences opérationnelles et techniques devant être prises en compte dans la conception et la préparation des plans et devis d'un projet immobilier. Elles sont organisées selon le système de classification d'Uniformat et ne visent pas à restreindre ou à remplacer le jugement des professionnels.

3.0.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE

3.0.1.1 Politique institutionnelle de développement durable

3.0.1.1.1 Généralités

Comme lieu de formation de personnes compétentes, contributives et responsables, comme source d'innovations et de nouveaux savoirs, comme institution sociale et économique engagée dans sa collectivité et comme milieu de vie pour des dizaines de milliers de personnes, l'Université Laval est interpellée par les nombreux défis que représente le développement durable.

Consciente de sa responsabilité organisationnelle et citoyenne, l'Université Laval aspire à continuer de préserver et d'améliorer la qualité de vie des personnes sans compromettre celle d'autrui et des générations à venir. Face aux enjeux majeurs du développement durable, qu'ils soient environnementaux, sociaux, culturels et économiques, elle s'engage notamment à :

- continuer de procurer des formations universitaires de qualité et des activités de recherche de pointe dans tous les champs du savoir ;
- assurer la pérennité de ses activités et réduire son empreinte écologique par l'application de saines pratiques d'exploitation, de gestion et de gouvernance ;
- favoriser l'échange d'expertises sur les scènes régionale, nationale et internationale, et contribuer au développement d'approches novatrices en matière de développement durable.

C'est dans cette perspective qu'elle s'est dotée, en 2008, d'une Politique institutionnelle de développement durable, en ayant comme but de bâtir pour et avec ses membres un avenir durable et responsable dans un souci d'équité intra et intergénérationnelle.

3.0.1.1.2 Objectifs de la Politique institutionnelle de développement durable

La Politique institutionnelle de développement durable de l'Université Laval vise à :

- assurer la cohérence et l'efficacité des actions institutionnelles mises en place en matière de développement durable, en concertation avec ses membres et ses différents partenaires locaux et régionaux, le tout, en accord avec les politiques et

règlements institutionnels et dans le respect des lois en vigueur ;
- susciter, auprès des membres de la communauté universitaire, une adhésion aux valeurs du développement durable et une appropriation de la Politique et de ses objectifs, de façon à susciter leur réflexion et leur engagement par l'action concrète ;
- solliciter la rigueur, l'audace et la créativité des membres de la communauté universitaire, de façon telle que celles-ci se traduisent par des réalisations durables dans ses activités d'enseignement, d'apprentissage, de recherche, de création et de transfert des connaissances, de même que dans sa vie communautaire et étudiante, ses activités courantes et l'aménagement de son territoire ;
- apporter une contribution à la résolution des problèmes liés au développement durable du milieu et de la société tout en contribuant à faire de l'Université Laval un chef de file en la matière ;
- guider l'Université Laval dans le choix de ses actions pour la réalisation de sa stratégie de développement durable et pour l'atteinte de ses objectifs.

3.0.1.2 Travaux de construction

3.0.1.2.1 Généralités

Lors de l'élaboration des projets de construction ou de rénovation, les professionnels doivent se conformer à la Politique institutionnelle de développement durable de l'Université Laval.

Dans le cadre de leur mandat, ils doivent élaborer les exigences techniques des systèmes du bâtiment et du projet avec le souci du respect des principes de développement durable de la Loi sur le développement durable du Québec, en s'appuyant sur des exemples et des guides de référence reconnus dans le domaine.

À cet effet, les professionnels doivent définir le cadre de référence du projet, ses objectifs, son application et les modalités de contrôle de la qualité tout au long du processus de développement.

3.0.1.2.2 Certification LEED

À moins d'indication contraire du RP, aucune certification LEED n'est requise. Toutefois, si nécessaire, les professionnels sont chargés de l'obtenir pour un projet déterminé, conformément aux directives du RP. Veuillez vous référer au RP pour connaître les cibles propres à un projet donné.

Lorsque la certification LEED est requise, les professionnels doivent réaliser toutes les démarches en vue de permettre à l'Université Laval d'obtenir la certification ciblée pour le projet.

Plus précisément, ils doivent aussi :

- définir le cadre de référence de la certification ciblée, son application et les modalités de contrôle de la qualité tout au long du processus d'élaboration du projet ;
- s'assurer du respect de l'application du cadre de référence établi ;
- assurer le contrôle de la qualité tout au long du processus d'élaboration du projet ;

- intégrer au projet toutes les exigences LEED v4 spécifiées dans le programme fonctionnel et technique (PFT) ;
- choisir et, après approbation de l'Université Laval, intégrer au projet les exigences LEED v4 permettant d'atteindre le niveau de certification visé, dans le respect du cadre budgétaire du projet ;
- s'assurer du suivi de toutes les exigences du projet durant l'exécution des travaux ;
- produire toute la documentation et les calculs requis pour l'obtention de la certification ciblée ;
- réaliser les démarches administratives nécessaires auprès des autorités compétentes en vue d'obtenir la certification ciblée, notamment soumettre la documentation requise et en faire le suivi, et ce, jusqu'à la délivrance de la certification.

3.0.2 EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

3.0.2.1 Politique sur la gestion énergétique

3.0.2.1.1 Généralités

La Politique sur la gestion énergétique de l'Université Laval est une suite logique de la démarche de développement durable et vise des choix plus responsables sur les sources et l'utilisation de l'énergie dans toutes les sphères d'activité. Elle s'appuie sur des principes de la maîtrise de l'énergie.

Par cette politique, l'Université Laval établit ses orientations en matière de gestion énergétique. Elle y énonce ses objectifs, y définit les champs d'application et le cadre normatif ainsi que les rôles et les obligations des divers intervenants.

3.0.2.1.2 Objectifs

La Politique sur la gestion énergétique de l'Université Laval vise à :

- faire connaître le fonctionnement et les processus de l'Université Laval concernant la gestion énergétique ;
- établir des règles claires pour une gestion optimale de l'énergie ;
- normaliser les processus associés à la gestion de l'énergie ;
- définir le rôle et les responsabilités des acteurs clés.

La Politique sur la gestion énergétique est soutenue par la stratégie énergétique.

3.0.2.2 Stratégie énergétique

3.0.2.2.1 Généralités et mise en contexte

L'Université Laval forme des étudiantes et étudiants engagés et innovants, destinés à devenir des citoyennes et citoyens de premier plan influençant positivement l'évolution de la société, tout en servant de modèle et d'inspiration pour les partenaires et la communauté universitaire. En matière de décarbonation et de performance énergétique de ses bâtiments,

comme dans tous les aspects de la vie sur campus, l'Université Laval se doit d'être un exemple.

Déjà carboneutre depuis 2015, elle poursuit ses efforts pour améliorer encore ses performances énergétiques. En 2022, l'intensité énergétique du campus avait diminué de 23 % par rapport à 2005, malgré une augmentation d'environ 16 % de la superficie des infrastructures. De même, les émissions de gaz à effet de serre (GES) par mètre carré avaient diminué de 50 % en 2022 par rapport à 2006. La consommation énergétique unitaire a également baissé, passant de 1,86 GJ/m^2 en 2005-2006 à 1,50 GJ/m^2 en 2012-2013, avec un objectif de 1,20 GJ/m^2 d'ici 2030.

L'Université Laval est donc sur la bonne voie et compte continuer à collaborer avec sa communauté pour réduire son empreinte environnementale. Elle mise sur l'efficacité énergétique et sur une transition énergétique durable. À cet effet, elle s'est dotée de la Politique de développement durable et de la Politique sur la gestion énergétique. En octobre 2022, l'adoption de sa Stratégie énergétique a permis de fixer des cibles ambitieuses d'amélioration de son efficacité énergétique.

Pour l'Université Laval, l'efficacité et la transition énergétiques sont des engagements envers les générations futures.

3.0.2.2.2 Encadrement législatif et administratif

Les bâtiments placés sous la responsabilité d'un établissement universitaire, qu'ils soient nouveaux ou existants, sont assujettis à plusieurs lois, codes et plans d'action provinciaux et fédéraux ainsi qu'à des politiques institutionnelles, notamment :

- le Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques (Transition énergétique Québec) ;
- le Plan pour une économie verte 2030 (ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs) ;
- le plan de mise en œuvre 2022-2027 du Plan pour une économie verte 2030 (Gouvernement du Québec) ;
- les Modalités d'application des mesures d'exemplarité de l'État en vigueur depuis mars 2022 ;
- l'arrêté numéro 2020-01 de la présidente du Conseil du trésor, en vigueur depuis le 1er décembre 2020 ;
- le Système québécois de plafonnement et d'échange de droits d'émission (SPEDE) ou marché du carbone ;
- la Politique de développement durable de l'Université Laval ;
- la Politique sur la gestion énergétique de l'Université Laval.

3.0.2.2.3 Objectifs

La Stratégie énergétique a pour but de concrétiser la vision globale énoncée dans la Politique de développement durable et dans la Politique sur la gestion énergétique par l'adoption de cibles concrètes relativement aux axes suivants :

- L'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments de l'Université Laval.
- La décarbonation du campus de l'Université Laval.

Elle vise aussi la mesure des émissions de GES de l'Université Laval et une vigie des nouvelles technologies.

3.0.2.2.4 Amélioration de l'efficacité énergétique

L'Université Laval s'est fixé pour objectif de réduire de 20 % la consommation énergétique unitaire de ses bâtiments d'ici 2030 par rapport à l'année de référence 2012-2013. Cette initiative est conforme aux mesures d'exemplarité de l'État et répond aux exigences du Plan pour une économie verte 2030.

3.0.2.2.4.1 Nouveaux bâtiments, agrandissements et rénovations majeures

Pour les nouveaux bâtiments, les projets d'agrandissement et les rénovations majeures, réalisés sous la responsabilité de l'établissement universitaire, doivent respecter les mesures d'exemplarité de l'État.

Avant le début des travaux, une modélisation énergétique est obligatoire à l'aide d'un logiciel certifié, comme DOE 2, eQuest, Simeb Energy plus, OpenStudio, DesignBuilder ou Simergy, ayant passé le test ANSI/ASHRAE.

Les critères de performance énergétique incluent des coûts énergétiques inférieurs d'au moins 10 % aux exigences minimales du *Code national de l'énergie pour les bâtiments* (CNEB 2015, modifié Québec), inclus dans le *Code de construction du Québec* (bâtiment de référence), en tenant compte de l'appel de puissance. De plus, la consommation énergétique doit être inférieure de 10 % aux exigences minimales du CNEB 2015, modifié Québec. Veuillez vous référer à la partie 8 de la division B, du chapitre 1.1 du CNEB 2015, modifié Québec.

La simulation énergétique doit également proposer des mesures d'efficacité énergétique techniquement viables et économiquement durables. Une reddition de comptes est exigée par le ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie pendant la phase d'exploitation du bâtiment pour assurer sa performance énergétique. La performance énergétique du bâtiment est alors mesurée et fait office de reddition de comptes.

3.0.2.2.5 Énergies renouvelables (bâtiments et réseau urbain d'énergie)

L'Université Laval s'engage à décarboner progressivement son réseau urbain d'énergie en utilisant exclusivement des sources d'énergie renouvelable pour ses bâtiments d'ici 2030.

Conformément aux modalités d'application des mesures d'exemplarité de l'État, les énergies renouvelables, comme l'hydroélectricité et le gaz naturel renouvelable (GNR) fourni par Énergir, doivent être privilégiées pour le chauffage principal.

Le GNR est employé pour la production de vapeur à la centrale d'énergie, mais n'est généralement pas utilisé pour chauffer les équipements mécaniques des pavillons, sauf exception.

Il est essentiel d'évaluer si une stratégie d'approvisionnement énergétique visant à réduire les émissions de GES d'un bâtiment peut être avantageusement remplacée par une solution intégrant les réseaux énergétiques du campus, y compris la production centralisée, le stockage centralisé d'énergie ou la conversion partielle de l'approvisionnement énergétique.

3.0.2.2.5.1 Nouveaux bâtiments, agrandissements et rénovations majeures

Tout nouveau bâtiment construit doit consommer 100 % d'énergie renouvelable, ce qui inclut le recours à l'énergie renouvelable du réseau urbain d'énergie, même pour son chauffage.

Le système de chauffage principal des nouvelles constructions doit donc être alimenté à l'électricité ou à d'autres sources d'énergie renouvelable (gaz naturel renouvelable, hydrothermie, géothermie ou biomasse).

L'utilisation du réseau urbain d'énergie pour desservir les nouveaux bâtiments est jugée prioritaire pour tous les bâtiments où la redondance énergétique est nécessaire afin d'assurer la continuité des activités d'enseignement et de recherche et qui ont un potentiel de récupération d'énergie technico-économiquement viable.

L'Université Laval veut réduire sa consommation d'électricité en périodes de grands froids, en synchronicité avec les demandes d'Hydro-Québec. Pour cette raison, elle privilégie la biénergie afin de recourir à une autre source d'énergie pendant ces périodes.

Gestion de la demande de puissance lors d'événements de pointe

En hiver, lorsque la consommation énergétique est élevée en raison des besoins en chauffage, l'Université Laval s'engage à réduire partiellement sa consommation d'électricité en période de pointe pour soutenir le réseau d'électricité provincial. À ces moments critiques, des solutions de réduction de la consommation électrique doivent être prévues. L'Université Laval utilisera également du gaz naturel pour répondre à ses besoins énergétiques.

Critères pour le chauffage :

- Usage prioritaire de l'énergie renouvelable sans qu'il y ait un effet sur la demande d'électricité en période de pointe.
- Favoriser l'utilisation de la biénergie (électricité et vapeur décarbonée ou électricité et autre forme d'énergie renouvelable).

**Prendre note que le conseil d'administration de l'Université Laval s'est engagé à ce que tout nouveau bâtiment consomme 100 % d'énergie renouvelable équivalent pour son fonctionnement et à ce que le réseau urbain soit progressivement décarboné pour utiliser 100 % d'énergie renouvelable d'ici 2030.

Reddition de comptes avant la mise en chantier

Le SI, avec l'aide des professionnels, doit soumettre le fichier de reddition de comptes au ministère de l'Enseignement supérieur. Ce fichier comprend les données suivantes :

- Caractéristiques du nouveau bâtiment ;

- Type de chauffage ;
- Valeurs des consommations et des coûts énergétiques (d'après le rapport de modélisation énergétique) du bâtiment de référence et du bâtiment proposé ainsi qu'écart de performance énergétique entre les deux ;
- Dates de la modélisation énergétique et de la mise en chantier ;
- Valeurs des besoins en énergie pour le chauffage (BEC) ;
- Répartition du BEC en pourcentages par source d'énergie utilisée ;
- Estimation des émissions de GES évitées sur une base annuelle (calcul automatisé) ;
- Rapport et fichiers de la modélisation énergétique du nouveau bâtiment et du bâtiment de référence.

Mesurage et vérification lors de l'exploitation (deux ans)

Le SI doit procéder au mesurage de la consommation énergétique et confirmer que les coûts sont d'au plus 10 % supérieurs à ceux prévus lors de la modélisation. Ces informations doivent être transmises au ministère de l'Enseignement supérieur.

Reddition de comptes lors de l'exploitation (deux ans)

Au cours des deux premières années d'exploitation, le SI doit transmettre les données suivantes au ministère de l'Enseignement supérieur :

- Fichier de reddition de comptes utilisé avant la mise en chantier rempli et mis à jour.
- Date de mise en chantier.
- Valeurs des consommations totales annuelles (CTA) (issues des factures d'énergie) et répartition des CTA en pourcentage (CTA énergie renouvelable, CTA combustible fossile) du nouveau bâtiment en exploitation.
- Écart des coûts énergétiques par rapport au bâtiment modélisé avant la mise en chantier (calcul automatique, écart visé d'un maximum de 10 %).
- Calcul des émissions de GES évitées (calcul automatique).

3.0.2.2.6 Électrification des transports

Les nouveaux bâtiments doivent être prêts à recevoir des bornes de recharge pour les véhicules électriques.

3.0.2.3 Aide financière

L'Université Laval souhaite profiter de toute aide financière disponible pour les études et coûts de construction admissibles. Elle maintient une vigie sur les différents programmes. Les professionnels sont invités à discuter des possibilités avec le gestionnaire d'énergie du SI.

L'Université Laval procédera aux demandes d'ouverture de dossier et communiquera les informations aux organismes subventionnaires. Elle assurera le mesurage et la vérification des performances énergétiques lorsque le bâtiment sera livré. Le contenu technique sera fourni par les professionnels.

Ceux-ci doivent fournir le contenu technique requis à l'ouverture et à l'obtention des aides financières, y compris les fichiers des calculs utilisés pour produire la simulation énergétique.

Ils doivent aussi indiquer les mesures d'économie d'énergie proposées, selon les exigences des organismes subventionnaires.

3.0.3 MISE EN SERVICE (MESER)

3.0.3.1 Généralités (2026-01-09)

La mise en service (MESer) s'inscrit dans la volonté de l'Université Laval de construire des bâtiments durables et hautement performants.

Il s'agit d'un processus structuré d'assurance qualité appliqué tout au long du projet. Il vise à assurer le contrôle progressif de la qualité des travaux et le transfert harmonieux des ouvrages au personnel d'exploitation ainsi qu'au client. Dès l'occupation des locaux, l'ouvrage doit ainsi répondre en tout point aux exigences de performance, de qualité et de fonctionnement établies dans le programme de construction.

À l'Université Laval, elle porte principalement sur les systèmes mécaniques et électriques. Certaines tâches ponctuelles en architecture peuvent y être intégrées, selon la nature du projet.

3.0.3.2 Responsabilités des professionnels

Les professionnels doivent collaborer avec le responsable de la MESer mandaté par l'Université Laval afin de répondre adéquatement aux objectifs. Ils doivent également :

- répondre aux exigences techniques du PFT, si applicables ;
- informer, dès la phase de conception, le responsable de la MESer des particularités du projet en lui transmettant les versions préliminaires des plans et devis ;
- suivre le plan de MESer produit par le responsable de la MESer, et ce, à toutes les étapes du projet. Le plan de MESer correspond à la portée des travaux des professionnels ;
- produire l'ensemble de la documentation requise et faire le suivi des exigences relatives à la MESer auprès de l'entrepreneur ;
- compléter les annexes exigées ;
- rendre des comptes au sujet des travaux au responsable de la MESer.

Lorsqu'applicable et en coordination avec le responsable de la MESer, intégrer ces sections de devis en annexe au présent document et intitulées :

- Section 23 05 53,01 Identification du matériel et des installations
- Section 23 25 00 Traitement de l'eau des installations CVCA
- Section 25 00 00 Régulation (contrôle)
- Section 26 05 00 Portée des travaux - électricité
- Section 26 05 01 Électricité – Prescriptions générales

3.0.3.3 Responsabilités de l'entrepreneur général et des sous-traitants

L'entrepreneur général et les sous-traitants doivent collaborer avec la ressource responsable de la MESer mandatée par l'Université Laval afin de répondre adéquatement aux objectifs. Ils doivent également :

- répondre aux exigences de la mise en service définies dans les clauses contractuelles du devis de construction ou du devis de MESer ;
- en phase d'exécution, informer, le ou la responsable de la MESer des particularités du projet susceptibles de compromettre une mise en service adéquate ;
- suivre les tâches du devis de MESer produit par le responsable de la MESer, et ce, à toutes les étapes du projet. Le devis de MESer correspond à la portée des travaux en MESer de l'entrepreneur général et de ses sous-traitants ;
- fournir l'ensemble de la documentation requise. Voir l'annexe intitulée ***Exigences à recevoir RAR-RSR.***

3.0.3.4 Choix du niveau de mise en service (2026-01-09)

Le choix du niveau de MESer relève de la personne qui agit à titre de responsable de l'équipe de mise en service, en fonction de la nature du projet.

3.0.4 VENTILATION DES LABORATOIRES ET DES LOCAUX OÙ DES PRODUITS DANGEREUX SONT UTILISÉS

3.0.4.1 Généralités

Cette section présente les exigences techniques générales devant guider la conception de la ventilation des laboratoires et des locaux où des produits dangereux sont utilisés. Ces exigences doivent être prises en compte dans la planification, la conception et la préparation des plans et devis. Elles concernent tous les projets d'aménagement ou de réaménagement dans les bâtiments existants et dans les nouvelles constructions.

Le contenu ci-après émane d'une analyse approfondie quant aux enjeux sur la santé et la sécurité des usagères et usagers réalisée par les diverses parties prenantes internes. Il s'inscrit dans les orientations institutionnelles adoptées par l'Université Laval à l'automne 2023.

3.0.4.1.1 Domaines d'application

Ces exigences s'appliquent à tous les locaux où des produits dangereux sont utilisés, soit :

- laboratoires de recherche et d'enseignement ;
- locaux de soutien aux laboratoires ;
- ateliers techniques ;
- dépôts de produits dangereux avec ou sans manipulation ;
- salles de mécanique avec système de traitement de l'eau.

De façon générale, l'utilisation dans le texte du terme « laboratoire » comprend l'ensemble des locaux où il y a une présence potentielle de produits dangereux.

3.0.4.1.2 Objectifs de la conception (2025-07-14)

La fonction première du système de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVAC) d'un laboratoire est de protéger ses occupantes et occupants ainsi que les personnes qui se trouvent à l'extérieur de celui-ci. Elle consiste aussi à prévenir la contamination croisée. Pour ce faire, les systèmes distribuent de l'air propre, retirent les gains thermiques, contrôlent l'humidité et évacuent les odeurs et les contaminants.

La conception des systèmes mécaniques s'effectue en collaboration avec les représentants de l'Université Laval. Le Service des immeubles (SI), le Service de sécurité et de prévention (SSP) et le Centre d'expertise santé, sécurité et mieux-être (CESSME) révisent les concepts pour s'assurer qu'ils respectent les exigences et qu'ils sont conformes aux procédures opérationnelles de l'institution.

La conception doit poursuivre les objectifs suivants, par ordre d'importance :

- Assurer la sécurité des utilisatrices et utilisateurs.
- Dimensionner adéquatement et économiquement les systèmes.
- Rechercher une consommation optimale de l'énergie.

Les présentes exigences s'appliquent sur tous les projets d'aménagement ou de réaménagement dans les bâtiments existants et dans les nouvelles constructions.

3.0.4.1.3 Documents de référence

En plus des codes et normes applicables, l'Université Laval requiert que les bonnes pratiques décrites dans les documents suivants soient appliquées dans la conception des laboratoires :

- *Laboratory Design Guide*, 2nd Edition (2015), American Society of Heating, Refrigerating and Air conditioning Engineers (ASHRAE).
- Classification of Laboratory Ventilation Design Levels (2018), ASHRAE.
- ANSI/ASSP Z9.5 2022 – *Laboratory Ventilation.*

Les normes suivantes portant sur le volet opérationnel des laboratoires peuvent être pertinentes lors de la conception :

- IM 15 128 – Hottes de laboratoire : lignes directrices pour les propriétaires d'immeubles, les professionnels de la conception et le personnel d'entretien.
- CSA Z316.5 – Hottes de laboratoire et systèmes d'échappement associés.
- *Guide de sécurité en laboratoire*, Service de sécurité et prévention de l'Université Laval.

3.0.4.1.4 Taux de ventilation minimum

Dans cette section, le sigle « LVDL », pour *laboratory ventilation design level*, correspond au taux de ventilation d'un laboratoire établi lors de la conception ou lors de changements subséquents dans l'utilisation de celui-ci, exprimé en nombre de changements d'air par heure.

3.0.4.2 Planification

3.0.4.2.1 Analyse des risques

En collaboration avec les parties prenantes de l'Université Laval, procéder à une analyse des risques pour les usages. Celle-ci s'applique autant aux projets de réaménagement qu'aux constructions. Elle s'applique également lors d'un changement dans les activités d'un laboratoire et dans l'utilisation des produits dangereux.

L'analyse porte sur l'usage des laboratoires, les produits dangereux qui y sont stockés, utilisés, dégagés ou générés, y compris les matières dangereuses résiduelles et susceptibles de l'être dans un avenir prévisible.

Le rapport qui en découle fait état des constats et fournit les recommandations qui guideront la conception, telles que le taux de ventilation de chaque laboratoire selon les modes d'occupation, les caractéristiques des hottes chimiques et leur utilisation, les besoins en captation à la source, la nécessité ou non de prévoir un mode purge, les mesures à prendre en cas de panne électrique ou de systèmes.

L'analyse des risques est réalisée selon une procédure (à venir - en cours de préparation).

3.0.4.2.1.1 Parties prenantes à l'évaluation (2025-07-14)

Les personnes et unités suivantes prennent part à l'évaluation :

- Responsables du ou des laboratoires, qui agissent à titre de responsables de l'analyse des risques.
- Utilisatrices et utilisateurs, en soutien à l'analyse des risques.
- Spécialistes des risques spécifiques (chimiques, biologiques, laser et radioprotection) du SSP.
- Conseillères et conseillers en prévention du CESSME.
- Direction adjointe expertise technique du SI.

3.0.4.2.2 Base de conception

Les concepteurs doivent produire un document intitulé *Base de conception* définissant les critères de conception des systèmes mécaniques. Le document décrit, sans s'y limiter :

- les taux de ventilation dans les différents modes d'occupation ;
- les charges de refroidissement ;
- les débits d'évacuation à la source ;
- la densité d'occupation anticipée ;
- le facteur de diversité appliqué sur les charges ;
- les codes et normes utilisés ;
- l'énergie récupérée et la performance attendue des récupérateurs d'énergie.

3.0.4.2.3 Signalisation et documentation

Une signalisation sous forme de fiche apposée près de la porte du local doit indiquer la classification du laboratoire selon le standard de l'ASHRAE et les taux de ventilation minimums (LVDL) selon les modes d'occupation. Cette fiche doit être mise à jour lors de changements dans les activités et dans l'utilisation de produits dangereux.

Le rapport d'analyse des risques, la base de conception et les fiches de classification de la ventilation sont rattachés à l'emplacement dans la base de données du logiciel de gestion de la maintenance du SI, Maximo.

3.0.4.3 Taux de ventilation générale

Le taux de ventilation minimal en mode occupé est basé sur les activités réalisées dans le laboratoire et sur les produits qui y sont utilisés. Ceux-ci sont décrits dans l'analyse des risques produite par l'Université Laval.

Suivre les recommandations du document *Classification of Laboratory Ventilation Design* Levels (2018) de l'ASHRAE. Planifier les systèmes de ventilation qui assurent la protection des utilisatrices et utilisateurs et minimisent les risques d'exposition aux contaminants.

Le LVDL est déterminé en fonction des risques que présentent ces produits. Lorsqu'un laboratoire dessert plusieurs activités, la classification est établie en fonction des produits et des activités qui comportent le plus de risques.

Toutefois, le taux de ventilation minimum en mode occupé doit permettre de maintenir les niveaux de contaminants en deçà des seuils prescrits par les codes et normes en vigueur. Lorsque le système de ventilation permet le volume variable, le taux de ventilation minimum est modulé selon l'occupation.

3.0.4.4 Dimensionnement des systèmes

3.0.4.4.1.1 Généralités

Le dimensionnement des systèmes de ventilation des laboratoires doit tenir compte de plusieurs facteurs, soit :

- la sécurité des utilisatrices et utilisateurs ;
- le type de travaux exécutés et la dangerosité physique des produits, notamment l'inflammabilité des produits stockés, utilisés, dégagés ou générés, en incluant les matières dangereuses résiduelles prévues et susceptibles de l'être dans un avenir prévisible ;
- les besoins en évacuation par les hottes chimiques, les hottes « canopy » et tout autre point d'évacuation à la source ;
- les gains de chaleur interne et externe au laboratoire ;
- la ventilation d'urgence par purge, s'il y a lieu.

Le concepteur doit soumettre le concept proposé, les calculs et la sélection des équipements principaux au SI pour approbation.

3.0.4.4.1.2 Facteur de diversité (2025-07-14)

Le dimensionnement des systèmes de ventilation doit également prendre en compte le fait qu'il existe une diversité dans les besoins de ventilation. Ceux-ci varient en effet selon l'occupation, les activités en cours et le moment de la journée.

Le *Laboratory Design Guide, 2e* édition mentionne le recours à un facteur de diversité. Il s'agit d'une pratique courante pour éviter le surdimensionnement des systèmes d'alimentation d'air extérieur et limiter leurs inconvénients, tels que l'oscillation des contrôles ainsi que les coûts supplémentaires d'énergie et de construction. Par souci de sécurité, aucun facteur de diversité ne doit être appliqué pour l'évacuation des hottes chimiques.

Le facteur de diversité exprime le ratio entre le débit d'air prévisible maximum en utilisation normale et le débit d'air théorique maximum de l'ensemble des charges de ventilation générale, d'évacuation et de refroidissement.

Dans le *Laboratory Design Guide*, on recommande d'appliquer ce facteur pour les laboratoires de recherche, mais pas pour les laboratoires d'enseignement. Le contexte de l'enseignement peut occasionner une demande simultanée concernant l'évacuation des hottes chimiques.

L'évaluation du facteur de diversité est effectuée par le concepteur des systèmes de ventilation et soumise aux parties prenantes de l'Université Laval (SSP, CESSME, SI) pour approbation.

3.0.4.4.1.3 Systèmes d'évacuation

Pour une raison de sécurité, le dimensionnement du système d'évacuation (conduits et ventilateurs) doit permettre d'évacuer l'ensemble des hottes chimiques au débit prescrit par leur certification :

- Système d'évacuation des hottes chimiques : facteur de diversité de 100 %.
- Système d'évacuation combinant hottes chimiques et évacuation générale : facteur de diversité appliqué sur la portion évacuation générale seulement.

3.0.4.4.1.4 Adaptabilité

Selon le type de projet, dans une construction neuve ou dans un secteur réaménagé, l'Université Laval pourrait exiger que la conception de systèmes de ventilation inclue une réserve de capacité en prévision de changements à moyen terme. Il pourrait s'agir, par exemple, de l'ajout d'une hotte chimique ou d'un changement dans l'utilisation d'un local.

Toutefois, une analyse d'opportunité doit être réalisée. Cette analyse pourrait tenir compte des demandes de subventions en cours ou projetées, des projets de recherche, des tendances quant aux effectifs étudiants, de la planification stratégique, etc. Il faut garder à l'esprit que le surdimensionnement comporte des inconvénients, comme mentionné précédemment.

Une solution de rechange consiste à dimensionner seulement les conduits de ventilation principaux avec une réserve. Les interventions futures se limiteraient aux unités de

ventilation centrales et aux unités terminales. Cette approche permet d'éviter les interventions coûteuses dans les puits de mécanique existants ou le percement de nouveaux puits.

3.0.4.5 Systèmes d'évacuation à la source

3.0.4.5.1.1 Critères de conception

Pour une application de plusieurs hottes chimiques (minimum de trois hottes), le système d'évacuation doit comporter deux ventilateurs fonctionnant en tandem, pour une raison de sécurité. La somme du débit des deux ventilateurs permet de satisfaire le débit nominal total de l'ensemble des besoins d'évacuation générale et d'évacuation à la source. Le débit des deux ventilateurs doit être identique. En cas de panne ou lors d'une intervention de maintenance sur un ventilateur, le ventilateur jumeau doit fournir un débit correspondant à au moins 60 % du débit nominal total de l'ensemble des hottes et autres équipements d'évacuation à la source. Ce débit minimum de 60 % est établi selon la courbe de système pour un seul ventilateur en fonction.

Les ventilateurs doivent être munis de démarreurs à vitesse variable et fonctionner à l'unisson dans une configuration en tandem. Un ventilateur sera raccordé à une alimentation électrique d'urgence de service.

Les ventilateurs d'évacuation doivent être installés à l'extérieur, en toiture du bâtiment. Une installation à l'intérieur doit être évitée, car elle implique le passage de conduits en pression positive ainsi qu'un contrôle de la pression des salles mécaniques où les ventilateurs et conduits sont installés.

Les réseaux d'évacuation et ventilateurs d'évacuation doivent être conçus pour l'application et être à l'épreuve de la corrosion.

Lorsque le débit d'air d'évacuation est supérieur au LVDL et qu'il peut être réduit en mode inoccupé, le contrôle du débit est nécessaire et se fait par des hottes chimiques à débit variable, par des hottes « canopy » avec interrupteur ou par des volets « guillotine » sur les bras de captation à la source.

3.0.4.5.1.2 Hottes chimiques

Les plans et devis doivent spécifier les paramètres de conception pour chaque hotte chimique. Ces paramètres seront transcrits dans le logiciel Maximo et serviront aux essais de performance annuels.

Les essais de performance sur les hottes chimiques seront conformes au standard ASHRAE-110 et à la norme IM-15128 et confirmeront l'atteinte des paramètres de conception : débit d'air à pleine ouverture, vitesse de face, temps de réponse et vitesse des courants d'air devant la hotte.

Plusieurs hottes chimiques peuvent être regroupées sur le même système d'évacuation lorsque l'utilisation du laboratoire n'implique aucun risque de réaction chimique. Les hottes perchlorique et radioactive sont évacuées par des systèmes indépendants. Les hottes chimiques à recirculation ne sont pas acceptables.

Avant de planifier le raccordement d'une nouvelle hotte sur un système d'évacuation existant, une étude rigoureuse doit être réalisée par les concepteurs pour déterminer la capacité disponible et prévoir les interventions nécessaires au bon fonctionnement du système.

Le débit nominal d'une hotte chimique de dimension standard sera établi selon les critères suivants :

- Ouverture nominale de l'écran mobile : 460 mm (de 355 mm à 510 mm, selon IM-15128).
- Vitesse de face par défaut de 100 ppm, pouvant être réduite jusqu'à 80 ppm ou augmentée jusqu'à 120 ppm lors de l'analyse des risques, selon les critères suivants, sans s'y limiter : activités dans la hotte, interférence de l'aménagement aux abords de la hotte, turbulence de l'air.
- Hotte à haute efficacité permettant une vitesse de face de 60 ppm, après validation par l'analyse des risques.

Un mécanisme doit être désactivé manuellement par l'utilisatrice ou l'utilisateur pour permettre d'ouvrir l'écran mobile à une hauteur supérieure à sa hauteur nominale.

Autres caractéristiques :

- À volume variable, sauf lorsque le débit minimum du local en mode inoccupé est supérieur au débit nominal de la hotte.
- Cabinet de hotte adapté aux manipulations, en conformité avec les exigences énoncées à la partie 2, sections 020 – Laboratoires d'enseignement et 040 – Laboratoires de recherche : usage général, chauffage/digestion, distillation, usage d'acide perchlorique à chaud, etc.
- Enceinte en acier inoxydable de type 316.
- Dispositif de cadenassage de l'écran mobile en position fermée, lequel est requis lors des activités de maintenance des systèmes d'évacuation.
- Alarme de débit sonore et visuelle, avec bouton silence.
- Détection de présence multisenseur sur la hotte.
- Indication visuelle de l'ouverture maximale de l'écran mobile.
- Message de sensibilisation sur l'importance d'abaisser l'écran mobile pour assurer la sécurité et l'efficacité énergétique.
- Hotte à haute efficacité comportant un rideau d'air, un détecteur de présence pour fermeture automatique, un dispositif d'arrêt de sûreté .
- Écran mobile modulable horizontalement, de préférence, et verticalement.

3.0.4.5.1.3 Armoires coupe-feu (2025-06-10)

Les armoires coupe-feu doivent être prévues pour le rangement des produits chimiques. Les hottes chimiques ne doivent pas servir d'espace de rangement.

La ventilation des armoires coupe-feu sera conforme aux exigences de la section 040 – *Laboratoires de recherche* de la partie 2.

Les armoires coupe-feu pour produits inflammables doivent être approuvées par AIG, l'assureur de l'Université Laval, et installées conformément à la norme NFPA 30.

Les armoires coupe-feu doivent être de l'une des couleurs suivantes, selon leur usage :

- Pour les bases et les acides : BL510 Safety Blue.
- Pour les produits inflammables : BL500 Safety Yellow.

3.0.4.6 Systèmes de chauffage, ventilation et de conditionnement de l'air (CVAC)

3.0.4.6.1.1 Chauffage

Le chauffage à air chaud du périmètre par la ventilation est acceptable lorsque les systèmes fonctionnent en tout temps.

La réchauffe terminale par serpentin de gaine doit être desservie par un réseau d'eau de chauffage à basse température, lorsque disponible, ou par un nouveau réseau, s'il s'agit de projets majeurs.

L'humidification s'effectue au moyen du réseau de vapeur du campus. La vapeur propre n'est pas requise, à moins d'indication contraire. Les humidificateurs sont installés dans un caisson du système d'alimentation situé en amont des ventilateurs.

3.0.4.6.1.2 Refroidissement

Les unités de refroidissement des chambres froides doivent être refroidies par le réseau d'eau réfrigérée du bâtiment. Un raccordement à l'aqueduc par une soupape trois voies non mélangeuse et manuelle permet la continuité du service lors de pannes de courant ou de pannes du réseau d'eau réfrigérée du campus.

Lorsque plusieurs chambres froides sont desservies, elles sont regroupées dans une zone réservée munie d'une seule soupape située dans une salle de mécanique.

3.0.4.6.1.3 Ventilation

La ventilation des laboratoires et locaux de soutien doit s'effectuer par un système indépendant des autres locaux (bureaux, classes, salles de réunion, aires communes, etc.).

Lorsque les conditions existantes le permettent, le réseau d'évacuation des hottes chimiques et autres captations à la source est indépendant du réseau d'évacuation générale.

Dans certaines conditions, l'évacuation générale d'un local peut être effectuée par la hotte chimique ou par d'autres systèmes de captation fonctionnant continuellement. Si le fonctionnement peut être interrompu ou si le débit est insuffisant, il est important de prévoir une évacuation générale pouvant assurer le débit minimum établi pour le local.

Sur les équipements de captation à la source comportant une perte de pression statique importante, comme le bras articulé ou la grille dans le mobilier, un ventilateur d'appoint doit être prévu pour réduire la consommation d'énergie depuis le système d'évacuation principal.

La distribution d'air par les diffuseurs et les grilles d'évacuation doit maximiser l'efficacité de la ventilation et prévenir la stratification. Elle doit éloigner les contaminants des occupantes et occupants sans créer d'inconfort. Elle ne doit pas nuire à la performance des hottes chimiques.

Matériaux des conduits d'évacuation :

- Évacuation générale : acier galvanisé.
- Évacuation des hottes chimiques, des armoires coupe-feu et autres captations à la source jusqu'à une gaine principale regroupant de l'évacuation générale : acier inoxydable de type 316.
- Réseaux de conduits existants : tenir compte du risque de corrosion, si récupéré.
- Hotte « canopy » : acier galvanisé, sauf si un autre matériau est recommandé.

Ventilateurs d'évacuation :

- Construction à l'épreuve de la corrosion.
- Construction antidéflagrante lorsque requis par l'application.
- Installés à l'extérieur pour éviter tout refoulement d'air contaminé à l'intérieur du bâtiment.
- Entraînement direct et moteur à l'extérieur de l'écoulement d'air.
- De type centrifuge couplé à une cheminée d'évacuation pour faciliter la maintenance et favoriser la concurrence.
- Démarreur à vitesse variable et modulation jusqu'à 50 %.

3.0.4.6.1.4 Commandes

Les exigences suivantes sont complémentaires à celles énoncées à l'annexe intitulée ***Manuel des standards en régulation/automatisme (MSRA).***

3.0.4.6.1.4.1 Éléments terminaux

Les deux types d'éléments terminaux suivants sont acceptés pour la ventilation générale des laboratoires et pour l'évacuation à la source des hottes :

- Valve de type venturi à pression indépendante.
- Valve avec contrôleur électronique à boucle fermée et lecture réelle du débit.

Il faut éviter de mélanger les deux types de technologies dans un même laboratoire.

Les éléments terminaux d'évacuation en contact avec des produits corrosifs doivent être fabriqués en acier inoxydable de type 316 pour résister à la corrosion.

Pour faciliter la maintenance, les valves d'air doivent être facilement accessibles et démontables, avec des raccords à brides ou des collets vissables et un ruban résistant aux acides.

Le système doit permettre de varier le débit d'évacuation des hottes avec un temps de réponse conforme aux standards de l'ANSI et de l'ASHRAE. Ainsi, le système doit permettre de rétablir la vitesse de face à la hotte en moins de trois secondes après un changement d'ouverture de l'écran mobile de la hotte.

3.0.4.6.1.4.2 Raccordement aux commandes centralisées et séquences de contrôle

Les séquences doivent permettre de faire fonctionner le système de ventilation à la pression statique la plus basse possible tout en assurant la sécurité des utilisatrices et utilisateurs (maintien des vitesses de face, des décalages volumétriques et des pressions différentielles).

L'ensemble des points utilisés pour le contrôle de laboratoire doivent être raccordés aux commandes centralisées, notamment, mais sans s'y limiter :

- la température ambiante ;
- l'humidité relative, si applicable ;
- la détection de présence dans le local par détecteur multisenseur ;
- le débit à chacune des valves (alimentation/évacuation générale) ;
- la détection de présence devant la hotte ;
- la vitesse de face ;
- le point de consigne de la vitesse de face ;
- la position de l'écran mobile (en pourcentage de l'ouverture nominale) ;
- la position du volet de la valve de contrôle, si applicable ;
- le débit des valves d'évacuation à la source ;
- l'état de l'alarme (vitesse de face à la hotte) ;
- le bouton-poussoir pour hotte « canopy » ou le bras de captation ;
- le débit d'évacuation des hottes « canopy » ainsi que tout autre équipement avec une évacuation à la source ;
- la pression différentielle, si applicable.

Tous les points requis pour maintenir le décalage volumétrique doivent être raccordés au même contrôleur. Les points utilisés pour la lecture seulement et issus des contrôleurs de hottes peuvent être raccordés selon le protocole BACnet MSTP.

3.0.4.6.1.4.3 Sécurité

Le moniteur de la hotte doit déclencher une alarme sonore et visuelle dans le local si la vitesse de face de la hotte n'est pas maintenue. L'état de l'alarme doit être lu à la centralisation. Le moniteur doit également inclure l'affichage local de la vitesse de face.

Une alarme doit être déclenchée à la centralisation si le décalage volumétrique d'un laboratoire ne peut être respecté après un délai spécifié. Ce délai peut être paramétré selon les besoins.

Selon les codes et normes, l'utilisation de gaz dangereux pourrait nécessiter l'installation d'un dispositif de détection et d'une signalisation locale. L'Université Laval a produit un document intitulé *Cadre de gouvernance – Gestion des gaz dangereux (disponible en ligne)*. Il pourra être nécessaire de consulter le groupe de travail responsable de la gestion de ces risques

spécifiques. Dans certains cas, une alarme doit être transmise au système de gestion d'immeuble, laquelle est relayée à la console du SSP.

3.0.4.6.1.5 Équilibrage

Les travaux d'équilibrage assurent la pressurisation relative entre les locaux et préviennent une inversion pouvant causer la dispersion de contaminants. Les écarts de débits doivent respecter les valeurs suivantes :

- Diffuseurs d'alimentation : le débit prescrit aux plans correspond au maximum et le minimum acceptable est -10 %.
- Points d'évacuation générale et à la source : le débit prescrit aux plans correspond au minimum et le maximum acceptable est +10 %.

3.0.4.6.1.5.1 Contrôle de la pressurisation du local

Le contrôle de la pressurisation doit être réalisé :

- de façon générale, par décalage volumétrique (*flow tracking*) ;
- dans le cadre d'une application particulière, par mesurage de la pression différentielle (ex. laboratoire NC2, laboratoire d'anatomie). Un indicateur de différentiel de pression doit être installé à la porte d'entrée. Ce dispositif est relié à la centralisation des contrôles, mais n'agit pas sur le système de ventilation.

Les exigences suivantes doivent aussi être respectées :

- Les murs ceinturant chaque laboratoire doivent être étanches, de façon à permettre un contrôle efficace de la pression, négative ou positive.
- L'ouverture au bas de portes doit être limitée. Un pare-vapeur doit être prévu lorsqu'il existe un écart d'humidité relative de plus de (10 %) entre les locaux. Voir section C10 – *Construction intérieure*.
- La fenestration doit être fixe.
- Un sas pourrait être requis si une application exige un maintien serré des paramètres suivants : température, humidité, particules de poussières, différentiel de pression élevé avec locaux attenants.

3.0.4.6.1.5.2 Contrôle de la pressurisation d'un secteur de laboratoires

Le contrôle se fait par une lecture du débit d'alimentation d'air extérieur et du débit d'évacuation sur les systèmes principaux desservant le même secteur de laboratoires.

La séquence de contrôle doit assurer le maintien d'une pression légèrement négative dans le secteur de laboratoires en agissant sur le débit d'alimentation. Une sonde de pression différentielle à des fins de contrôle n'est habituellement pas requise. Toutefois, un indicateur de pression différentielle situé à l'extérieur des laboratoires NC1, mais non centralisé est recommandé.

Les évacuations à la source avec ventilateur prévu à cet effet, comme une hotte pour produits radioactifs, n'ont pas à être pourvues de sonde de lecture de débit d'air.

3.0.4.6.1.5.3 Essais de performance des hottes chimiques

L'essai de performance et de certification d'une hotte est effectué pour obtenir le débit nominal requis à la hauteur nominale de l'écran mobile et à la vitesse de face choisies dans le cadre de l'analyse des risques, et ce, pour chaque hotte.

Le facteur de diversité sur l'évacuation des hottes chimiques étant de 100 %, la performance et la certification d'un regroupement de hottes chimiques sur un même système d'évacuation doivent s'effectuer dans une condition où toutes les hottes sont à leur débit nominal et où l'évacuation générale est en mode occupé selon le débit de design.

Les hottes plain-pied (*walk-in*) seront certifiées dans toutes les configurations des écrans mobiles.

3.0.4.7 Conservation d'énergie

Compte tenu du fait que la ventilation des laboratoires s'effectue par apport d'air extérieur et qu'elle fonctionne sans arrêt, les mesures de conservation d'énergie décrites ci-après doivent être évaluées et implantées s'il est démontré qu'elles sont économiquement rentables.

3.0.4.7.1.1 Modulation du taux de ventilation (air extérieur) selon l'occupation

La modulation du taux de ventilation doit être établie en conformité avec l'analyse des risques et suivant l'efficacité de la ventilation.

Les exigences énoncées ci-après doivent être prises en compte.

Mode occupé : taux de ventilation minimal basé selon le LVDL :

- LVDL-0 et -1 : standard 62.1.
- LVDL-2 : de quatre à six changements par heure.
- LVDL-3 : typiquement, six changements par heure, jusqu'à huit, selon l'analyse du besoin.
- LVDL-4 : typiquement, huit changements par heure et dix ou plus, selon l'analyse du besoin.

Mode occupé-absent :

- Quatre changements par heure lorsque l'émission de contaminants est contenue par une évacuation à la source appropriée et six changements par heure si autrement.
- Contrôle au moyen de la détection de présence à ultrasons et infrarouge dans la pièce.

Mode inoccupé :

- Typiquement, quatre changements par heure.
- Réduction à deux ou trois changements par heure si une confirmation de l'efficacité de la ventilation montre une dilution suffisante et l'évacuation des contaminants.
- Lorsque les contaminants volatils sont connus, le recours à la détection de la qualité de l'air est acceptable.
- Contrôle par programmation d'horaire et avec bouton de contournement, s'il n'y a pas

de détection de présence.

3.0.4.7.1.2 Récupération de chaleur sur l'évacuation

La récupération de chaleur sur l'évacuation est obligatoire pour les débits de plus de 2 000 CFM (*Cubic Feet per Minute*).

Elle se fait :

- par roue enthalpique, lorsqu'il s'agit d'évacuation générale seulement ;
- par boucle de récupération, lorsque des hottes chimiques ou de captation à la source sont évacuées.

L'installation doit être munie d'un conduit de dérivation sur l'alimentation et l'évacuation, avec volets motorisés, à des fins de maintenance.

3.0.4.7.1.3 Refroidissement de gains de chaleur sensible

Prévoir :

- un refroidissement par unité de ventilation à recirculation locale, lorsque les gains de chaleur internes sont beaucoup plus élevés que le LVDL ;
- dans les salles de congélateurs et réfrigérateurs, un ventilo-convecteur et, en redondance, une unité de climatisation de type « split » refroidie à l'air ou à l'eau d'aqueduc par le réseau associé aux chambres froides, lorsqu'applicable, raccordée à un circuit électrique d'urgence ;
- la réduction des charges solaires en localisant les laboratoires sur une façade nord ou est. À défaut, recourir à une fenestration performante et à des dispositifs d'ombragement, comme des pare-soleil.

3.0.4.7.1.4 Réutilisation d'air de classe 1 selon la définition du standard 62.1 de l'ASHRAE

Prévoir :

- lorsque la réglementation le permet, la recirculation de l'excès d'air des bureaux et autres secteurs par le réseau de gaines de retour lorsque celles-ci sont à proximité d'un système de ventilation de laboratoire ;
- augmentation du pourcentage d'air extérieur sur le système de ventilation des bureaux au-delà du minimum prescrit par le standard 62.1, dans le but d'augmenter la qualité de l'air.

3.0.4.8 Mise en service

En conformité avec les exigences énoncées à la section 9.0.3 – *Mise en service* du *Plan de mise en service de l'Université Laval* et annexes, les tests et essais devront attester le respect des paramètres établis dans la base de conception, y compris :

- la certification des hottes chimiques conformément aux normes ASHRAE 110 et IM-15128 ainsi qu'aux formulaires types de certification de l'Université Laval, lesquels doivent être joints au devis de mise en service (disponible sur Maximo) ;

- la certification des hottes biologiques conformément à la norme ANSI 49 ;
- la vérification visuelle de la pressurisation des locaux par test de fumée ou par lecture de la pression différentielle avec le corridor commun ;
- l'équilibrage des systèmes CVAC et évacuation à la source, conformément aux indications du *Laboratory Design Guide*, 2e édition (p. 231).

L'annexe B du devis de mise en service (*Base de conception*) doit faire mention du nombre de hottes chimique dans le design initial et de la sélection du facteur de diversité appliqué sur chaque ventilateur d'évacuation. Elle doit aussi préciser qu'au moins un des ventilateurs sera en mode d'urgence.

Le rapport de mise en service précisera, pour chaque hotte chimique :

- le débit d'air à pleine ouverture ;
- la vitesse de face ;
- le temps de réponse ;
- la vitesse des courants d'air devant la hotte.

Le rapport de mise en service précisera, pour chaque laboratoire :

- le taux de ventilation LVDL de conception ;
- le taux de ventilation LVDL choisi pour l'utilisation, celui-ci pouvant être d'un niveau inférieur ;
- le décalage volumétrique en pourcentage et en valeur absolue.

Les hottes chimiques inutilisées à la suite d'un changement dans l'usage d'un laboratoire doivent être décommissionnées.

Prévoir :

- le cadenassage de l'écran mobile ;
- le rééquilibrage du système de ventilation, si requis ;
- la programmation de la valve d'évacuation modifiée ;
- une modification du statut de l'actif dans Maximo ;
- une affiche standardisée est apposée sur la hotte, attestant qu'elle est inopérante.

3.0.5 CONDITIONS EXISTANTES

3.0.5.1 Généralités

À développer.

3.0.5.2 Contamination naturelle des sols

L'Université Laval fait partie de la province géologique des Appalaches. Sur le campus, le sol contient du manganèse et du molybdène en concentrations considérées comme naturelles. Selon le *Cadre de gestion des teneurs naturelles en manganèse dans le sol* du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, les différents critères (A, B et C) sont rehaussés afin de tenir compte de cette réalité.

La gestion de ces sols doit se faire comme suit :

- Concentration (mg/kg) inférieure à 2 025 ppm, sans autre contaminant : aucune restriction.
- Concentration (mg/kg) supérieure à 2 025 ppm, mais inférieure à 20 000 ppm, sans autre contaminant :
  - Pour des déblais qui contiennent uniquement des teneurs en manganèse, sans d'autres contaminants, lorsque la réutilisation des sols sur le terrain d'origine ou sur un terrain voisin ayant des caractéristiques géologiques similaires n'est pas possible, leur gestion sur un site de remplissage commercial comme une sablière en restauration devient une solution de rechange. Cette solution est viable à condition que l'eau souterraine du secteur ne soit pas destinée à la consommation, que les sols soient recouverts par la suite et qu'ils ne deviennent pas facilement accessibles à la faune et à la flore.
  - Un site de remplissage commercial devient une option au même titre qu'un sol non contaminé, pourvu que le propriétaire du terrain récepteur soit avisé de la présence du manganèse.
- Concentration (mg/kg) supérieure à 2 025 ppm et présence d'un autre contaminant surpassant les valeurs du critère A : gestion des sols selon les exigences établies pour les autres contaminants en négligeant la valeur du manganèse.

La grille de gestion des sols excavés s'applique seulement sur les matériaux meubles et n'a aucune exigence sur le roc devant être excavé dans le cadre d'un projet.

3.0.5.3 Présence d'amiante dans les bâtiments existants

Certains bâtiments appartenant à l'Université Laval ont été construits il y a plusieurs décennies. Leurs composantes de construction, installations et équipements d'origine peuvent contenir de l'amiante.

L'Université Laval dispose d'un registre de la présence d'amiante dans ses édifices. Celui-ci sera fourni si nécessaire et s'il est pertinent aux travaux. Toute personne qui constate que des structures susceptibles de contenir de l'amiante sont abîmées ou altérées lors de la réalisation des travaux doit en informer le RP pour qu'il puisse agir en conséquence.

Après des travaux de désamiantage, l'entrepreneur doit remplir le certificat de désamiantage et le fournir au RP.

Veuillez consulter la section Gestion de l'amiante dans les bâtiments existants de la partie 1 pour obtenir des détails.

3.0.5.4 Réseaux de chauffage et de refroidissement existants

3.0.5.4.1 Réseau de vapeur

Les pavillons principaux du campus sont chauffés par un réseau centralisé de distribution de vapeur. La tuyauterie de vapeur et de condensat circule à l'intérieur de tunnels techniques ou de couloirs piétonniers. En général, la vapeur est utilisée pour produire l'eau de chauffage,

l'eau chaude domestique et l'humidification ainsi que pour desservir les procédés de laboratoire.

La centrale d'énergie Gérard-Bisaillon, à l'est du campus, possède trois chaudières aquatubulaires totalisant une capacité de 300 000 lb/h (90 MW). Les brûleurs biénergie utilisent le gaz naturel et le mazout nº 6. Une chaudière électrique de type jet et des électrodes de 6 MW à 14 kV sont utilisées en période hors pointe. La vapeur est acheminée aux pavillons à une pression d'environ 100 à 125 psi selon la saison.

À l'ouest du campus, une centrale de relève comporte une chaudière aquatubulaire à tubes d'eau au gaz naturel d'une capacité de 100 000 lb/h (30 MW). Habituellement, elle n'entre en fonction que sur un arrêt de production de la centrale de l'est, ou quelques semaines en mi-saison.

Le réseau de vapeur présente des avantages de fiabilité, de résilience et de redondance. Il simplifie les systèmes de mécanique du bâtiment requis pour la production de chauffage et l'humidification. Il est également utilisé en appoint et en relève aux pompes thermiques en cas d'interruption, ou en période de gestion de la demande électrique.

Pour satisfaire l'exigence de réduction des GES (PACC 2018-2023), son utilisation devra être optimisée.

En 2023, l'énergie utilisée pour produire la vapeur provient à 28,2 % de sources renouvelables, soit par l'utilisation de gaz naturel issu de la biométhanisation (fourni par Énergir) (7,2 %) et de l'électricité (21 %). Les 71,8 % d'énergie de source fossile utilisés proviennent respectivement du gaz naturel (71,3 %) et du mazout nº 6 (0,5 %).

La vapeur est donc produite à 28,2 % par de l'énergie renouvelable. Ce facteur pourra être utilisé dans le calcul d'un bilan de consommation d'énergie renouvelable et d'un bilan d'émissions de GES. Ces données seront toutefois annualisées puisqu'elles sont variables et qu'elles dépendent de la consommation énergétique de l'Université Laval, de la rigueur hivernale, de l'utilisation de la chaudière électrique, de l'utilisation du gaz naturel fossile et du mazout nº 6. Le professionnel doit s'assurer d'obtenir les données à jour auprès du SI.

Le rendement global du réseau de production de vapeur est évalué à 76,7 %, soit 84,3 % pour la production et 91 % pour le transport.

3.0.5.4.2 Réseau d'eau refroidie

Pour refroidir le campus, l'Université Laval utilise l'eau refroidie produite aux deux sites présents sur le campus :

- La Centrale d'eau refroidie secteur ouest (CERSO) contient quatre refroidisseurs d'eau d'une capacité qui varie entre 600 et 1 310 tonnes chacun. Sa capacité de refroidissement est de 4 340 tonnes.
- La Centrale de l'Est (CTE) contient trois refroidisseurs d'eau. Leur capacité varie entre 1 000 et 2 080 tonnes chacun. La capacité de refroidissement de cette centrale est de 5 160 tonnes.

3.0.5.4.3 Réseau d'échange thermique bidirectionnel

Depuis 2005, le réseau d'eau refroidie a été converti en réseau d'échange thermique bidirectionnel. Au moyen de pompes thermiques, le retour de l'eau refroidie est utilisé pour produire du chauffage pour les bâtiments. Ces pompes permettent de récupérer la chaleur du bâtiment visé, mais aussi celle des autres bâtiments du campus. Selon les gains internes du pavillon, elles peuvent produire du froid sur le réseau d'eau refroidie. Les pompes thermiques contribuent ainsi à réduire les GES émis par l'Université Laval et à réduire l'intensité énergétique du bâtiment.

Une étude du réseau d'échange thermique bidirectionnel a été mise à jour en 2018 et peut être rendue disponible si on en fait la demande. Le tableau suivant résume le bilan thermique actuel du réseau, les demandes de récupération potentielle à moyen terme ainsi que la contribution des mesures d'ajout d'énergie et de stabilisation du réseau. Le sigle « ERA » signifie « eau refroidie alimentation ».

Tableau 16. Bilan thermique du réseau d'échange thermique bidirectionnel (extrait de l'étude 2018)

Producteurs ERA	Tonnes	Consommateurs ERA	Tonnes	Différentiel	Remarque
Situation existante					
Pompes thermiques existantes	1,140	Consommation interne dans le pavillon où la TP est installée	(650)	490	Énergie puisée dans le réseau
		Pavillons exothermiques (CII, Clumeq ou autres)	(840)	(840)	Energie rejettée dans le réseau
Centrale CERSO	350			350	**Rejet à la tour d'eau**
Bilan actuel	**1,490**		**(1,490)**	**0**	
Projection future					
INQ	250		(100)	150	Énergie puisée dans le réseau
COPL	150	Consommation interne au COPL	(150)	0	ERR ± 20 à 24 oC
Vachon	75		(37)	38	Énergie puisée dans le réseau
Divers projets d'efficacité énergétique	1,510	Consommation interne dans le pavillon où la TP est installée	(830)	680	Énergie puisée dans le réseau
		Nouvelles salles de serveurs	(420)	(420)	Energie rejettée dans le réseau
Nouvelles résidences étudiantes	130		0	130	Énergie puisée dans le réseau
Bilan projection future	**2,115**		**(1,537)**	**578**	Énergie requise
Bilan thermique					
Total	**3,605**		**(3,027)**	**578**	Energie à injecter dans le réseau
Mesures d'ajout d'énergie					
		Récupération gaz de combustion	(300)	(300)	
		Géothermie	(40)	(40)	
Refroidisseur modulant	(260)			(260)	
Total ajout de d'énergie			**(340)**	**(600)**	
Bilan actuel et projection future	**3,605**		**(3,367)**	**(22)**	Energie à injecter dans le réseau

Par exemple, le bilan comporte une évaluation pour le bâtiment de l'Institut nordique du Québec (INQ) de 250 tonnes de réfrigération (ou environ 880 kW de chauffage). Cette valeur représente l'énergie que devrait fournir le réseau à ce bâtiment.

Des mesures d'ajout d'énergie au réseau sont indiquées au tableau :

- L'ajout d'un refroidisseur de 600 tonnes modulant est terminé depuis 2018. Le rôle de ce refroidisseur est d'ajuster la production d'eau refroidie en période hivernale pour minimiser le rejet de chaleur à la tour de refroidissement.
- La récupération de chaleur sur les gaz de combustion de la chaufferie a permis d'ajouter environ 1 000 kW de chaleur en 2021. Le récupérateur sera raccordé au réseau lorsque le bilan thermique l'exigera.
- La géothermie n'a pas été retenue pour l'injection d'énergie dans le réseau d'échange thermique bidirectionnel en raison de la température trop basse de ce réseau.

La température de l'eau refroidie est maintenue à 4,4 °C en été et peut fluctuer jusqu'à 7,2 °C en hiver. Les retours sont de l'ordre de 10 à 14 °C. Il s'agit des températures mesurées aux centrales d'eau refroidie (CTE et CERSO), et non des températures de conception à utiliser pour le dimensionnement des serpentins de refroidissement et des équipements de procédés. À cet effet, les températures de conception à utiliser sont précisées dans les exigences relatives à l'entrée d'eau refroidie du présent document.

Plusieurs pavillons du campus peuvent potentiellement être alimentés avec l'énergie disponible dans le réseau d'échange thermique bidirectionnel. L'étude de 2018 établit ce potentiel à 680 tonnes, selon le tableau ci-dessous.

Tableau 17. Évaluation théorique de la puissance des thermopompes futures dans les bâtiments existants (extrait de l'étude de 2018)

Bâtiment		Superficies		Puissance théorique thermopompe	Production théorique sur le réseau
		m^2	pi^2	TR	TR
ADJ-POL	Alphonse-Desjardins/Pollack	42 331	455 482	220	55
CSL	Casault	52 937	569 602	275	75
CMT	Comtois	25 287	272 088	225	140
DKN	De Koninck	48 103	517 588	250	160
GHK	Kruger	8 311	89 426	50	0
MDE	Médecine dentaire	11 217	120 695	60	35
PAP	Palasis-Prince	21 294	229 123	120	24
PSA	Pavillon des Services	13 144	141 429	70	41
VCH	Vachon	44 497	478 788	240	150
	Potentiel total			1 510	680

3.0.5.5 Systèmes électromécaniques existants

À développer.

3.0.5.5.1 Gestion de la demande de puissance électrique selon la saison

En hiver

Dans le cadre de l'option de gestion de la demande de puissance (GDP) d'Hydro-Québec visant à réduire la demande en électricité lors des pointes hivernales, les mesures actuelles incluent principalement l'arrêt des chaudières électriques, l'utilisation de génératrices, le délestage des pompes thermiques ainsi que l'utilisation de la vapeur comme source de relève.

En été

La gestion de la demande de pointe sur le réseau électrique du campus est occasionnée par la production d'eau refroidie. Les mesures actuelles sont le recours aux génératrices, la

réduction de la demande d'eau refroidie par programmation et le délestage des pompes thermiques, quoique peu utilisées en été.

Les professionnels pourront recommander d'autres moyens de réduire l'appel de puissant lors des pointes.

3.0.5.5.2 Tarifs d'énergie et relevés de consommation

Le portrait de consommation des bâtiments et les coûts unitaires peuvent être obtenus à la demande. Les produits utilisés actuellement sont les suivants :

- Électricité : tarif LG.
- Gaz naturel : tarifs D4 et D5.
- Gaz naturel renouvelable.
- Mazout nº 6.

3.0.6 APPROCHE CONCEPTUELLE GLOBALE

3.0.6.1 Généralités

Les exigences présentées dans les sections suivantes s'appliquent de façon générale aux projets de construction et de rénovation. Elles découlent de bonnes pratiques et sont applicables selon le contexte du projet et sa rentabilité. Elles ne sont pas exhaustives et donc, des exigences particulières peuvent s'ajouter selon les projets, que ce soit dans le PFT ou lors de la phase concept.

Les professionnels ont l'obligation d'informer le SI lorsque les exigences ne peuvent être satisfaites. Une section du rapport de concept doit indiquer les exigences non retenues et les justifications.

De façon générale, l'investissement dans la performance énergétique des bâtiments suit l'ordre de priorité suivant :

- Performance de l'enveloppe du bâtiment.
- Réduction des gains thermiques internes (éclairage, force motrice et autres).
- Systèmes électromécaniques strictement nécessaires, bien dimensionnés, performants et fonctionnant à la demande.
- Récupération de chaleur, lorsque celle-ci est réutilisable simultanément pour répondre aux besoins de chauffage du bâtiment, permettant l'utilisation du réseau d'échange thermique bidirectionnel du campus (voir partie 3 de ce guide).
- Production d'énergie renouvelable sur le site ou sur le campus.

Depuis juin 2020, le gouvernement du Québec exige que les nouvelles constructions respectent les exigences du *Code national de l'énergie pour les bâtiments* (CNEB) 2015, modifié Québec. L'Université Laval souhaite surpasser la performance du bâtiment de référence d'au moins 20 %.

Le processus de MESer de l'Université Laval permettra de contrôler la qualité de la construction et d'atteindre les cibles. Dans les projets majeurs, le processus de MESer amélioré est nécessaire.

3.0.6.2 Enveloppe du bâtiment

Les mesures qui requièrent peu ou pas de maintenance et qui offrent une performance constante doivent être priorisées (ex. réduction du rayonnement solaire par un vitrage efficace et de dimension raisonnable).

Dans la conception de l'enveloppe, analyser les effets de la fenestration sur les systèmes mécaniques qui maintiennent les conditions de confort et qui conduiraient à du surdimensionnent ou qui en augmenteraient la complexité.

Les travaux de rénovations majeures et de construction d'enveloppe du bâtiment doivent comporter des exigences d'étanchéité à l'air et faire l'objet de tests rigoureux.

3.0.6.3 Composantes énergétiques

Chaque équipement conçu pour la conservation d'énergie doit apporter une contribution significative. Éviter les mesures de récupération de chaleur en cascade qui ont pour effet de se cannibaliser.

Par exemple, un système de ventilation à 100 % d'air extérieur ne peut comporter tous les équipements suivants : raccordement d'un mur solaire, d'une roue thermique, de serpentins de préchauffage et de chauffage à une boucle de récupération.

3.0.6.4 Chauffage, refroidissement, ventilation

De façon générale, l'utilisation de l'air extérieur au-delà des exigences du Code de construction du Québec (CCQ) et à des fins de refroidissement gratuit doit être évitée. L'air extérieur nécessite de l'humidification produite par la centrale de vapeur. Son coût de production est plus élevé que celui de l'eau refroidie évitée. De plus, le refroidissement mécanique permet de récupérer l'énergie par le réseau d'échange thermique bidirectionnel. Le refroidissement par l'air extérieur n'est acceptable qu'avec une bonne gestion de l'enthalpie de l'air.

Les systèmes de ventilation de type en « H » sont à éviter puisqu'ils ne sont pas adaptés à la récupération de chaleur. Les systèmes d'apport d'air neuf dédié (DOAS) sont plus appropriés. Ils peuvent desservir en air extérieur un ou plusieurs systèmes de ventilation à recirculation.

Un réseau de chauffage basse température doit être implanté lorsque le potentiel de récupération de chaleur provenant des gains internes est économiquement rentable. Il peut desservir les charges de chauffage suivantes :

- Enveloppe du bâtiment.
- Préchauffage de l'air extérieur.
- Chauffage de l'air de ventilation.

- Réchauffe terminale.
- Préchauffage d'eau domestique.

Une attention particulière doit être portée aux vestibules d'entrée et aux débarcadères, où une source de chauffage à plus haute température, comme la vapeur, peut être nécessaire en raison de l'infiltration d'air froid.

Le chauffage par plinthes ou serpentins électriques est à éviter, car il est à peu près inexistant sur le campus. De plus, son coût de production est plus élevé que celui des autres sources disponibles, et il contribue à l'augmentation de la pointe électrique.

La seule exception recevable, et ce, uniquement sur approbation, concerne les situations où l'installation d'un chauffage à eau chaude, au glycol ou à la vapeur serait beaucoup plus coûteuse, par exemple dans un secteur isolé et éloigné des services existants du bâtiment.

Les pompes thermiques doivent être conçues pour répondre à une charge de chauffage, et non à une charge de refroidissement. Elles ne sont pas considérées comme des équipements à criticité élevée. Leur fonctionnement est priorisé, et le réseau de vapeur intervient pour maintenir les paramètres ou en relève.

3.0.6.5 Régulation

Les stratégies de contrôle doivent permettre de réduire la demande de pointe électrique, de chauffage et d'eau refroidie.

Les séquences de contrôle des systèmes CVAC doivent permettre une modulation progressive lors des changements de statut. Les arrêts et départs des systèmes principaux occasionnent des perturbations sur les pompes thermiques, sur le réseau d'eau refroidie du campus, sur le réseau de chauffage basse température et sur le réseau de vapeur. Les mesures suivantes doivent être considérées dans l'élaboration de la conception, sans s'y limiter :

- Éviter les arrêts et départs simultanés de plusieurs systèmes CVAC.
- Dimensionner les pompes thermiques pour respecter les limitations recommandées par le manufacturier (ex. oscillation, charge stable, charge minimale, volume d'eau des réseaux). Le surdimensionnent doit être évité. Une règle empirique prévoit qu'une puissance installée équivalente à 60 % de la charge maximale permet d'accomplir 90 % du travail.
- Prévoir des séquences de mise en température graduelle des systèmes de ventilation et de chauffage.
- Prévoir des réservoirs tampons sur les circuits de chauffage basse température et d'eau refroidie comportant des pompes thermiques. Les professionnels devront également se référer à l'annexe intitulée ***Manuel des standards en régulation/automatisme (MSRA)***.

3.0.6.6 Électricité

La conception de l'éclairage doit être conforme aux exigences de la section de devis 26 50 00. L'éclairage à DEL est exigé de façon générale.

Les professionnels doivent porter une attention particulière au dimensionnement des transformateurs, quelle qu'en soit la puissance. Le surdimensionnent occasionne des pertes par magnétisation de base, quel que soit le pourcentage d'utilisation.

Dans les bâtiments existants, les professionnels doivent prendre en compte les relevés de charge des transformateurs existants. Ces relevés peuvent être obtenus auprès de l'équipe Réseau électrique. L'opportunité d'utiliser les équipements en place ou de les remplacer en fonction d'une charge réelle doit être évaluée.

3.0.6.7 Optimisation et outils de persistance

Procéder à l'optimisation du fonctionnement des systèmes de contrôle CVAC après la livraison du bâtiment ou après l'implantation de mesures d'efficacité énergétique. Les consommations d'énergie sur une période minimale de 12 mois seront comparées à celles prévues à la simulation énergétique ou aux prévisions d'économies d'énergie. Les écarts observés guideront les efforts d'optimisation.

Les actions suivantes doivent également être réalisées :

- Mettre en place les instruments et les outils pour le suivi et la persistance de la performance énergétique.
- Voir à ce que chaque équipement significatif soit pourvu de sondes, de compteurs ou d'autres dispositifs de calcul en continu de la performance énergétique.
- Intégrer les tableaux de bord au système de gestion de l'énergie de l'Université Laval.
- Dans le plan de MESer, prévoir une matrice de persistance détaillée pour les systèmes de CVAC.
- Préparer un document réunissant l'information sur les intentions associées à la conception des systèmes mécaniques et électriques, et le joindre au manuel de maintenance du bâtiment.

Sensibiliser les utilisatrices et utilisateurs à la conservation de l'énergie peut engendrer des gains significatifs, par exemple dans les bâtiments avec laboratoires. Selon la nature du projet et les objectifs du PFT, les moyens suivants peuvent être considérés et donner lieu à l'installation :

- d'affiches informatives sur les caractéristiques techniques du bâtiment et sur les moyens d'économiser l'énergie et les ressources ;
- d'un écran affichant le tableau de bord de la consommation d'énergie du bâtiment ;
- d'un affichage sur les hottes chimiques indiquant la dépense énergétique en fonction de l'ouverture de la fenêtre.

3.0.6.8 Énergies renouvelables

Le gouvernement du Québec considère que l'hydroélectricité est une énergie renouvelable. Lorsque les conditions le permettent, concevoir les systèmes de chauffage de l'air de ventilation et le chauffage de l'enveloppe du bâtiment afin d'utiliser un réseau de chauffage à basse température.

Ce réseau de chauffage est alimenté par une ou plusieurs pompes thermiques eau-eau utilisant l'hydroélectricité. Les sources de chaleur des pompes thermiques sont les suivantes, par ordre de priorité :

- Récupération de chaleur du bâtiment : évacuation d'air vicié, refroidissement d'air, chambres froides, salles électriques, salles de serveurs ou autres.
- Énergie disponible provenant du réseau d'échange thermique bidirectionnel du campus.

À l'étape concept, et selon les exigences particulières du projet, évaluer les possibilités d'implanter des systèmes de production d'énergie renouvelable autres que les pompes thermiques eau-eau, comme le solaire thermique ou photovoltaïque, l'aérothermie et la géothermie. À cette fin, produire une étude sommaire sur les différents systèmes disponibles en indiquant leurs avantages et leurs inconvénients.

La pertinence des possibilités de production d'énergie renouvelable est toujours évaluée par l'Université Laval en fonction des solutions possibles d'énergie renouvelable sur le campus et des différentes sources d'approvisionnement énergétique accessibles à l'Université Laval.

Les solutions pour l'Université Laval ne se limitent pas au site du bâtiment. Toute technologie de production d'énergie renouvelable qui pourrait être avantageusement implantée ailleurs sur le campus doit être exclue des options technologiques analysées à l'étape concept du bâtiment.

3.0.6.9 Ventilation de laboratoires : gestion des hottes chimiques et armoires de stockage

Les installations des laboratoires sont habituellement énergivores et nécessitent une attention particulière. Le défi consiste à concilier performance énergétique et sécurité des usagères et usagers.

Les concepts devront suivre les recommandations du *Laboratory Design Guide* de l'ASHRAE lorsqu'elles sont applicables, en particulier celles décrites au chapitre sur le design durable et sur les stratégies de conservation de l'énergie.

Le nombre de changements d'air dans les laboratoires et les locaux de soutien est déterminé en fonction des produits utilisés et de leur toxicité. Les recommandations du TC 9.10 de l'ASHRAE, *Classification of Laboratory Ventilation Level*, serviront de base de conception. L'Université Laval fournira la liste des produits susceptibles d'être utilisés.

Les professionnels doivent proposer des moyens de réduire la consommation d'énergie des laboratoires par une optimisation des débits d'évacuation d'air.

Les systèmes de ventilation associés aux hottes de laboratoire doivent être conçus de manière à permettre un contrôle actif du nombre de changements d'air par heure (CAH), basé sur la demande réelle, par exemple, par la détection de présence, le contrôle d'accès, la mesure en continu des concentrations de contaminants, la position d'ouverture du sas, la vitesse de l'air à la face de la hotte. Le nombre de changements d'air doit varier selon trois modes : occupé, occupé/absent et inoccupé.

La configuration et le type de hottes de laboratoire choisis doivent permettre de minimiser le nombre de CAH requis selon les différents modes de fonctionnement, tout en assurant la sécurité des utilisatrices et utilisateurs. La conception doit prendre en compte la nature et de la classe de contaminants ainsi que de l'usage prévu des différents espaces. Différentes technologies de hottes peuvent également être proposées pour optimiser la valeur de l'investissement. Par exemple, une hotte à débit constant pourrait être privilégiée par rapport à un modèle à débit variable lorsque le nombre de changements d'air minimum d'un laboratoire est supérieur au débit d'évacuation nominal de la hotte chimique.

Un facteur de diversité doit être appliqué dans le dimensionnement des systèmes d'apport d'air extérieur et d'évacuation générale. Ce facteur dépend de l'usage du laboratoire (enseignement ou recherche) ainsi que du nombre de hottes chimiques et d'évacuation à la source. Le concepteur doit proposer et justifier ce facteur pour approbation par le SI. Toutefois, le dimensionnement des systèmes d'évacuation des hottes chimiques correspondra à 100 % de leur débit nominal.

3.0.7 EXPLOITATION ET MAINTENANCE

À développer.

3.0.7.1 Entretien et performance des systèmes de ventilation

À développer.

3.0.7.1.1 Sélection des matériaux et des équipements

À développer.

3.0.7.1.2 Distinction entre volets coupe-feu et cloisonnement coupe-feu

Si la réglementation exige l'installation d'un mur coupe-feu à l'intérieur du bâtiment principal et que des volets coupe-feu sont choisis au lieu de portes coupe-feu pour fermer les ouvertures des corridors de circulation, il est crucial de veiller à ce que les exigences en matière d'évacuation soient respectées de chaque côté du mur coupe-feu lorsque les volets coupe-feu sont déployés et infranchissables.

3.0.7.1.3 Volets coupe-feu dans les conduits traversant des séparations coupe-feu

À développer.

3.0.7.2 Entretien ménager des surfaces ou finis intérieurs

Pour faciliter l'entretien ménager et réduire les frais d'exploitation, mettre en place de stratégies conceptuelles appropriées, dans l'esprit des exemples décrits au tableau ci-dessous.

Tableau 18. Considérants d'entretien ménager selon la finition

Stratégies	Avantages
Dalle chauffante extérieure et/ou marquise à l'entrée principale	Réduit l'enneigement et l'utilisation du sel de déglaçage Facilite le nettoyage des planchers Évite la corrosion des portes et des cadres Protège les pentures
Vestibule allongé	Augmente l'efficacité de la grille gratte-pieds Facilite le nettoyage des planchers Réduit les infiltrations d'air froid
Revêtement de plancher sans entretien	Réduit les tâches d'entretien Améliore l'apparence
Revêtement de plancher de teinte moyenne, avec variation de nuances et tonalités	Réduit la fréquence de nettoyage Améliore l'apparence
Finition architecturale des cloisons sans entretien	Évite l'accumulation de poussières Améliore l'apparence
Dégagement de 150 mm sous les surfaces vitrées intérieures et extérieures	Évite le nettoyage des surfaces vitrées (murales ou garde-corps) après le nettoyage des planchers
Accès aux verrières intérieures et fenestration extérieure par une plateforme élévatrice ou une nacelle articulée	Élimine l'utilisation de rails et nacelles volantes Réduit les coûts de nettoyage annuel Facilite l'inspection des façades

3.0.7.3 Accès aux toitures pour l'entretien et le déneigement (2024-09-30)

Afin d'assurer un accès sécuritaire pour l'entretien adéquat des différentes sections de toiture (inspection, entretien et déneigement particulier en raison de la présence de fenestration) et selon les conditions observées, mettre en place les dispositifs appropriés suivants :

- En présence d'appentis au toit, installer des portes d'accès horizontales d'une largeur de 915 mm.
- Pour permettre l'accès à la toiture des appentis, installer une échelle murale intérieure fixe de 450 mm de largeur, conforme aux exigences de l'article 23 du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* (S-2.1, r. 13). Pour plus de sécurité, s'assurer que les barreaux des échelles soient antidérapants (éviter les barreaux ronds).

Les trappes d'accès en toiture sont proscrites pour les toitures inférieures en raison de considérations liées à la fonctionnalité et à l'accumulation de neige. Elles sont toutefois acceptables pour l'accès aux toitures hautes inaccessibles autrement, c'est-à-dire lorsque l'aménagement d'une porte d'accès est impossible ou difficile.

3.0.7.4 Pérennité des composantes vulnérables à la corrosion

Pour prévenir la détérioration prématurée de matériaux exposés à la corrosion près des entrées de pavillons, en raison de l'utilisation de fondants pendant l'hiver, développer des détails de construction adaptés pour :

- protéger les seuils en aluminium des ensembles de portes en s'inspirant de l'approche utilisée lors de la réfection de ces composantes à l'entrée principale du pavillon ADJ/POL ;
- protéger les bases de colonnes d'acier qui supportent les marquises en y incorporant une base de béton surélevée du sol d'au moins 450 mm.

3.0.7.5 Accessibilité pour l'entretien

À développer.

3.0.7.5.1 Fenestration intérieure en hauteur

À développer.

3.0.7.5.2 Entretien et inspection des façades

À développer.

3.0.7.5.3 Entretien des composantes intérieures du bâtiment – travaux en hauteur (2025-07-14)

Il incombe à chaque concepteur de prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter l'utilisation d'équipements de travail en hauteur sur les nouveaux équipements et composantes intérieures du bâtiment ajouté.

Dès la phase de conception et tout au long de l'élaboration des plans et devis, il est essentiel de considérer la manière dont la maintenance sera réalisée sur les équipements à installer ainsi que l'accessibilité de futurs équipements pour les équipes de maintenance de l'Université Laval. Tout problème potentiel doit être soulevé et faire l'objet de discussions avec le RP et le CESSME.

Assurer la sélection adéquate des équipements de travail en hauteur est essentiel pour permettre au personnel de l'Université Laval de se conformer à la réglementation sur l'utilisation sécuritaire de ces équipements.

L'Université Laval a notamment l'obligation :

- de prendre toutes les mesures nécessaires pour protéger la santé, la sécurité et l'intégrité physique de son personnel ;
- de fournir les équipements appropriés ;
- d'offrir la formation appropriée.

Planifier et valider l'emplacement pour l'entreposage des équipements de travail en hauteur dans un local situé à proximité, soit dans un rayon de 10 m. Les équipements à prendre en considération incluent, notamment :

- un escabeau ;
- une échelle ;
- une plateforme de travail sur roues ;
- une plateforme élévatrice ;
- une passerelle.

Nacelles volantes

L'accès aux verrières intérieures et à la fenestration extérieure doit être assuré au moyen d'une plateforme élévatrice ou d'une nacelle articulée, afin de limiter l'utilisation de rails et de nacelles volantes. Cette approche vise à réduire les coûts de nettoyage annuel et d'inspection des façades.

Garantir les dégagements adéquats pour permettre le passage de l'équipement de levage autant à l'extérieur qu'à l'intérieur. Cela inclut :

- la largeur et hauteur des portes d'accès ;
- l'espace libre sous et autour de tout équipement.

3.0.8 MATÉRIEL DE RECHANGE POUR LA RÉCEPTION AVEC RÉSERVES

La quantité de matériel de rechange doit être réduite pour minimiser les besoins en espace de rangement. Sont donc exclus les articles déjà en stock, les consommables ou ceux fournis par contrat externe (ex. filtres des systèmes de ventilation et dispositifs antirefoulement), ainsi que les articles facilement disponibles auprès de fournisseurs locaux.

Les critères de sélection du matériel de rechange sont les suivants :

- Pièces nécessitant un délai de livraison prolongé ou indisponibles auprès des fournisseurs habituels, et indispensables pour le fonctionnement d'équipements critiques.
- Risque de discontinuité de certains composants, matériaux et finitions architecturales.
- Maintien d'une uniformité dans les espaces à forte visibilité (ex. halls d'entrée).

Tableau 19. Synthèse des éléments à prendre en compte dans le cadre de chaque projet

ARCHITECTURE		
Description	Section du devis associée	Quantité
Carrelage de céramique	09 30 13	1 caisse (selon le format de livraison standard du manufacturier) de carreaux de chaque type installés
Revêtements de sol en carreaux	09 65 19	1 caisse (selon le format de livraison standard du manufacturier) de carreaux de chaque type installés
Plafonds de bois	09 54 26	2 caisses de lattes
Tuiles de plafond acoustique	09 51 23	1 caisse (selon le format de livraison standard du manufacturier) de chaque type installé
Tapis-moquettes en carreaux	09 68 13	1 caisse (selon le format de livraison standard du manufacturier) de carreaux de chaque type installés
Peinture	09 91 00	Bidons de peinture restants de chacune des couleurs utilisées
Plinthes murales	09 21 16	Rouleaux excédentaires de chaque type installé
PLOMBERIE		
Description	Section du devis associée	Quantité
Robinet de hottes chimiques ou d'autres types de hottes (eau froide, eau chaude, gaz, air comprimé, selon la hotte)	12 35 53,13	1 ensemble complet
Robinet d'eau déminéralisée dans les hottes ou sur le comptoir	12 35 53,13	1 ensemble complet
ÉLECTRICITÉ		
Description	Section du devis associée	Quantité
Fusibles .5E type CLE-PTI pour le primaire des transformateurs de potentiels	26 03 46	6 fusibles
Fusibles .5E type HPC pour le secondaire des transformateurs de potentiels	26 03 46	6 fusibles
Luminaires à DEL	26 50 00	1 exemplaire de chaque type installé
PROTECTION INCENDIE		
Description	Section devis associée	Quantité
Têtes de gicleurs	21 13 13	2 modèles de chaque type de gicleurs

		Fournir les têtes de gicleurs de rechange dans un boîtier et les outils nécessaires, selon la norme NFPA 13
Couvercles de gicleurs encastrés architecturaux	21 13 13	Fournir 1 % de couvercles gicleurs

3.0.9 ACOUSTIQUE ET INSONORISATION

3.0.9.1 Insonorisation de la fenestration du bâtiment

3.0.9.1.1 Résidences

Toutes les fenêtres devront respecter l'indice de transmission sonore (ITS) de 35 ou une classe de transmission du son extérieur/intérieur de 28.

3.0.9.2 Insonorisation des cloisons (2024-09-18)

Lors de la conception, les exigences acoustiques décrites dans l'annexe intitulée ***Critères acoustiques,*** produite par la firme externe Soft DB, doivent être respectées.

Ce document comprend notamment :

- des critères d'insonorisation des cloisons selon le type de local ;
- des assemblages recommandés pour assurer la performance acoustique des cloisons ;
- des recommandations relatives aux vitrages et aux portes ;
- les seuils maximaux de bruit de fond causé par la mécanique du bâtiment ;
- les critères de conception pour le contrôle de la réverbération ;
- des recommandations pour les bruits d'impact.

3.0.10 ISOLATION DES CONDUITES ET ÉQUIPEMENTS CHAUDS

À développer.

3.0.11 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE

À développer.

3.0.12 GESTION DU RADON (2025-03-05)

3.0.12.1 Infrastructures requises (2026-01-20)

Dans le cadre d'une construction neuve, d'un agrandissement ou d'un réaménagement significatif impliquant des modifications à une dalle sur sol, il faut prévoir les infrastructures nécessaires à la gestion des gaz souterrains, y compris le radon.

Le CNB renvoie au document EPA 625/R-92/016, *Radon Prevention in the Design and Construction of Schools and Other Large Buildings* comme référence aux règles de l'art.

3.0.12.1.1 Système passif

L'Université Laval préconise l'installation d'un système passif comprenant les éléments suivants :

- Une membrane pare-gaz ou pare-vapeur installée de la façon la plus étanche possible sous la dalle de béton du ou des niveaux inférieurs en contact avec les sols sous-jacents.
- Une ou plusieurs cages à radon reliées à une ou plusieurs cheminées d'extraction montant idéalement jusqu'en toiture, selon un parcours aussi vertical que possible afin de favoriser l'effet de cheminée.
- Un horizon de pierre nette, plutôt que de matériaux compactés, sous la dalle de béton du ou des niveaux inférieurs. Les cages à radon y sont installées avec les conduites souterraines reliées à la cheminée d'extraction.

Prévoir des cages à radon usinées, plutôt que construites sur place, ainsi qu'un système d'évacuation indépendant. Les évents de plomberie et de radon ne doivent pas être raccordés ensemble, sauf dans le cas de réseaux déjà conçus pour assurer à la fois la gestion des gaz et le drainage.

Il n'est pas requis d'installer un ventilateur d'extraction avant d'avoir mesuré les taux de radon. Il faut toutefois prévoir un emplacement permettant son une installation ultérieure, dans l'éventualité où des concentrations excessives de radon seraient détectées malgré la mise en place des systèmes passifs.

L'emplacement de la cheminée doit être coordonné entre les différents professionnels impliqués dans le projet afin de déterminer la position optimale pour le passage du conduit à travers le bâtiment.

3.0.12.1.2 Passage d'un système passif à un système actif

Dans un nouveau bâtiment, le système passif permet une accumulation sous la membrane qui bloque les gaz, tandis que le système d'évacuation permet l'extraction naturelle par la cheminée.

Si des concentrations excessives sont détectées malgré la présence du système passif, celui-ci doit être rendu actif par l'ajout de ventilateur mécanique sur la cheminée d'extraction.

Des dégagements doivent alors être prévus afin d'éviter que le radon évacué soit réintroduit dans le bâtiment par des ouvertures ou des prises d'air mécanique. Ces dégagements doivent respecter les exigences de la norme CSA B149.2 ou toute exigence plus restrictive applicable au secteur.

3.0.12.1.3 Atténuation du radon dans les bâtiments existants

Lorsque les concentrations de radon mesurées dans un bâtiment existant justifient des mesures d'atténuation, consulter un professionnel accrédité en atténuation par le Programme

national de compétences sur le radon au Canada (PNCR-C) afin de déterminer les mesures permettant de les réduire suffisamment.

Dans le cas de l'ajout d'un système de dépressurisation sous dalle actif dans un bâtiment existant, des tests de communication doivent être effectués. Ces tests consistent à simuler, à partir d'un point de succion obtenu par carottage de la dalle au sol, une aspiration sous vide équivalente à celle des ventilateurs d'extraction offerts sur le marché. Des équipements spécialisés permettent alors d'en évaluer simultanément l'incidence et la portée.

Selon l'aménagement du bâtiment et les concentrations mesurées, des mesures d'atténuation passives ou d'autres solutions pourraient également être recommandées.

Au besoin, consulter un laboratoire spécialisé dès la phase de conception des plans et devis afin de déterminer la solution la plus appropriée selon l'usage et la configuration du bâtiment.

3.0.12.2 Mesurage du radon (2026-01-20)

Il n'est pas pertinent de mesurer les concentrations de radon avant des travaux de construction afin de déterminer si des précautions contre les gaz souterrains, y compris le radon, doivent être prises. Selon le PNCR-C, les résultats obtenus à cette étape ne sont pas représentatifs.

Il faut plutôt :

- mettre en œuvre, lors de la construction, les recommandations du CNB applicables;
- effectuer le mesurage une fois les travaux terminés, pendant l'hiver, sur une période minimale de trois mois.

À cet effet, voir le **Guide sur les mesures du radon dans les édifices publics** de Santé Canada.

3.0.12.2.1 Facteurs influant sur les concentrations de radon

Les conditions de pression à l'intérieur d'un bâtiment peuvent influer sur la concentration de radon en favorisant ou en limitant son infiltration. Des modifications apportées au bâtiment, par exemple un changement de pression ou la création de fissures ou d'ouvertures dans la dalle, peuvent modifier les conditions existantes et favoriser l'infiltration du radon.

La concentration de radon peut ainsi varier d'un bâtiment à l'autre, même lorsque ceux-ci se trouvent sur un même site. La configuration du bâtiment et sa pression interne doivent donc être prises en considération.

Pour limiter autant que possible les échanges d'air avec les sols sous-jacents, installer par une membrane pare-gaz ou pare-vapeur de la façon la plus étanche possible.

3.0.12.2.2 Fréquence et modalités du mesurage

Une fois les travaux terminés, les concentrations de radon doivent être mesurées :

- pendant l'hiver suivant les travaux, sur une durée minimale de trois mois

- ensuite, tous les ans ou lorsque les conditions existantes subissent des changements significatifs.

Selon les recommandations de Santé Canada, les dosimètres doivent être installées à hauteur de respiration dans chaque local occupé au moins quatre heures par jour.

La concentration de radon étant toutefois calculée en fonction d'une exposition annuelle, le principe de prévention s'applique.

3.0.12.2.3 Seuil d'intervention

Bien qu'aucun règlement ne régisse les concentrations acceptables de radon dans les habitations et les édifices publics, Santé Canada, en partenariat avec les provinces et les territoires, recommande d'intervenir lorsque la concentration moyenne annuelle de radon dans l'air intérieur dépasse 200 becquerels par mètre cube (200 Bq/m^3).

Bien que le risque pour la santé associé à une exposition à une concentration inférieure à celle établie dans la directive canadienne soit jugé raisonnable, il demeure présent et est proportionnel à l'exposition.

Les concentrations de radon peuvent également varier :

- d'une année à l'autre, en raison du vieillissement des bâtiments ;
- d'une saison à l'autre en raison du fonctionnement des systèmes de chauffage et de refroidissement ainsi que de l'ouverture ou de la fermeture des portes et des fenêtres.

Il peut donc être pertinent d'envisager des mesures d'atténuation lorsque les concentrations de radon s'approchent de 200 Bq/m^3, même si elles demeurent sous ce seuil.

La gestion du risque appartient au client ; les résultats du mesurage servent à éclairer la prise de décision.

3.0.13 UTILISATION DU FRANÇAIS (2025-09-26)

L'usage du français est obligatoire pour toutes les composantes visibles par le grand public. Le bilinguisme est accepté lorsque des considérations de sécurité le justifient.

Par exemple, si la mention « PUSH » figure sur une barre antipanique, elle peut être conservée, à condition que la mention « POUSSEZ » y soit ajoutée.

3.1 (A) INFRASTRUCTURE

3.1.1 (A10) FONDATIONS

3.1.1.1 (A1010) Fondations standards

3.1.1.1.1 (A101000) Généralité

Procéder à une étude géotechnique et se référer au rapport de sondage produit.

3.1.1.1.2 (A101001) Murs de fondations

Lors du passage de tuyaux d'aqueduc dans un mur de fondation, après avoir inséré un manchon d'étanchéité de caoutchouc, couler un bloc joint carré de 150 mm de plus que le diamètre extérieur du tuyau afin de combler l'écart entre le percement et le mur. Une fois le mûrissement terminé, coller une membrane élastomère pour assurer une étanchéité parfaite entre la conduite et le béton.

3.1.2 (A20) CONSTRUCTION DE SOUS-SOL

3.1.2.1 (A2020) Murs de sous-sol

3.1.2.1.1 (A202000) Généralités

Installer un système de drainage autour du bâtiment.

3.2 (B) SUPERSTRUCTURE ET ENVELOPPE

3.2.1 (B10) SUPERSTRUCTURE

Suivre les dispositions du CCQ en vigueur et appliquer les capacités requises pour assurer la résistance aux secousses sismiques.

3.2.1.1 (B1010) Construction de plancher

3.2.1.1.1 Trous de Mainguy

L'architecte Lucien Mainguy a conçu plusieurs bâtiments de l'Université Laval, dont les pavillons Palasis-Prince, Ferdinand-Vandry, Alexandre-Vachon et Adrien-Pouliot. Dans les pavillons Vachon et Pouliot, qui étaient destinés à accueillir des laboratoires lourds, l'architecte avait inclus des ouvertures dans le plancher de chaque niveau pour permettre le passage des services de mécanique et d'électricité existants ou futurs. Ces ouvertures sont couramment désignées sous le nom de « trous de Mainguy ».

Les trous se trouvent tous les 2 440 mm c/c. Leur ouverture nette dans la dalle de béton est de 305 mm x 305 mm. Chaque ouverture comprend un support en acier carré d'environ 455 mm x 455 mm déposé et ancré sur la dalle structurale. Un collet et un couvercle en laiton massif de 254 mm de diamètre sont fixés au support. Une chape de finition recouvre la dalle, le support d'acier et le collet en laiton. Le fini du plancher, habituellement en tuiles de vinyle, est découpé et installé directement sur le couvercle de laiton dans la continuité du fini du local.



Photo 12. Trou de Mainguy



Trou de Mainguy mis aux normes

3.2.1.1.1.1 Application

Dans le cadre des projets, la plupart de ces ouvertures doivent être comblées pour se conformer aux codes et normes en vigueur, notamment en ce qui concerne la résistance au feu. Les types d'interventions possibles à réaliser selon les situations sont décrits ci-après.

Mise aux normes d'un pavillon ou projet majeur

Le collet ainsi que le couvercle doivent être démantelés jusqu'à la dalle de béton afin de ne pas interférer avec le nouveau revêtement de sol. Le support peut rester en place. Les ouvertures doivent être scellées avec du béton coulé sur place, avec une armature liaisonnée à la dalle existante. Voici les étapes à suivre :

- Installer un coffrage sous la dalle.
- Verser le béton et la chape.
- Préparer la nouvelle surface selon le nouveau revêtement de sol.

Autres projets de rénovations ou de réaménagement

Sélectionner les interventions parmi les options applicables décrites ci-après :

- Trous situés au plancher des locaux touchés par le projet, avec conservation du revêtement de sol : fermer les ouvertures de la dalle du niveau inférieur en suivant le détail approuvé dans le cadre d'un essai du Conseil national de recherches du Canada (CNRC).
- Trous situés au plancher des locaux touchés par le projet, avec remplacement du revêtement de sol : fermer les ouvertures dans le plancher en suivant les interventions pour un projet majeur, comme décrites ci-dessus.
- Trous situés au plafond des locaux touchés par le projet : fermer les ouvertures de la dalle du niveau supérieur en suivant le *Détail type – Trou de Mainguy homologué* (voir ci-dessous). Pour une meilleure résolution, voir les annexes ***Trou de Mainguy (détail type existant)*** et ***Trou de Mainguy (détail type homologué).***

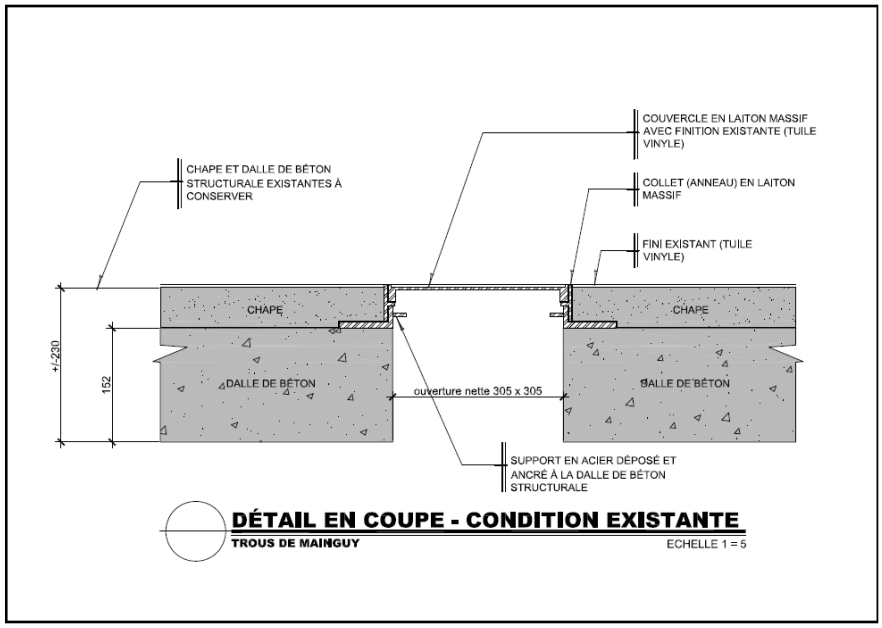


Figure 56. Détail type – Trou de Mainguy (conditions existantes)

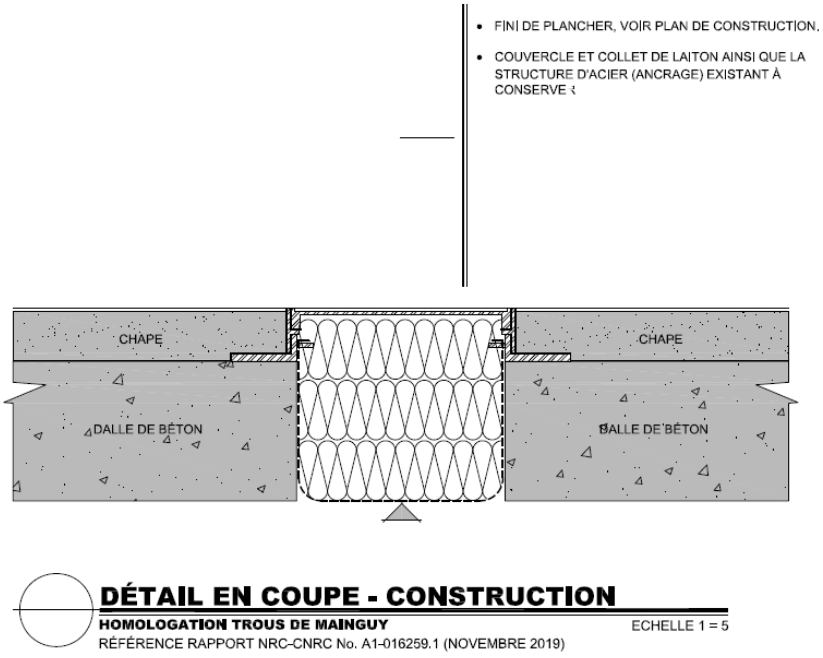


Figure 57. Détail type : Trou de Mainguy (construction)

Le détail présenté ci-dessus a fait l'objet d'une homologation de la part d'un laboratoire agréé (voir l'annexe intitulée ***Trou de Mainguy (homologation)***).

3.2.1.1.2 (B101001) Structure de plancher

Les planchers destinés à accueillir des rayonnages, tels que ceux des salles de lecture ou des bureaux, doivent avoir une capacité portante adéquate. Éviter la construction de planchers intérieurs en porte-à-faux avec l'extérieur.

3.2.1.1.3 (B101005) Rampes et escaliers extérieurs, sortie

Les rampes et escaliers extérieurs sont à éviter. Dans la mesure du possible, les intégrer à l'intérieur du bâtiment. Protéger les accès piétonniers au moyen de marquises ou d'autres éléments architecturaux.

3.2.1.1.4 (B101006) Systèmes de caniveaux de plancher

Les systèmes de caniveaux de plancher doivent être conçus afin de faciliter l'entretien et le nettoyage.

3.2.1.1.5 (B101007) Planchers inclinés et à paliers

Prévoir une insonorisation adéquate lors de la construction de planchers inclinés, gradins et tribunes de salles de cours afin d'éviter l'effet de résonance.

3.2.1.2 (B1020) Construction de toitures

3.2.1.3 (B102099) Autres constructions de toitures

La construction des salles de mécanique au toit doit être prévue avec treuil si l'accès est restreint pour l'entretien des équipements mécaniques. Veuillez consulter la section D3050 – *Unités autonomes ou monoblocs pour la construction de salles de mécanique au toit.*

3.2.2 (B20) ENVELOPPE EXTÉRIEURE

3.2.2.1 (B2010) Murs extérieurs

3.2.2.1.1 (B201006) Dispositifs de contrôle du soleil

La conception des éléments de contrôle du soleil, comme les pare-soleil, doit tenir compte de l'accessibilité pour l'entretien en hauteur ainsi que de la présence d'oiseaux.

3.2.2.1.2 (B201010) Finition extérieure (tous les parements)

Le choix des parements extérieurs doit être basé sur leur facilité d'entretien à long terme, les garanties offertes ainsi que la durée de vie des matériaux.

3.2.2.2 (B2020) Fenêtres extérieures

3.2.2.2.1 (B202001) Fenestrations

3.2.2.2.1.1 Fenêtres des niveaux 0 et 1

Ajouter une protection de type « 3M ».

Installer des dispositifs de verrouillage de qualité industrielle.

Les fenêtres munies d'un système d'ouverture à manivelle sont à éviter.

3.2.2.2.2 (B202002) Entrées d'aluminium

La conception des entrées vitrées doit prendre en compte l'intégration des systèmes d'accès pour les personnes à mobilité réduite, conformément aux exigences du CCQ, ainsi que des systèmes de contrôle d'accès et autres. L'orientation des entrées doit également prendre en considération l'effet des vents dominants.

3.2.2.2.3 (B202004) Vitrages extérieurs

Privilégier les types de verre énergétique.

3.2.2.2.4 (B202099) Autres types de fenestrations extérieures

3.2.2.2.4.1 Verrières

Une verrière en hauteur (±915 mm du sol) doit être équipée d'un système d'ancrage permettant l'utilisation d'une nacelle volante pour faciliter le nettoyage et l'entretien.

Dans le même souci de simplifier l'entretien, la surface de sol sous la verrière à moins de 915 mm du sol et ne disposant pas de système d'ancrage doit être horizontale, accessible par un ascenseur ou un monte-charge et dépourvue de tout équipement.

3.2.2.3 (B2030) Portes extérieures

3.2.2.3.1 (B203007) Barrières extérieures

Sans objet.

3.2.2.3.2 (B203008) Quincailleries spéciales pour portes extérieures

Voir la section *Généralités*, dans la présente partie de ce guide.

3.2.2.4 (B2050) Échelles

Installer une barrière pour protéger l'échelle extérieure (si le bâtiment en compte une), afin d'empêcher l'accès au toit par des personnes non autorisées. Il convient de vérifier avec le SSP si cette mesure est autorisée à des fins d'évacuation.

3.2.3 (B30) TOIT

3.2.3.1 (B3010) Couverture

3.2.3.1.1 Conception technique

Pour optimiser l'efficacité et la durabilité des toitures, appliquer et respecter les exigences techniques de conception des détails de toiture conformément aux recommandations techniques de l'Association des maîtres couvreurs du Québec (AMCQ).

Privilégier les systèmes de couverture traditionnels en bitume modifié. Cependant :

- Un système de toiture végétalisée peut être envisagé si des considérations esthétiques le justifient en fonction de l'emplacement de la toiture. Veuillez vous référer au RP pour obtenir l'autorisation de mettre en place un tel système, après validation du SI à l'interne.
- Un système de toiture inversée peut être envisagé si la toiture est exposée à des chutes de glace provenant d'une hauteur importante, par exemple à la base d'un clocher.

En cas de remplacement d'une toiture inversée déjà en place, une analyse doit être réalisée avec le SI pour déterminer s'il convient de conserver ce système et pour déterminer les orientations à adopter (charge morte du ballast, nombre de percements).

Lors de la réfection de toitures existantes, des tests d'arrachement du pare-vapeur doivent être effectués pour en vérifier l'efficacité. Selon les résultats, la portée des travaux sera ajustée en fonction des travaux à effectuer.

Évaluer les conditions de mise en œuvre et l'impact des travaux de toiture sur la contamination des prises d'air frais des systèmes de ventilation existants ainsi que sur leur arrêt. Mettre en place les mesures particulières appropriées.

3.2.3.1.2 Membrane sacrifice

Pour renforcer la protection conformément aux normes de l'AMCQ, intégrer des membranes sacrifices aux endroits où :

- des portions de toiture sont fréquemment traversées par le personnel d'entretien des équipements sur le toit ;
- des équipements ou des câbles reposent directement sur la toiture, malgré la présence de coussins de caoutchouc qui pourraient augmenter la température et endommager localement la couche de protection granulaire ;
- il existe un risque de perforation lors des activités de déneigement.

3.2.3.1.3 Isolation de toiture

Viser un facteur d'isolation thermique le plus près possible de RSI 8 (R-45). Toutefois, si des interventions comme le rehaussement des parapets s'avèrent trop coûteuses ou difficilement

intégrables sur le plan architectural, il peut être préférable de viser un niveau d'isolation inférieur.

3.2.3.1.4 Garantie particulière

Pour améliorer l'efficacité et la durabilité des couvertures :

- sélectionner une membrane d'étanchéité en élastomère assortie d'une garantie du fabricant (produits et main-d'œuvre) de 15 ans ;
- exiger une garantie spécifique du fabricant des membranes d'étanchéité en élastomère de 15 ans (produits et main-d'œuvre), comme le programme Mammouth 15 ans de Soprema ou l'équivalent, en sus de la garantie de base prévue au *Code civil du Québec*, laquelle consiste en une garantie de base d'un an et de cinq ans sur les vices majeurs, s'ils sont signalés à l'intérieur des délais prescrits dans les documents de l'entrepreneur.

Sauf indication contraire du RP, le SI n'exige pas l'application du programme d'assurance de la qualité de l'AMCQ ou des fabricants de membranes d'étanchéité offrant une garantie prolongée et couvrant le service de vérification de la conformité aux plans et devis ainsi qu'une inspection technique aux ans deux, cinq et neuf après la réalisation des travaux.

3.2.3.1.5 Construction

Pour optimiser le rendement et la qualité d'exécution :

- confier à une ressource expérimentée parmi l'équipe des professionnels la responsabilité d'exercer une surveillance accrue et ciblée des travaux de couverture (pas en résidence), contre une rémunération supplémentaire à convenir avec le RP, et ce, en fonction de la portée et de l'envergure des travaux ;
- assurer une surveillance de base toutes les semaines, ainsi qu'une surveillance renforcée lors des interventions critiques ;
- envisager la mise en place d'un laboratoire d'inspection au début du chantier, si cela est jugé nécessaire.

3.2.3.1.6 Mise en service (par agent de mise en service)

Pour garantir l'efficacité et la durabilité des couvertures, assurer un suivi par l'agente ou l'agent de mise en service au cours de la première année suivant la réception avec réserves (RAR), selon les modalités suivantes :

- Inspection périodique (deux visites dans l'année : une en hiver et l'autre en été).
- Vérification de l'écoulement et du drainage des bassins.
- Vérification des performances d'étanchéité et d'isolation.
- Relevé thermographique des toitures.
- Relevé photographique des toitures et parapets.
- Analyse et rapports sommaires.

3.2.3.1.7 (B301099) Autres types de toitures

Éviter la construction de verrières.

Ne pas ériger de demi-toit à partir du rez-de-chaussée.

3.2.3.2 (B3020) Ouvertures de toit

3.2.3.2.1 (B302001) Puits de lumière

À développer.

3.2.3.2.2 (B302099) Autres types d'ouvertures (2024-08-19)

3.2.3.2.2.1 Solins

Privilégier l'installation de solins d'évents pré-isolés plutôt que l'isolation sur place afin de limiter la formation de condensation.

3.2.3.2.2.2 Ancrage des caméras au toit

Privilégier l'utilisation d'une base préfabriquée pour l'ancrage des caméras en toiture. Voir l'annexe intitulée ***Ancrage des caméras en toiture***.

3.2.3.2.2.3 Antennes et câblage au toit (2025-10-31)

Pour l'installation des antennes au toit, respecter les exigences mentionnées ci-après.

Emplacement et installation de l'antenne

- Minimiser l'impact visuel de l'antenne sur le bâtiment depuis la voie publique.
- Installer l'antenne à au moins 3 m des parapets afin de réduire les risques de chute.
- Si l'antenne est déposée sur la toiture, installer une membrane sacrificielle sur la membrane de finition, puis déposer la base sur un tapis de caoutchouc haute densité.

Câblage extérieur

- Relier la coupole extérieure jusqu'au terminal intérieur au moyen d'un câble RG6.
- Disposer les câbles de manière à ne pas nuire à l'écoulement de l'eau vers les drains ni au déneigement de la toiture. Éviter de déposer des câbles directement sur la toiture. Les faire passer dans un conduit rigide étanche aux liquides de type « liquid tight », soutenu par des bases en caoutchouc déposées sur la toiture, comme le modèle DB10 de la compagnie Dura-Blok (voir photo 13).
- Utiliser des conduits distincts plutôt que des conduits ou des passages existants.



Photo 13. Installation type d'un câble en toiture avec conduit étanche type et base pour câblage.

Passage de l'extérieur vers l'intérieur

- Réaliser le passage des câbles de l'extérieur vers l'intérieur avec précaution afin de préserver l'étanchéité et l'intégrité des systèmes d'enveloppe traversés.
- En toiture, privilégier un manchon en col de cygne prévu à cette fin. Seule l'installation d'un manchon dans une remontée de toiture ou dans un boitier étanche situé à au moins 400 mm au-dessus de la surface de la toiture est acceptable (voir figure 58).
- Faire réaliser tous les travaux qui touchent l'étanchéité de la toiture par un maître

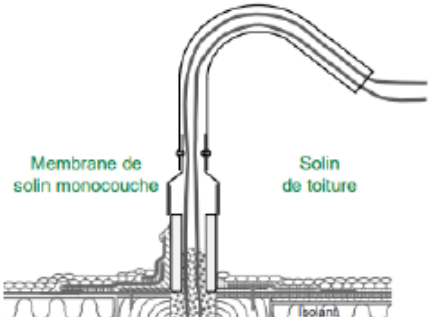


Figure 58. Manchon d'étanchéité de toiture pour câblage

couvreur.

- Ne jamais faire passer les câbles par des ouvertures existantes, comme les persiennes de ventilation, les conduits d'aération ou les passages de câbles électriques (voir photo 12).



Photo 14. Exemples d'installations à éviter : câblage traversant une persienne de ventilation et antenne trop visible

Câblage intérieur

- Identifier le câblage au moyen d'un autocollant bleu de 50 mm apposé aux points de départ et d'arrivée, tous les 15 m ainsi qu'aux points de pénétration dans un mur, un plafond, un plancher, une boîte de jonction ou une boîte de tirage.
- Faire passer le câble dans un conduit ridige de type EMT. Dans les entreplafonds, le fournisseur en télécommunication doit toutefois fournir ses propres crochets, indépendants des autres services du bâtiment (voir l'article 3.4.5.4.10.5.).
- Préserver les propriétés coupe-feu, coupe-fumée et coupe-son des cloisons intérieures traversées.

3.3 (C) AMÉNAGEMENT INTÉRIEUR

3.3.1 (C10) CONSTRUCTION INTÉRIEURE

3.3.1.1 (C1010) Cloisons

Installer des trappes d'accès pour faciliter l'entretien et la réparation des composantes de mécaniques et électriques nécessitant des ajustements, un équilibrage ou un entretien. Voir section C102098 – *Autres types de portes spéciales pour l'intérieur* pour obtenir des précisions sur les besoins.

3.3.1.1.1 (C101001) Cloisons fixes

Cloisons sèches

Installer un fond de vissage en contreplaqué 19 mm et l'insérer dans le système de mur en fonction des équipements, des accessoires et du mobilier intégré. Cela conférera une meilleure résistance à l'arrachement et répondra aux normes de sécurité.

Les composantes doivent être conçues selon les exigences en matière de résistance au feu et d'indice de résistance à la transmission du son (STC-IST). Dans la mesure du possible, privilégier l'utilisation de panneaux de gypse de 16 mm.

Cloisons sèches (secteur laboratoire humide)

À compléter.

(C101003) Cloisons mobiles

Concevoir les cloisons mobiles en fonction du niveau de sécurité requis.

La quincaillerie incluse par défaut avec ces cloisons ne respecte pas les normes de l'Université Laval. Il est donc nécessaire de spécifier qu'une serrure commerciale de qualité supérieure est requise (Schlage, série ND, grade 1). Le tout doit être coordonné avec l'équipe Serrurerie du SSP (chemin de clé, noyau, montage).

3.3.1.1.2 (C101004) Balustrades et écrans intérieurs

À compléter.

3.3.1.1.3 (C101005) Fenêtres intérieures et vitrage

Concevoir les portes et le vitrage en prenant en considération l'insonorisation des cloisons adjacentes et les composantes existantes.

3.3.1.1.4 (C101006) Partitions vitrées

3.3.1.1.4.1 Pellicule opalescente

Dans les zones avec vitrage intérieur, lorsqu'il est nécessaire d'assurer une intimité adéquate, appliquer une pellicule opalescente. Cette mesure contribue à maintenir une uniformité visuelle à travers tous les pavillons. Voici les spécifications concernant la pellicule :

- Film mat en PVC, dépoli de 100µ.
- Adhésif semi-permanent permettant le dégazage sur les matériaux de synthèse et limitant le transfert de l'adhésif durant la dépose.
- Film de protection de l'adhésif jetable après la pose.
- Transmission des UV >5 %.
- Transmission de la lumière visible : 76 %.
- Réflexion de la lumière visible extérieure : 15 %.
- Réflexion de la lumière visible intérieure : 15 %.
- Réduction de l'éblouissement : 20 %.
- Garantie 10 ans.
- Classement au feu « M1 ».
- Conforme aux normes REACH et rohs.

Produits de référence : Diatex, Madico, Solar ou Visionnaire Canada. Voir l'annexe intitulée ***Pellicule opalescente***.

3.3.1.1.5 (C101099) Autres types de partitions (2025-09-26)

- Murs architecturaux avec verre thermos offrant une isolation acoustique (STC 38).
- Porte coulissante ou à battant en verre.
- Couleurs retenues : cadrage aluminium clair anodisé, fascia de couleur « Storm White » et joints muraux noirs.
- Fond de vissage requis, à coordonner.
- Serrure avec barillet interchangeable et seuil ajustable.
- Produit de référence : série Altos, Teknion.
  - Note : les cloisons de verre sur mesure sont également acceptables.

3.3.1.2 (C1020) Portes intérieures

3.3.1.2.1 (C102001) Portes intérieures (ensemble)

Prévoir des portes :

- en bois, à usage intense, conforme à la norme CAN/CSA-O132.2.1, sauf indication contraire, plaqué merisier blanc déroulé, 5 plis, catégorie à peindre ou à vernir ;
- à âme de bois aggloméré solide avec densité de 28-32 lb/pi^3 ;
- épaisseur de 45 mm, traverse de 85 mm, battant de 106 mm avec tranche de bois dur de 22 mm de même essence que la face, renfort pour serrure (produit de référence : Baillargeon, Lambton ou équivalent) ;
- avec cadre d'acier soudé ou mécanique trois morceaux, selon les conditions.

Toutes les portes des salles de mécanique et d'électricité, des locaux d'entretien et des locaux de déchets ainsi que celles où circulent fréquemment des chariots et des bacs mobiles doivent être fabriquées en acier avec un cadre en acier. Côté « pousser », une plaque de protection doit être installée sur une hauteur de 610 mm.

Éviter les portes grillagées.

Privilégier les portes munies de barres antipaniques, avec des serrures verrouillables (*cylindre dogging*) avec clé plutôt qu'avec une clé Allen.

Installer des charnières dont les goupilles sont sécuritaires (fiche non amovible – FNA), si elles sont du côté corridor.

3.3.1.2.2 (C102002) Portes vitrées d'intérieur (ensemble)

Sans objet.

3.3.1.2.3 (C102003) Portes avec résistance au feu (ensemble)

Sans objet.

3.3.1.2.4 (C102004) Cloisons grillagées repliables (type rideau métallique)

- Produit de référence : Mobiflex, modèle Aeroflex en acier perforé à 51 %, trous de 4,8 mm (3/16 po) de diamètre ou équivalent approuvé.
- Modules de 152 mm (6 po) de largeur.
- Verrouillage avec serrure à mortaise.
- Fini anodisé naturel.
- Cloison divisée avec un poteau intermédiaire et barrure sécuritaire de type verrou à tige sur le plancher.
- Rail supérieur, de préférence encastré.

Porte de la niche (travaux d'ébénisterie) :

- Particules de bois.
- Recouverte de plastique stratifié de 1,5 mm d'épaisseur sur les six faces.
- Porte à battant de 270 degrés munie de charnières robustes.

3.3.1.2.5 (C102005) Portes levantes ou à enroulement

Les systèmes de rideaux à enroulement ne doivent pas être utilisés sur un comptoir en raison de problèmes de sécurité lors de la manipulation.

3.3.1.2.6 (C102006) Barrières intérieures

Sans objet.

3.3.1.2.7 (C102007) Quincaillerie architecturale

3.3.1.2.7.1 Généralités

L'Université Laval a établi des exigences spécifiques concernant la spécification, la fourniture et l'installation de la quincaillerie des portes dans ses pavillons. Ces exigences sont définies pour optimiser l'utilisation et l'entretien. Elles précisent :

- les orientations quant au choix des composantes ;
- le cadre de spécification et les produits de référence acceptables ;
- les directrices spécifiques pour la fourniture et l'installation de composantes spécialisées (cléage, serrures électroniques, etc.)

L'équipe Serrurerie du SSP est responsable de la gestion des accès et de l'entretien de la quincaillerie des portes à l'Université Laval.

3.3.1.2.7.2 Modalités particulières pour la spécification et l'installation

Toutes les spécifications concernant la quincaillerie d'un projet immobilier doivent être coordonnées, validées, vérifiées et acceptées par l'équipe Serrurerie du SSP, par l'intermédiaire du RP. Voici quelques points à noter :

- Tous les articles de quincaillerie de même type doivent provenir d'un même fabricant et d'un même fournisseur.
- Tous les articles de quincaillerie des portes en aluminium (08 11 16) doivent être fournis par la section de quincaillerie (08 71 00) et installés par la section des portes en aluminium (08 11 16).
- Toute la quincaillerie doit être certifiée BHMA/ANSI.
- Les chemins de clés doivent être validés et confirmés par l'équipe Serrurerie du SSP avant le dépôt des documents.

Pour la quincaillerie reliée à l'alarme incendie et au contrôle d'accès, se référer à la section d'alarme incendie de ces spécialités, en coordination avec le RP.

Sauf indication contraire, les serrures de porte de type cylindrique et à mortaise ainsi que les barres antipaniques sont fournies, installées et mises en fonction par l'entrepreneur.

L'installation des articles de quincaillerie doit être effectuée avec l'équipement approprié par une firme spécialisée légalement constituée et agréée par le Bureau de la sécurité privée.

Les butoirs muraux doivent être privilégiés plutôt que les butoirs de plancher pour faciliter le travail de l'équipe d'entretien ménager. L'emplacement de la porte et de son cadre doit être coordonné en prenant en compte de cette préférence et de la projection des composantes de quincaillerie.

Garantie de la quincaillerie

La garantie des composantes de quincaillerie est :

- Serrures, série ND : 10 ans.

- Barres antipaniques mécaniques, série 98 : 3 ans.
- Barres antipaniques électrifiées, série 98 : 1 an.
- Ferme-porte, série 4040XP : 30 ans.

Pour les autres composantes de quincaillerie, la garantie de base du fabricant s'applique.

3.3.1.2.7.3 Périmètre et accès extérieurs

Toutes les portes d'accès extérieures doivent être munies d'un châssis de petit format (Schlage Small Format Interchangeable Core – SFIC) pouvant accueillir un cylindre de marque BEST.

Toutes les portes de sortie de secours (accès en sortie seulement) doivent demeurer sans serrure, avec poignée du côté extérieur (fonction EO).

3.3.1.2.7.4 Contrôles d'accès et systèmes de sécurité

Généralités

Un audit de sécurité est réalisé par le SSP dans les situations suivantes :

- Lorsque l'ajout d'un système de sécurité est nécessaire.
- Lorsque des systèmes sont déjà présents dans un milieu où des travaux sont prévus (réaménagement, nouvelle construction, rénovation, etc.).
- Lors d'un déménagement.

Cet audit vise à déterminer précisément les besoins en matière de dispositifs de contrôle d'accès (comme la quincaillerie électrifiée), de vidéosurveillance, de systèmes d'alarme, de boutons de demande d'assistance, etc.

Éviter tout conflit d'intégration de ces systèmes avec les parcours d'évacuation du bâtiment (pour garantir le libre passage) afin d'assurer leur efficacité en toutes circonstances. De plus, il s'agit de rendre les zones adjacentes non contrôlées autonomes sur le plan de l'évacuation. En ce sens, limiter l'installation de mécanismes de verrouillage à action retardée (barres antipaniques de type 3/15) aux endroits nécessaires et identifiés lors de l'audit.

Prestataire de services désigné

L'Université Laval a lancé un appel d'offres public pour sélectionner un prestataire de services chargé de l'entretien, de la réparation, de la modification, de l'ajout et des activités liées aux systèmes de contrôle d'accès et de sécurité. Ce prestataire sera désigné pour une période définie et sera responsable de la fourniture et de l'installation de certaines composantes de quincaillerie électrifiée liées au système de contrôle d'accès et de sécurité, y compris lors de projets de construction et de rénovation sur le campus.

Dans le cadre de cet appel d'offres public, et pour les travaux de rénovation et de construction, la portée de l'implication de ce prestataire et de l'entrepreneur dans l'exécution des travaux de fourniture et d'installation de la quincaillerie électrifiée et du système de contrôle d'accès et de sécurité s'établit selon les modalités décrites ci-après.

Travaux sous la responsabilité de l'entrepreneur : l'entrepreneur doit coordonner ses travaux avec ceux du prestataire de services en contrôle d'accès et de sécurité et lui donner accès au chantier au moment opportun pour l'exécution complète des travaux.

Travaux sous la responsabilité du prestataire de services en contrôle d'accès :

- Fourniture et installation des contrôleurs, des lecteurs de cartes et des dispositifs de surveillance des portes.
- Raccordement des lecteurs de cartes aux ouvre-portes automatiques fonctionnant avec des boutons-poussoirs, lorsque requis.
- Raccordement électrique (bas voltage) de l'ensemble des composantes de quincaillerie de porte électrifiée.
- Programmation et mise en marche de l'ensemble du système de contrôle d'accès.

Le prestataire de services en contrôle d'accès et de sécurité doit coordonner ses travaux avec ceux de l'entrepreneur et lui offrir sa collaboration dans l'exécution complète des travaux.

Responsabilités concernant la quincaillerie électrifiée

Les responsabilités des intervenants impliqués dans la fourniture et dans l'installation de la quincaillerie électrifiée se répartissent comme suit :

- Division 08 : entrepreneur en quincaillerie.
- Division 26 : entrepreneur en électricité et alarme incendie si l'un ou l'autre des éléments suivants est requis :
  - Alimentation 120 V.
  - Branchement à l'alarme incendie.
- Division 28 : entrepreneur en contrôle d'accès (compagnie Securitas Electronic Security).

Tableau 20. Tableau des responsabilités pour l'installation de quincaillerie électrifiée

ÉQUIPEMENT DE QUINCAILLERIE	Fournis par (division)	Installés par (division)	Raccordés par (division)
Serrure numérique (codes)	08	08	s. o.
Serrure électrifiée	08	08	28
Barre antipanique électrifiée	08	08	28
Transfert de courant	08	28	28
Surveillance de porte	28	28	28
Gâche électrique	08	28	28
Boîtier d'alimentation	08	26	26/28
Ferme-porte électrifié	08	08	26
Barre antipanique mécanique	08	08	s. o.
Lecteur de cartes	28	28	28
Contrôleur d'accès	28	28	28
Alimentation bas voltage (12/24)	28	28	28

Filage (bas voltage)	28	28	28

Montants préétablis à inclure à l'appel d'offres de construction

Les produits visés à intégrer dans un projet et les prix unitaires de fourniture et d'installation pour chacun sont précisés dans la liste de quincaillerie de contrôle d'accès. Se référer au RP pour connaître les prix.

Fourniture et installation

La quincaillerie relative au contrôle d'accès relève du SSP. Se référer au RP, qui assurera un suivi.

3.3.1.2.7.5 Produits de référence (2026-04-02)

Quincaillerie de base

Tous les produits de quincaillerie spécifiés sont des produits de références pour optimiser l'atteinte du standard établi.

Quincaillerie	Produits de référence
Charnière standard	AB700 114 x101 FNA 626, Hager
Charnière continue	780-224HD-CLR Roton 780-112HD-CLR Roton SL-11HD-CLR Select SL-14HD-CLR Select
Serrure cylindrique	Série ND90 Schlage
Serrure numérique	Alarm Lock, série Trilogy, modèle DL2700
Barre antipanique (dispositif d'ouverture)	Série 98 Von Duprin
Ferme-porte	Série 4040XP LCN
Plaque de montage (lorsque requis)	Série 4040XP-18 LCN
Bras d'arrêt	Série 100S 630 G-J
Poignée à tirer	GSH1180-2 CBH7109-1 Hager 12L
Poignée à tirer (portes ext. en aluminium)	CBH7416-1/CYL 630
Plaque à pousser	GSH80A x 3M 630 CBH903 x TAPE 630 190S x SA 630
Barre à pousser/poignée à tirer	GSH5000 x 1180 630 CBH7000 630 160V Hager 630
Garniture d'étanchéité	17S, CF-14, D480-1, D480-TP
Seuil	Série AB avec ABBT
Seuil (butoir)	AB2V
Butoir mural	Modèle 236W-626 Hager
Butoir de plancher (ultimement)	Modèle FS439-626 Ives
Coordonnateur de porte	Série COR d'Ives
Support de montage	MB_ d'Ives
Verrou encastré (à favoriser)	Série 282D Hager/FB458 Ives
Verrou encastré automatique	293/294 Hager/FB51P/FB41P Ives
Verrou en surface	Série 276 Hager/Série SB360 Ives
Plaque de protection	GSH80A x 3M 630 CBH903 x Tape 630 190S Hager x SA 630
Meneau amovible	KR4954

Quincaillerie électrifiée	Produits de référence
Serrure électrifiée	ND96LD/BD EU-RX 626 24V Schlage
Gâche électrique (à proscrire, sauf exception)	HES (Assa Abloy)
Panique électrifiée (rétraction de pêne, actionnée par un bouton, contrôle par carte ou sur horaire)	QEL-RX-LX98 NL ou EO*
Panique électrifiée, porte double, sans meneau central (rétraction du pêne, actionnée par un bouton avec contrôle par carte ou sur horaire)	QEL-RX-LX9847 NL ou EO x LBR*
Panique avec délai de sortie (5-15) (à proscrire, sauf exception)	CX98 626
Ferme-porte électrifié	4040SE 120V 689
Retenues magnétiques	Série SEM7800 689
Boîtier d'alimentation	PS914, Von Duprin
Option électronique des boîtiers	900-2RS, 900-FA
Transfert de courant	EPT-10 689
Opérateur de porte	SW200i AL de Besam
Détecteur de présence (prévoir un transfert de courant supplémentaire)	SuperScan II (installé du côté Pousser), noir, BEA
Bouton-poussoir sans contact	Camdem modèle CM-324 ou CM-325**

Notes :
* Prévoir l'ajout d'une barre à tirer, telle que RM3311 X MP (option Mid Post) X H.R. (hauteur requise) X EP (épaisseur de la porte) X Montage #12HD de RookWood.
**La portée d'activation du bouton-poussoir doit être définie selon le contexte du projet. Privilégier une courte distance (modèle CM-325) afin de limiter les ouvertures inutiles de la porte lors d'un achalandage accru ou si les corridors sont plus étroits.
De plus :

- CM-324 : modèle standard avec portée d'activation entre 25 mm et 760 mm.
- CM-325 : modèle à courte portée avec portée d'activation entre 50 mm et 455 mm.

Quincaillerie en contrôle d'accès

Pour les composantes suivantes, se référer à la liste de quincaillerie du prestataire de services en contrôle d'accès :

- lecteur de cartes ;
- contrôleur ;
- surveillance de porte.

Des substituts en équivalence peuvent être soumis pour approbation par l'Université Laval. Tous les produits présentés en équivalence doivent respecter en tous points les normes de l'Université Laval.

3.3.1.2.7.6 Particularités

Poignées et serrures

Produit de référence : Schlage, série ND Vandlgard.

Montage des cylindres

Le montage des cylindres, la programmation et l'installation sont sous la responsabilité de l'Université Laval, en coordination avec l'entrepreneur. Tous les cylindres à clés doivent être expédiés sans montage (vierges) avec les clés non taillées à la serrurerie de l'Université Laval (pavillon Gérard-Bisaillon, porte 40). Cette équipe est responsable de l'assujettissement des cylindres à clés au système de clés spécifié pour le projet ainsi que de la taille des clés.

Barres antipaniques

Avant l'installation d'une barre antipanique, l'entrepreneur doit s'adresser à l'équipe Serrurerie afin d'obtenir des cylindres complets. Il procédera ensuite à la séquence d'installation de la barre antipanique.

3.3.1.2.7.7 Normalisation de la quincaillerie des portes

Serrures et loquets

Spécifier les unités suivantes ou des produits équivalents de la série ND pour les nouvelles constructions et les projets d'agrandissement et de rénovation.

Serrure de bureau :	ND91LD RHO 626
Serrure de salle de classe :	ND94 LD RHO 626
Serrure de salle d'entreposage :	ND96LD RHO626
Serrure de salle électrique/mécanique et de télécommunications :	ND96BD RHO 626
Serrure d'intimité	ND40S RHO 626

Charnières standards

Utiliser des charnières :

- en acier ou en acier inoxydable ;
- à roulement à billes ;
- de type antivandalisme.

Éviter les pivots au sol.

Charnières continues

Pour des portes extérieures et des portes de cage d'escalier, une conception spéciale, telle qu'une porte avec passage de cage ou de chariot ou une porte en aluminium, des charnières continues doivent être utilisées.

3.3.1.2.7.8 Dispositifs de sortie (barres antipaniques)

De manière générale, avant d'installer une barre antipanique de type 3/15, procéder à un audit de sécurité, comme spécifié à la section C102007 – *Contrôle d'accès et de sécurité*.

Pour une porte double, il est préférable d'opter pour une porte simple avec un meneau et d'intégrer une barre antipanique en surface, série 98L.

Dispositifs de sortie de type tige verticale dissimulée, non résistant au feu

- Dispositifs de sortie avec sortie uniquement : Von Duprin, modèle 9847EO.
- Dispositifs de sortie avec levier : Von Duprin, modèle CD9847L-06, LBR.
- Option LBR (*Less Bottom Rod*) : sans la tige inférieure.

Dispositifs de sortie de type tige verticale dissimulée, résistant au feu

- Dispositifs de sortie avec sortie uniquement : Von Duprin, modèle 9847EO-F.
- Dispositifs de sortie avec levier : Von Duprin, modèle 9847L-F-06, LBR.

3.3.1.2.7.9 Ferme-porte

Spécifier des ferme-porte avec une plage de dimensionnement entièrement réglable sur site, pouvant répondre aux recommandations de taille du fabricant pour l'application indiquée et aux normes de l'Americans with Disabilities Act (ADA). Les fixations doivent toujours être adaptées aux matériaux de la porte et du cadre.

Ferme-porte intérieurs

Pour les portes d'accès courantes, opter pour le fini robuste LCN 4040XP 689.

Les ferme-porte doivent être installés en montage parallèle sur les portes LHR et RHR, et en montage courant ou standard sur les portes LH ou RH.

Modèles de référence :

- 4040XP-S-Cush 689
- 4040XP-EDA 689

3.3.1.2.7.10 Ouvre-portes automatiques

Pour les portes électriques assistées, les modèles choisis doivent être à faible consommation d'énergie et être conformes aux normes CAN/CGSB-69.35 et ANSI/BHMA A156.19.

De plus, les exigences suivantes doivent être respectées :

- Connexions : pour le câblage de puissance et de contrôle.
- Réglage : entièrement réglables sans que les portes d'entrée soient enlevées, y

compris la fonction marche/arrêt ; l'interrupteur marche/arrêt/maintien ouvert contrôle l'alimentation électrique de l'opérateur.

- Opérateurs de porte motorisés : unités suspendues autonomes, avec vitesse de fermeture contrôlée par train d'engrenages et une action de freinage dynamique du moteur électrique. Ils peuvent également être actionnés manuellement, avec fermeture à ressort lorsque l'alimentation est coupée.
- Mécanisme de fermeture : actionné par un ressort assisté.
- Montage : surface, autrement spécifiée.
- Fonctionnement manuel : nécessite moins de 9 lb pour mettre la porte en mouvement lorsque l'alimentation est coupée, selon la norme ANSI/BHMA A156.10.
- Fabricant et numéro de modèle de l'opérateur de porte : SW200i de Besam ou Stanley Magic Force, finition 689 de Stanley.
- Inclut tous les accessoires nécessaires :
  - Interphase (lorsque requis) CX-33 de Camden.
  - Boutons-poussoirs.
  - Détecteurs de mouvement.
  - Détecteur de présence.

3.3.1.2.7.11 Garnitures de portes architecturales

Plaques à pousser

Les plaques de poussée doivent être en acier inoxydable de 100 mm x 405 mm munies d'adhésif (aucune vis) (voir la section *Produits de référence*).

Poignées à tirer

Les poignées doivent être de 305 mm de long (voir la section *Produits de référence*).

Ensemble Pousser/Tirer

Prévoir les poignées de tirage et les barres de poussée avec des attaches de montage dissimulées, comme indiqué ci-après.

- Matériau : acier inoxydable massif.
- Finition : satinée.
- Fabricant/modèle de l'ensemble fini 630 : GSH5000 x 1180/CBH7000/160V Hager.

3.3.1.2.7.12 Lecteurs de cartes

À développer.

3.3.1.2.7.13 Gâches électriques (lorsque requis)

Les gâches électriques doivent être fournies et installées par l'entrepreneur.

Modèle de référence : HES ou équivalent approuvé, tension 12 V.

3.3.1.2.7.14 Bas de porte automatique et joint de bas de porte

Prévoir les unités standards du fabricant de type, de taille et de profil indiqués, continus au bas de l'ouverture de porte indiquée. Prévoir des fixations qui ne sont pas sujettes à la corrosion.

Fabricant et modèle de bas de porte automatique :

- Porte en bois : 50MHD-B.
- Porte creuse en métal : 320V.

Dispositif de retenue électromagnétique :

- Force de maintien minimale : 35 lb.
- Tension de fonctionnement : 120 VAC.
- Fabricant et modèle :
  - modèle LCN 7830 689 ;
  - modèle LCN 7840 689.

3.3.1.2.7.15 Verrous affleurants manuels et automatiques

- Verrous encastrés manuels : 282D ou FB458.
- Verrous encastrés automatiques : 293/294 ou FB51P/FB41P.

3.3.1.2.7.16 Coordinateurs de porte

Un coordinateur est un dispositif coordonnant des paires de portes avec des astragales afin d'assurer une séquence de fermeture appropriée.

3.3.1.2.7.17 Fixations

Utiliser uniquement les fixations fournies par le fabricant de la quincaillerie. Aucune vis autotaraudeuse provenant d'une tierce partie n'est autorisée pour l'installation des serrures, des paniques et des ferme-porte.

3.3.1.2.7.18 Plaques de protection

Spécifier les éléments en métal massif comme suit :

- Matériau : acier inoxydable.
- Fini : satiné.
- Taille : 38 mm de moins que la largeur de la porte du côté de la poussée, 25 mm de moins que la largeur de la porte du côté de la traction par 1,27 mm d'épaisseur.

3.3.1.2.7.19 Normalisation des groupes de quincaillerie

Voir l'annexe intitulée ***Normalisation quincaillerie – Groupes types,*** un document de travail fourni uniquement à titre de référence.

3.3.1.2.8 (C102008) Dispositifs d'ouverture de porte

Voir section C102007 – Quincaillerie architecturale.

3.3.1.2.9 (C102009) Imposte et lumière latérale

Concevoir ces éléments en fonction de l'architecture et selon le standard du bâtiment concerné.

3.3.1.2.10 (C102098) Autres types de portes spéciales pour l'intérieur (2025-03-07) (2025-09-26)

Trappes d'accès

En coordination avec la division 16 ou 26, les besoins doivent être communiqués par le professionnel en électromécanique à la division architecturale. Cette dernière doit se charger de la spécification et de l'installation du produit selon les critères suivants :

- produit de référence : Cendrex ou équivalent approuvé ;
- trappe à peindre.

Tous les systèmes de verrouillage à clé doivent être assujettis au système de clés de l'Université Laval.

Dans les situations autres que celles mentionnées ci-dessous, le modèle demeure au choix du professionnel selon les conditions applicables (ex. degré de résistance au feu requis ou non). Un verrouillage avec loquet à anneau ou avec un système à aimant dissimulé est à privilégier.

Toute trappe facilement accessible au public (ex. corridor, espace commun ou autres) et dont la hauteur est inférieure à 2 440 mm du plancher doit être sécurisée par un système de clé. Le cylindre doit être fourni et installé par l'entrepreneur, en coordination avec l'équipe Serrurerie du SSP pour le montage du noyau.

Selon les besoins spécifiques en mécanique nécessitant un entretien, une trappe d'accès doit mesurer au minimum 610 mm x 610 mm pour permettre l'accès à l'équipement concerné. Si ce n'est pas possible, une trappe de 305 mm x 305 mm est acceptable, sous réserve de l'approbation de l'équipe concernée au SI. Si la trappe est facilement accessible, un verrouillage avec l'option 85 est requis, utilisant le cylindre modèle 1E74-C258-R711-626.

Pour les besoins spécifiques en électricité, une trappe d'accès doit mesurer au minimum 305 mm x 305 mm. Selon les indications de l'article ***1.10.3.2.12 Trappe d'accès***, un verrouillage à came avec cylindre à clé est nécessaire (option 10). La serrure d'origine doit être remplacée par une serrure à came de la série C-33862-LT-14-01/KA-575 de Capitol Industries, sans équivalence possible.

3.3.1.3 (C1030) Accessoires intégrés

3.3.1.3.1 (C103001) Cubicules et partition de toilettes (2026-01-09)

Prévoir des séparateurs de toilettes en stratifié massif, suspendus au plafond et sans contact avec le plancher.

Pour les toilettes genrées, prévoir :

- des partitions frontales et latérales qui montent jusqu'à 2 135 mm de haut ;
- un dégagement de 150 mm entre le plancher et le bas des partitions frontales et latérales.

Pour les toilettes neutres pouvant accueillir les personnes de toutes les identités de genre, prévoir :

- des partitions frontales et latérales qui montent jusqu'à 2 135 mm de haut ;
- un dégagement de 50 mm entre le plancher et le bas des partitions frontales afin de limiter la visibilité ;
- un dégagement de 150 mm entre le plancher et le bas des partitions latérales ;
- des portes munies de loquets avec indicateur d'occupation.

Prévoir les accessoires nécessaires pour éviter les vues au pourtour des portes des partitions.

3.3.1.3.2 Cubicules et partitions pour les urinoirs (2026-01-16)

En cours de révision.

3.3.1.3.3 (C103002) Accessoires de toilette et de salle de bain

3.3.1.3.3.1 Distributeurs de papier à mains et poubelles (2026-01-09)

Dans les toilettes principales : fournir et installer un distributeur intégré semi-encastré (poubelle de 68 L et distributeur de rouleaux) en acier inoxydable de marque Bobrick B-39617 ou Frost 427-60, fourni par l'entrepreneur.

Autres endroits :

- Fournir et installer un distributeur de papier à mains en rouleau de type sans contact et installé en surface tel que le modèle Kruger 09740, distribué par Supérieur Sany Solution.
- Fournir et installer une poubelle murale en acier inoxydable sous le distributeur de papier à mains, tel que le modèle Frost 304-NLS ou équivalent.

Remarque : dans les laboratoires, l'approvisionnement en papier n'est pas géré par le Service des immeubles. Lors de la conception, vérifier les besoins auprès des facultés ou des responsables des laboratoires.

3.3.1.3.3.2 Distributeurs de savon à mains (2026-01-09)

Installer un distributeur mural de savon à mains d'une capacité de 1000 ml, tel que le modèle JH166 de SC Johnson Professional. Le distributeur est fourni par l'équipe d'entretien sanitaire de l'Université Laval.

Éviter les distributeurs de savon à mains encastrés dans les comptoirs (avec un contenant sous le comptoir et le bec distributeur au-dessus du comptoir), puisqu'ils peuvent dégoutter sur les surfaces, sont difficiles à remplir et se brisent facilement.

Remarque : dans les laboratoires, l'approvisionnement en savon n'est pas géré par le SI. Lors de la conception, vérifier les besoins auprès des facultés ou des responsables des laboratoires.

3.3.1.3.3.3 Distributeurs de papier hygiénique (2026-01-09)

Prévoir un distributeur de papier hygiénique en acier inoxydable avec deux rouleaux à la verticale, de marque Bobrick B-3888 ou Frost 165R (semi-encastré) ou Bobrick B-2888, ou Frost 165 (surface), fourni par l'entrepreneur.

Dans les toilettes à fort débit d'achalandage, fournir et installer un distributeur de papier hygiénique pour rouleaux géants, tel que le modèle Kruger 09619.

3.3.1.3.3.4 Séchoirs à mains automatiques en surface (2024-08-19)

Privilégier l'installation de papier à mains dans les blocs sanitaires pour :

- réduire le bruit ;
- limiter la pointe électrique ;
- augmenter la propreté des lieux, puisque l'utilisation de séchoirs à mains salit les cloisons et les planchers devant les séchoirs ;
- limiter le risque de vandalisme et de bris des équipements ;
- assurer la durabilité et la fiabilité des installations des services.

Prévoir des séchoirs à mains automatiques installés en surface uniquement dans les vestiaires et les locaux équipés de douches. Respecter les spécifications suivantes :

- Fini époxy blanc.
- Vitesse de rotation supérieure ou égale à 7 500 tours/minute.

3.3.1.3.3.5 Poubelles

Fournir et installer des poubelles en acier inoxydable semi-encastrées, avec une capacité de ± 50 L. Ne pas les installer sous un séchoir à mains.

Fournir et installer des poubelles en surface en acier inoxydable pour serviettes hygiéniques tel que le modèle 622 de marque Frost.

3.3.1.3.3.6 Barres de soutien (2024-09-18)

Fournir et installer des barres de soutien en acier inoxydable avec plaque de montage cachée. Exemple : modèles de la série B-6808 de la marque Bobrick.

3.3.1.3.3.7 Miroirs (2024-09-18)

Fournir et installer des miroirs en acier inoxydable, tels que les modèles de la série B-293 de la marque Bobrick.

3.3.1.3.3.8 Tables à langer (2026-08-20)

Aux endroits requis, fournir et installer des tables à langer en plastique et en acier inoxydable, telles que le modèle KB200-01SS gris de la marque Koala Kare.

Pour leur emplacement, s'assurer que les tables à langer :

- sont situées dans une zone dégagée, et non pas au-dessus d'un comptoir ou d'un lavabo, afin de faciliter l'entretien et l'accessibilité ;
- ne créent pas de zone innaccessible lors de l'entretien ménager, par exemple, en limitant l'ouverture complète de la porte de la pièce lorsque la table est déployée.

3.3.1.3.4 (C103003) Tableaux d'écriture et d'affichage

À réviser ou à bonifier.

Tableaux en porcelaine verte ou blanche, selon les besoins, et de dimensions appropriées.

3.3.1.3.5 (C103004) Signalisation intérieure et extérieure (2026-06-11)

La signalisation intérieure et extérieure (directionnelle, numérotation et identification) des locaux et bâtiments relève du Service des immeubles.

Signalisation intérieure :

- Pour les construction livrées avant 2026 : voir l'annexe intitulée Signalisation intérieure – Normes d'installation des plaquettes d'identification.
- Pour les pavillons conçus avec le CNB 2015 (CVE, INQ et SDT) : voir l'annexe intitulée ***Signalétique des pavillons du campus – normes graphiques et dessins techniques.***
- Pour les pavillons conçus avec le CNB 2020 : voir voir l'annexe intitulée ***Signalétique des pavillons du campus – normes graphiques et dessins techniques (accessibilité).***

Signalisation extérieure : voir l'annexe intitulée ***Stèle pavillonnaire – mars 2025*** ainsi que les annexes intitulés ***Signalétique des pavillons du campus – normes graphiques et dessins techniques.***

Le RP est responsable de la coordination des différentes activités liées à la mise en place de la signalisation et doit se coordonner avec les responsables de Services Campus – Reprographie et graphisme.

À moins d'indication contraire du RP, ces éléments sont exclus du mandat de l'architecte.

Bien que ces travaux soient planifiés et exécutés par le SI, ils doivent être coordonnés avec l'architecte, qui doit prévoir les emplacements des signalisations des locaux et obtenir la numérotation de ceux-ci en vue de leur intégration aux plans, au plus tard lors du dépôt des documents à l'étape PDP 100 %.

Voir la section Codification, identification et numérotation des locaux de la partie 1 de ce guide.

3.3.1.3.6 (C103004) Affichage de sécurité (2026-04-02)

Avant la RAR, le RP doit coordonner les affichages de sécurité requis. À titre indicatif, le SSP est responsable de fournir et d'installer les affichages suivants :

- Vidéosurveillance : affichage indiquant la présence de caméras de surveillance du secteur.
- Téléphone rouge / borne d'appel d'urgence : plaque murale qui accompagne l'équipement.
- Matières dangereuses : certains équipements d'urgence, consignes et affichages sont requis. Le RP doit communiquer avec le responsable du secteur concerné :
  - Risques chimiques : risques-chimiques@ssp.ulaval.ca
  - Risques biologies : risques-biologiques@ssp.ulaval.ca
  - Radioprotection : radioprotection@ssp.ulaval.ca
  - Lasers et autres sources optiques dangereuses : lasers@ssp.ulaval.ca

3.3.1.3.7 (C103005) Casiers

À réviser ou à bonifier.

Concevoir les espaces afin d'intégrer les casiers pour la clientèle étudiante ainsi que pour les membres du personnel enseignant, etc.

3.3.1.3.8 (C103006) Comptoirs, armoires et ébénisterie

Voir section E2010 – *Ameublement et décoration fixe*.

3.3.1.3.9 (C103007) Cabinets d'incendie (boîtiers)

Référer à la section D4030.

3.3.1.3.10 (C103009) Autres accessoires intégrés à l'immeuble

Sans objet.

3.3.1.3.11 (C103010) Garde-robes intégrés

Sans objet.

3.3.1.3.12 (C103011) Pare-feu (autres que mécaniques et électriques)

Sans objet.

3.3.1.3.13 (C103012) Ignifugation projetée

À réviser ou à bonifier.

Voir les sections B1010 – *Construction de plancher* et B1020 – *Construction de toitures.*

3.3.1.3.14 (C103013) Plancher surélevé et hauteur des tribunes dans les salles de cours

À développer.

3.3.1.3.15 (C103014) Mobilier des salles de cours et meubles-consoles

À réviser ou à bonifier.

3.3.1.3.16 (C103015) Protecteurs de murs

Prévoir l'installation de protecteurs de coin dans les secteurs du débarcadère, notamment au quai de chargement, dans tous les corridors et dans les espaces publics.

- Protecteur de coin de mur : « L » plié en acier inoxydable, calibre 16, de type 304, fini satiné nº 4, avec replis de 5 degrés à chaque extrémité, sans fixation apparente (ruban autocollant deux côtés), 100 mm x 100 mm x 1 220 mm de hauteur à partir du plancher fini. La plinthe de finition doit se terminer contre le coin protecteur.
- Classe : bande de protection murale (150 mm x L. R.) en surface, autoadhésive, à installer sur trois murs.
- Produit de référence : Acrovyn ou équivalent. Couleur selon la charte du manufacturier.

3.3.1.3.17 (C103016) Mains courantes et balustrades

Sans objet.

3.3.1.3.18 (C103017) Fond de clouage pour accessoires intégrés

Installer des fonds de clouage pour l'installation des :

- tableaux d'affichage ;
- tableaux dans les salles de cours ;
- accessoires de toilette ;
- écrans de projection.

3.3.1.3.19 (C103018) Trappes et portes d'accès intérieures

À développer.

3.3.1.3.20 (C103019) Joints de contrôle

Sans objet.

3.3.1.3.21 (C103020) Métaux ouvrés

Sans objet.

3.3.1.3.22 (C103099) Autres spécialités d'intérieur

Sans objet.

3.3.2 (C20) ESCALIERS

3.3.2.1 (C2010) Construction d'escaliers

À réviser ou à bonifier.

3.3.2.1.1 (C201001) Construction d'escaliers intérieurs

Sans objet.

3.3.2.1.2 (C201002) Mains courantes et balustrades

Sans objet.

3.3.2.1.3 (C201099) Autres types de constructions d'escaliers

Sans objet.

3.3.2.2 (C2020) Finitions d'escaliers

À réviser ou à bonifier.

3.3.2.2.1 (C202001) Finitions d'escaliers intérieurs

Pour les escaliers, prévoir des finis dont la facilité d'entretien a déjà été éprouvée et de contremarches fermées afin d'éviter la chute d'objets.

3.3.3 (C30) FINITIONS INTÉRIEURES

À réviser ou à bonifier.

3.3.3.1 (C3010) Finitions des murs

3.3.3.1.1 (C301001) Finition intérieure des murs extérieurs

Sans objet.

3.3.3.1.2 (C301002) Finition des murs intérieurs

3.3.3.1.2.1 (09 91 00) Peinture

3.3.3.1.2.1.1 Généralités (2026-04-02)

Pour le choix de la coloration, respecter les chartes de couleurs et de finis établies pour chacun des pavillons. Veuillez vous référer au RP pour obtenir ces chartes.

Celles-ci doivent être respectées pour :

- faciliter et optimiser l'entretien et les réparations (ex. retouches) ;
- limiter les stocks et restreindre l'entreposage des gallons de peinture, d'échantillons et autres matériaux ;
- créer une harmonie et une uniformité à l'intérieur d'un pavillon.

Pour toute dérogation aux normes prévues dans les chartes des couleurs et finis, obtenir l'autorisation écrite du responsable des exigences de conception à la Direction adjointe Expertise technique.

Les prescriptions des genèses architecturales doivent être suivies. Celles-ci comprennent des spécifications concernant les planchers, les plinthes, la peinture, les plafonds, le mobilier intégré, les revêtements muraux, les garde-corps et mains courantes, les toiles solaires, etc.

Prévoir au maximum six couleurs d'accent par pavillon et les utiliser pour les locaux dont la superficie est supérieure à 15 m^2 seulement. Ces couleurs d'accent doivent être inscrites dans les chartes de couleurs et de finis. Si certaines d'entre elles deviennent désuètes, elles peuvent être remplacées, mais sans que le nombre maximal de couleurs autorisé soit dépassé.

Il est recommandé de choisir les couleurs d'accent parmi la palette de l'identité visuelle de l'Université Laval :

- Couleurs primaires : rouge et or.
- Couleurs secondaires : bleu et gris.
- Couleurs tertiaires.

Voir la charte de couleurs en annexe intitulée ***Couleurs primaires, secondaires et tertiaires de l'Université Laval.***

Pour les espaces communs sous la juridiction du SI, comme les corridors, cages d'escaliers, aires communes, cafétérias et salles de cours, privilégier une seule couleur dominante par pavillon. Sauf indication contraire dans la charte des couleurs et finis, prévoir l'une des couleurs suivantes pour la coloration générale :

- #6195-11 Papier coton de Sico (à privilégier).
- #6173-11 Sel de fer.
- #6210-11 Peau de tambour.

Pour les locataires, des couleurs supplémentaires pourront faire l'objet d'une approbation du SI afin que les couleurs des logos ou les couleurs des compagnies soient respectées.

Les exigences suivantes doivent être respectées :

- Appliquer un minimum de trois couches de peinture, selon la couleur et le taux d'étalement du produit avec le fini approprié.
- Choisir des produits écologiques avec le moins de COV possible.
- Produits de référence : PPG, Sico, Dulux, Benjamin Moore ou équivalent.
- Palette de couleurs : référence au Colorama Sico.
- Type de peinture : latex acrylique.

Le choix des coloris provenant d'autres compagnies doit être converti en numéro de couleur correspondant à la charte Sico.

Couleurs du Rouge et Or :

- Charte de référence en imprimerie Pantone PMS-485 (rouge) équivalant à la charte Sico 6059-75 (rouge étrusque).
- Charte de référence en imprimerie Pantone PMS-116 (or) équivalent à la charte Sico non déterminé.

3.3.3.1.2.1.2 Finis intérieurs de peinture (sauf indication contraire) (2025-09-26)

Cloisons intérieures

Dans les pavillons en général :

- Latex 100 % acrylique, fini velouté, sans COV, dont la brillance est de 7 % à 10 % à 60 degrés.
- Produit de référence : Sico Expert 873-6XXX ou équivalent approuvé.

Dans les résidences :

- Latex 100 % acrylique, fini mélamine, dont la brillance est de 20 % à 30 % à 60 degrés.
- Produit de référence : Sico Expert 875-6XXX ou équivalent approuvé.

Dans les laboratoires de type NC2 :

- Enduit mural à base d'époxy, fini lustré, antimicrobien, haute teneur en brillance et en solide, lavable, à faibles odeur et teneur en COV et à haute résistance à l'abrasion.
- Produits de référence : Sika Sikagard Duroplast-100N ou 150N ou équivalent approuvé.

Dans les salles de toilettes, douches et vestiaires :

- Epoxyde acrylique à base d'eau précatalysé, fini coquille d'œuf, dont la brillance est de 10 % à 25 % à 60 degrés.
- Produit de référence : PITT-GLAZE WB-1, série 16-310C de PPG ou équivalent approuvé.

Portes et cadres à peindre

- Époxyde acrylique à base d'eau précatalysé, fini coquille d'œuf, dont la brillance est de 10 % à 25 % à 60 degrés.

- Produit de référence : PITT-GLAZE WB-1, série 16-310C de PPG ou équivalent approuvé.

Portes et cadres à vernir

- Vernis au latex acrylique/uréthane pour plancher, fini semi-lustré, dont la brillance est de 35 % à 45 % à 60 degrés.
- Produit de référence : Crystalex, série 196-100, de Sico ou équivalent approuvé.

Planchers de béton

Pour une exposition à usage normal et léger de type circulation piétonnière :

- Peinture en émulsion 100 % acrylique fortifiée au polyuréthane pour une application directement sur le béton 90 g/L de COV. Certification MPI-60.
- Produit de référence : Sico, série 261 ou équivalent approuvé.

Pour une exposition à usage modéré de type circulation piétonnière intense et l'utilisation d'équipements légers sur roulettes (ex. transpalette) :

- Système d'enduits de plancher industriels de type époxyde à base d'eau.
- Produit de référence : peinture époxy deux composants à base d'eau Aquapon WB EP de PPG, 26 g/L de COV. Certifications MPI-115 et 215.

Pour une exposition à usage intensif et robuste de type circulation d'équipements lourds motorisés (chariot élévateur) ou atelier de mécanique avec l'application d'un enduit antidérapant :

- Système d'enduits de plancher industriels de type époxyde 100 % solide.
- Produit de référence : PPG Flooring System époxy 100 % solide 0 COV à usage intensif, revêtement résistant à l'usure.
- Système de peinture sans joints en trois couches (apprêt, couche intermédiaire et couche de finition). Applicateur agréé avec un minimum de cinq ans d'expérience.

Projection murale (2025-09-26)

Lorsque la projection doit être faite directement sur une surface de gypse, c'est-à-dire sans toile de projection, le produit suivant doit être appliqué :

- Peinture latex 100 % acrylique à base d'eau, fini mat, dont la brillance se située entre 3 à 6% à 60 degrés.
- Produit de référence : Sico Prestige, série 941-500 ou équivalent approuvé.

Particularité concernant la préparation de la surface :

- Effectuer un tirage de joints de « **GRADE 5** » offrant une surface ultra-lisse et impeccable.
- Appliquer le composé à joint de façon méticuleuse sur plusieurs couches, suivi d'un ponçage répétitif pour éliminer toutes imperfections.

3.3.3.1.2.1.3 Finis extérieurs de peinture (sauf indication contraire)

Métal ferreux apprêté ou non

- Émail 100 % acrylique à base d'eau de qualité industrielle, fini semi-lustré.
- Produit de référence : Pitt-Tech Plus EP (finition) de PPG ou équivalent approuvé. Apprêt suggéré : Pitt-Tech 4020PF.
- Vérifier et s'assurer de la compatibilité avec l'apprêt déjà présent sur le métal.

Métal galvanisé ou zingué

- Émail 100 % acrylique à base d'eau de qualité industrielle, fini semi-lustré.
- Produits de référence Pitt-Tech/Devflex 4020PF (apprêt) et Pitt-Tech Plus EP (finition) de PPG ou équivalent approuvé.

Fenestration extérieure

Selon le type de substrat, la couleur et le fini. Se référer au fournisseur de peinture pour déterminer le produit optimal.

3.3.3.1.2.1.4 Mise en garde

L'application de peinture sur les câbles du réseau de télécommunications est proscrite. Le manufacturier du câblage refusera de donner la certification de performance du réseau de câblage structuré si celui-ci est altéré par la peinture.

Si les câbles sont peinturés, le fournisseur en câblage les remplacera aux frais du peintre ou du fournisseur responsable du chantier, selon le cas.

3.3.3.1.3 (C301003) Finition des colonnes, colonnes en béton : peinture avec fini sable

Sans objet.

3.3.3.1.4 (C301004) Ragréage des murs existants

Sans objet.

3.3.3.1.5 (C301099) Autres finitions de mur (2026-02-25)

Dans les salles de toilettes, conciergeries, etc., recouvrir de carreaux de céramique sur le tiers de la hauteur ou plus.

Dans les salles électriques, les endroits où des équipements seront fixés, salles de télécommunications sur toutes les surfaces de murs, dalle à dalle, installer un fond de vissage en surface en contreplaqué 19 mm de type ignifuge, à peindre.

Si une murale est installée sur les cloisons, prévoir un produit non permanent et facile à décoller, tel que le produit autocollant Mactac murale ou un équivalent.

3.3.3.2 (C3020) Finitions de plancher

À réviser ou à bonifier.

3.3.3.2.1 (C302010) Généralités (2026-09-10)

Assurer la mise en place du couvre-plancher sous l'ensemble des mobiliers intégrés.

Pour la coloration, respecter les exigences suivantes :

- Pour la couleur principale des planchers, les couleurs monochromes sont à proscrire. Choisir des finis et des coulis facilement lavables et qui ne donnent pas l'impression d'être sales.
- Choisir un maximum de six couleurs d'accent afin de limiter les stocks à entreposer.
- Agencer et coordonner les plinthes avec le type de fini au sol. Lorsqu'une plinthe en vinyle est requise, prévoir une couleur foncée.
- Prévoir des nez de marche contrastants.
- Éviter les coulis pâles et salissants.
- Aux endroits où une seule contremarche est présente (ex. surhaussement d'une dalle de béton dans une salle mécanique), prévoir une bande contrastante au plancher.

3.3.3.2.2 Vinyle en feuilles

Doit être conforme à la norme ASTMF 1303, de type II, de catégorie I, avec endos de classe A.

L'épaisseur de la couche d'usure ne doit pas être inférieure à 1,27 mm.

Aucun produit dont l'entretien requiert du cirage ne sera accepté.

3.3.3.2.3 Vinyle composite en carreaux

L'épaisseur de la couche d'usure ne doit pas être inférieure à 3,2 mm.

L'épaisseur totale ne doit pas être inférieure à 3,2 mm.

Si les conditions de mise en place ne sont pas rigoureusement respectées, le revêtement de vinyle en carreaux sera très difficile à entretenir.

Aucun produit dont l'entretien requiert du cirage n'est accepté.

La tuile de vinyle composite en majorité de couleur pâle devrait être utilisée dans les bureaux, secrétariats et aires publiques à faible circulation. La couleur noire est à proscrire.

3.3.3.2.4 Céramique au plancher

Dans les espaces communs, utiliser une céramique de grade PEI 5 de classement R10 pour l'adhérence.

Dans les salles de bain et les halls d'entrée, prévoir une céramique de grade PEI 3 et de classement R9 pour l'adhérence.

Dans les locaux humides et dans les cafés, utiliser un coulis à base de résine époxy si présence de céramique.

3.3.3.2.5 Plancher de béton poli

Assurer le polissage du béton par diamant, fini sel et poivre, semi-lustré (400 grit) et de la couleur naturelle du béton.

3.3.3.2.6 (C302001) Préparation des surfaces (2026-01-09)

Assurer la réalisation des tests d'humidité et d'alcalinité des dalles de béton, conformément aux normes d'installation des finis de plancher.

3.3.3.2.7 (C302002) Planchers de céramique, pierre, terrazzo

Prévoir :

- des planchers de céramique et/ou terrazzo dans les aires communes, tels les halls d'entrée, salles de toilettes, salles à manger, aires de service de cafétérias, laboratoires et couloirs sujets à une forte circulation à trafic lourd ;
- de la pierre de granit, de la céramique et/ou du terrazzo dans les escaliers.

La couleur noire est à proscrire.

3.3.3.2.8 (C302003) Planchers de bois

Compte tenu de la nature des activités de l'Université Laval, le plancher de bois franc est à proscrire.

3.3.3.2.9 (C302004) Revêtements résilients et tapis

À proscrire sauf pour besoins en acoustique ou en insonorisation. Le cas échéant, assurer la mise en place de tapis à carreaux aux endroits de grande circulation ou très fréquentés.

3.3.3.2.10 (C302005) Planchers peinturés ou vernis

Sans objet.

3.3.3.2.11 (C302006) Bases, bordures et plinthes

En caoutchouc.

3.3.3.2.12 (C302007) Durcisseurs et scellants

Sans COV.

3.3.3.2.13 (C302099) Autres types de finitions et de finis de plancher (2026-01-09)

Plancher des salles électriques, de téléphonie et informatique de carreaux : revêtement de vinyle composite antistatique de 3 mm d'épaisseur.

Le linoléum et le prélart sont à proscrire, sauf pour répondre à des besoins spécifiques.

3.3.3.3 (C3030) Finitions de plafond

3.3.3.3.1 (C303000) Généralités

Pour obtenir les chartes de coloration pavillonnaire, s'adresser au RP.

Plafonds acoustiques

À développer.

Traitement acoustique

À développer.

Système parasismique

Une expertise sur l'interprétation des exigences relatives aux systèmes parasismique à mettre en place et leur application technique a été réalisée par un consultant externe pour le compte du SI de l'Université Laval.

Mettre en application les principes énoncés dans ce guide selon l'annexe intitulée ***Plafond suspendu expertise parasismique***.

3.3.3.3.2 (C303001) Finition sur surface exposée (structure)

Sans objet.

3.3.3.3.3 (C303002) Plafonds de plâtre

Prévoir des trappes d'accès pour les systèmes mécaniques et électriques.

3.3.3.3.4 (C303003) Plafonds de gypse

Prévoir des trappes d'accès pour les systèmes mécaniques et électriques. Voir section C301001 – *Finition des murs intérieurs* pour les spécifications de peinture.

3.3.3.3.5 (C303004) Plafonds suspendus

Tuiles standard du pavillon, sauf exception. Autrement, fournir Fine Fissured nº 1729 de dimensions 610 x 1 220 mm de la compagnie Armstrong.

3.3.3.3.6 (C303005) Peinture et vernis

Sans COV.

3.3.3.3.7 (C303006) Retombées en gypse

Sans objet.

3.3.3.3.8 (C303099) Autres types de finition de plafond

Sans objet.

3.4 (D) SERVICES

3.4.1 (D10) MOYENS DE TRANSPORT

3.4.1.1 (D1010) Ascenseurs

À réviser ou à bonifier.

3.4.1.1.1 Généralités

3.4.1.1.1.1 Exigences particulières concernant la manutention de marchandises dangereuses

Les ascenseurs peuvent être utilisés pour transporter des marchandises dangereuses à l'intérieur d'un bâtiment. Un ascenseur avec fonction « gaz médicaux » est nécessaire afin de garantir qu'aucun passager ne soit présent durant le transport vertical de ces matières. Se trouver dans un espace confiné et exigu comme un ascenseur en présence de certaines matières dangereuses (ex. liquides cryogéniques, glace sèche, gaz dangereux) peut présenter des risques d'intoxication ou d'asphyxie.

3.4.1.1.2 (D10100201) Ascenseurs à câbles

3.4.1.1.2.1 Alimentation électrique (2025-01-13)

Les caractéristiques de l'alimentation électrique sont les suivantes :

- moteur et contrôle : 600/3/60 ;
- éclairage et prise électrique en cabine : 120/1/60.

Une inscription conforme à l'article 3.26.3.1 de la norme CSA B44 doit être apposée et indiquer « Tenir l'interrupteur fermé sauf durant l'entretien, les réparations et les inspections ».

3.4.1.1.2.2 Machine

La machine doit être à réducteur. Les exigences énoncées ci-après doivent également être respectées.

- Fournir et installer une machine à adhérence, à vis sans fin, constituée d'un moteur, d'un frein à disque et d'une poulie d'entraînement et de traction, montés sur un bâti en fonte ou en acier.
- Utiliser une vis sans fin monopièce en acier munie d'un palier formant une butée (à billes ou à rouleaux) et servant à absorber la poussée de la vis sans fin dans les deux sens.
- S'assurer que la machine soit conçue de manière à permettre le retrait du dispositif de butée sans la démonter complètement.
- Tailler l'engrenage sur une couronne en bronze qui sera emboutie par retrait ou emmanchée à force sur la jante de la roue à rayons, et fixée aux rayons au moyen de boulons de fixation.

- Fournir et installer des dispositifs de lubrification et pourvoir des trous de regards étanches à l'huile pour vérifier l'état de la vis sans fin, des boulons de fixation et des points de contact de l'engrenage.
- S'assurer que la poulie d'adhérence soit suffisamment épaisse pour permettre le réusinage des gorges au moins une fois.
- S'assurer que le fonctionnement des engrenages soit silencieux et que ceux-ci soient conçus de façon à ne pas transmettre de vibrations excessives à la cabine.
- Adapter la machine aux autres composantes (poutres, poulies, etc.), si nécessaire.
- Assujettir la machine de façon à prévenir tout déplacement latéral et toute vibration à la structure.

De plus, fournir et installer :

- une plaque signalétique indiquant les ajustements des freins de la machine ;
- un garde-protecteur au-dessus des câbles de levage et au-dessus des freins ;
- trois poutres de support par ascenseur pour permettre l'assise de la nouvelle machine dans la salle de mécanique ;
- un dispositif d'arrêt de type « champignon » près de la machine. Ce bouton d'arrêt d'urgence doit ouvrir au minimum la ligne de sécurité en cas de danger.

3.4.1.1.2.3 Moteur

Fournir et installer un moteur à courant alternatif conçu pour un système d'entraînement par régulation du voltage et de la fréquence (VVVF) contrôlé par variation de voltage. Utiliser un moteur Imperial ou équivalent approuvé par le professionnel.

Imprégner les enroulements d'un enduit isolant, et les cuire de façon à prévenir toute absorption d'humidité ou d'huile.

Fournir un isolant ayant une résistance d'au moins un mégohm, et l'insérer entre les enroulements du moteur et le bâti (classe H).

Ne pas utiliser les paliers de moteur à titre de butée pour l'arbre de la vis sans fin.

Le fonctionnement du moteur doit être silencieux, de sorte qu'aucun bruit de fonctionnement ne soit perceptible aux paliers supérieurs.

3.4.1.1.2.4 Dispositif de protection du moteur

Intégrer au moteur un dispositif de protection contre la surchauffe, de type sonde thermique, à réarmement automatique.

3.4.1.1.2.5 Protecteurs et gardes

Fournir et installer des gardes protecteurs sur toutes les pièces en mouvement (poulie de traction, frein, tachymètre, moteur, câble, frein d'urgence, régulateur, poulie de déflexion, ainsi que sur les autres pièces potentiellement dangereuses) selon les normes CSA Z432.

Les gardes doivent respecter les normes suivantes :

- CSA B44 ;
- normes de la CNESST présentement en vigueur ;
- CSA Z432-04 – Safe Guarding of Machinery.

Les exigences suivantes doivent également être respectées :

- Les gardes protecteurs doivent être en acier peint de couleur jaune et construits solidement pour empêcher le passage d'une sphère de 25 mm de diamètre, couvrant entièrement la portion mobile de l'élément.
- Les fixations des protecteurs doivent respecter les exigences du fabricant et ne pas entraver le fonctionnement de l'équipement.
- Les dispositifs de protection ne doivent pas entraîner de danger supplémentaire et ne pas entraver le fonctionnement des machines.
- Les gardes doivent empêcher la chute d'objets dans les pièces en mouvement ou électriques de la machinerie.
- Les gardes protecteurs doivent comporter des sections grillagées pour assurer une ventilation adéquate et éviter la surchauffe des équipements.
- Les gardes protecteurs doivent inclure des accès faciles (portes d'accès, portions amovibles ou autres) pour permettre l'entretien préventif et la vérification des composantes de l'ascenseur, nécessitant des outils pour les ouvrir ou les retirer. Les fixations ou ancrages permettant l'ouverture ou le retrait des pièces mobiles ne doivent pas pouvoir être retirés complètement.
- Une fois installés, les gardes protecteurs et leurs fixations doivent être peints en jaune pour une finition neuve.
- Les gardes doivent épouser les composantes pour minimiser l'empreinte dans la salle de mécanique. Les modèles de type cage ne sont pas acceptés.
- Un bouton d'arrêt d'urgence de couleur rouge clairement identifié doit être fourni et installé sur le garde protecteur à même une portion fixe.

3.4.1.1.2.6 Contrôle de vitesse par voltage et fréquences variables

Le contrôleur doit utiliser un système d'entraînement par régulation du voltage et de la fréquence (VVVF) pour moteur c.a. triphasé afin de contrôler la vitesse du moteur (type vectoriel) en boucle fermée.

Fournir et installer un système d'entraînement utilisant un redresseur triphasé à semi-conducteurs de puissance et un banc de condensateurs triphasé à voltage et fréquence variables pour entraîner le moteur de l'ascenseur dans un mode essentiellement synchrone.

Un dispositif de récupération d'énergie doit être intégré pour que l'énergie régénérée par le système d'entraînement soit dissipée dans des résistances ou restituée au réseau électrique. Une panne de ce dispositif entraînera automatiquement une coupure de l'alimentation du système d'entraînement du côté moteur.

Un contacteur doit être utilisé pour ouvrir le circuit alimentant le moteur à la sortie du système d'entraînement chaque fois que l'ascenseur arrête. Ce contacteur doit être supervisé. L'ascenseur ne pourra se remettre en marche si le contacteur ne s'est pas actionné lors de l'arrêt de l'ascenseur.

Le système d'entraînement doit être robuste et capable de fournir le courant nécessaire pour amener l'ascenseur à sa vitesse nominale avec pleine capacité. Il doit permettre une régulation de la vitesse selon un type d'entraînement opéré en boucle fermée.

La température ambiante maximum permise pour le bon fonctionnement du système d'entraînement est de 40 °C.

Le système d'entraînement doit permettre d'ajuster ou de programmer la courbe de voltage et de fréquence pour correspondre aux caractéristiques du moteur de l'ascenseur.

Le système d'entraînement ne doit pas générer de bruit excessif dans le moteur et doit inclure les filtres nécessaires pour les harmoniques.

Les variations du courant d'alimentation ne doivent pas endommager le système ni causer un mauvais fonctionnement.

Les conditions de service ne doivent pas nuire à l'efficacité du circuit d'alimentation ou de l'équipement qui y est raccordé.

Fournir et installer un interrupteur réglé à 90 % au plus de la vitesse de déclenchement du régulateur et actionné par survitesse dans les deux sens.

Fournir et installer un boîtier contenant les équipements suivants en amont de chacun des transformateurs d'isolation :

- un filtre EMI/RFI (IEEE-519 3 % distorsion) pour éliminer les interférences radio retournées ou reçues du réseau électrique ;
- une inductance de ligne triphasée pour atténuer les harmoniques retournées au réseau électrique ;
- des fusibles et les interconnexions nécessaires pour l'alimentation du contrôle.

3.4.1.1.2.7 Contrôleurs et cabinets (2025-01-13)

Dans les bâtiments existants, fournir un nouveau contrôleur à microprocesseur avec système d'entraînement de type VVVF. Ce contrôleur doit être solidement structuré et assemblé dans une armoire métallique avec portes sur charnières avec ventilation suffisante.

Fournir et installer un cabinet de contrôle conçu pour une installation murale dont l'intérieur sera équipé :

- d'un appareil d'éclairage ;
- un ventilateur d'extraction d'air.

Le contrôleur et ses composantes doivent être approuvés, donc répertoriés et certifiés, et étiquetés par CSA selon les exigences de la norme CSA B44.1.

Fournir et installer des relais pour les circuits de sécurité et les circuits de puissance seulement. Les contacts des contacteurs doivent être à action autonettoyante.

Fournir un microprocesseur pour les fonctions logiques, telles que le répartiteur d'appels, les commandes en cabine et le contrôle de trafic. La régulation de fréquences doit être assurée par des cristaux. Fournir un programme de contrôle sur lecture de mémoire offrant au moins 40 % de capacité disponible.

Alimenter chaque microprocesseur de sources distinctes et isoler les signaux d'entrée et de sortie par des relais ou des dispositifs optiques. Les relais enfichables doivent être munis d'un indicateur à DEL ou d'un autre indicateur mécanique d'enclenchement facilement identifiable.

Utiliser des cartes amovibles de circuits imprimés pour tous les semi-conducteurs, à l'exception des circuits de haute puissance, avec contacts de raccordement plaqués or. Les circuits doivent être protégés contre l'oxydation. Les raccordements sur les circuits imprimés des panneaux doivent être faits au moyen de blocs de dimensions appropriées. Ne pas fournir de raccordement retouché.

Les circuits imprimés doivent fonctionner dans les conditions existantes de la salle des machines. Fournir les dispositifs nécessaires pour permettre la reprise normale de l'ascenseur après une interruption de courant, avec des dispositifs antibruit dans les sources de puissance, les entrées et les sorties.

Disposer les circuits de contrôle externe pour qu'un côté de la source de courant soit mis à la terre afin de faciliter les essais et la recherche de problèmes. Les circuits externes sont ceux localisés à l'extérieur des microprocesseurs, tels que relais, lumières, interrupteurs, interverrouillage, boutons-poussoirs, etc. Agencer les circuits pour que les circuits de sécurité ne soient pas compromis par la mise à la terre accidentelle du circuit de contrôle.

Les circuits de commande et de fonctionnement du contrôleur doivent inclure un système de détection de défaillance conforme à l'article 2.26.9 de la norme CSA B44.

Faire les raccordements sur des terminaux avec des connecteurs afin d'assurer une bonne conductivité. Identifier toutes les composantes majeures conformément aux diagrammes électriques, avec de l'engravure ou des plaques en métal ou en plastique montées à côté de la composante.

Le contrôleur doit permettre l'analyse de trafic, fournir les temps d'attente et fournir le relevé des troubles. Utiliser un contrôleur de marque JRT, modèle JVF-2000 avec automate Omron de la série CJ. Un équivalent pourrait être approuvé si le contrôleur proposé est centralisé dans le système l'Université Laval. Si cela n'est pas possible, installer le contrôleur spécifié.

Fournir toute la documentation et les informations techniques nécessaires pour l'entretien des équipements (documents du fabricant, série B44, documents sur le rappel de secours, etc.).

Le contrôleur doit être conçu pour se connecter au système de monitorage informatisé existant. Son processeur doit être muni d'un port Ethernet pour éviter l'installation de convertisseurs ou de passerelles supplémentaires.

3.4.1.1.2.8 Alimentation de secours

En cas de panne d'électricité, l'ascenseur sera automatiquement ramené à un niveau de plancher. Ensuite, il reprendra son fonctionnement normal et continuera de répondre aux appels de palier et de cabine. Les lanternes de direction et les indicateurs de position de l'ascenseur resteront opérationnels.

Le système de contrôle sera conçu de manière à protéger le moteur d'entraînement et les circuits de puissance contre les dommages causés par les fluctuations de ligne lors du passage à la génératrice. Pour ce faire, couper l'alimentation de l'ascenseur pour une courte période (environ cinq secondes) après réception du signal de transfert ou utiliser tout autre moyen adéquat.

Deux contacts de l'interrupteur de transfert seront installés dans la salle des machines par un autre entrepreneur que celui en ascenseur : l'un pour indiquer la panne d'électricité et l'autre pour envoyer un pré-signal d'environ 20 secondes au retour de l'alimentation normale.

3.4.1.1.2.9 Conduits et filerie électriques

Les câbles de connexion entre le puits et la cabine d'ascenseur doivent être dotés d'une gaine extérieure retardant la propagation du feu et résistant à l'humidité. Ils doivent être flexibles et attachés de façon à ne pas exercer de tension sur les fils individuels. Les câbles doivent inclure :

- cinq paires de fils 20 AWG pour le système de communication, le positionnement de la cabine ainsi que l'installation et l'alimentation des systèmes connexes (publidiffusion, caméra, etc.) ;
- deux paires de fils 20 AWG et quatre fils 18 AWG pour le système de lecteur de cartes en cabine ;
- 15 % de fils de rechange sur tous les types de filage.

La filerie blindée doit s'étendre de la boîte de dérivation située sur la cabine à la boîte située sur le dispositif de commande d'ascenseur, dans le local de la machine.

Toute la filerie doit être identifiée de manière permanente à l'endroit des plaques à bornes.

3.4.1.1.2.10 Entrées palières

Les cadres paliers doivent être recouverts d'un revêtement en acier inoxydable de type 304 de calibre 16 brossé à la verticale.

Les panneaux des portes palières doivent être en acier inoxydable de type 304 brossé à la verticale.

Ils doivent être équipés de deux guides inférieurs à recouvrement en nylon ou phénolique destinés à glisser dans les seuils rainurés avec précision.

3.4.1.1.2.11 Seuils paliers

Installer des seuils en aluminium à tous les paliers. Les seuils doivent avoir une surface d'usure antidérapante.

3.4.1.1.2.12 Dispositif de déverrouillage de porte palière

Fournir et installer un dispositif de déverrouillage de porte palière à l'usage du personnel d'ascenseur à tous les paliers desservis.

Ce dispositif doit permettre l'ouverture de la porte palière depuis le palier, quelle que soit la position de la cabine, tout en empêchant le déverrouillage avec des outils ordinaires.

Il doit être placé à une hauteur maximale de 2 100 mm au-dessus du palier. Fournir et installer des bagues de finition en aluminium à tous les étages.

3.4.1.1.2.13 Poste d'appel palier

Les nouveaux postes paliers doivent être installés à une hauteur de 1 070 mm du plancher.

Des postes à un bouton doivent être fournis à chaque étage extrême et des postes à deux boutons à chaque étage intermédiaire.

Les boutons doivent être de type anti-vandalisme, illuminés par DEL pour indiquer qu'un appel est enregistré et s'éteindre dès qu'on aura répondu à l'appel.

Les postes doivent être de type encastré avec plaque frontale en acier inoxydable de type 304 de calibre 12. Utiliser le modèle Dupar US 91 avec éclairage par DEL de couleur bleue ou un modèle équivalent.

Fournir et installer sur le poste palier situé au niveau du palier de rappel désigné entre les ascenseurs :

- Un interrupteur à clé à trois positions pour le service de rappel de secours (réarmement-arrêt-marche) portant la mention « RAPPEL DE SECOURS ».
- Un voyant lumineux pour le service de rappel de secours.
- Deux voyants lumineux pour indiquer que les ascenseurs fonctionnent sur l'alimentation de secours.

Graver l'inscription « PALIER DE RAPPEL AUXILIAIRE » sur la plaque de bouton palier du niveau de rappel auxiliaire.

Aucun protocole de communication n'est accepté pour relier les boutons d'appel de palier au contrôleur dans la salle mécanique.

3.4.1.1.2.14 Indicateurs de position palier

Fournir et installer un écran indicateur avec affichage de type LCD couleurs d'une diagonale de 109 mm et d'une résolution minimale de 800 x 480 mm avec une possibilité de 65 536 couleurs. L'écran doit être encadré avec une plaque frontale en acier inoxydable de

type 304 brossé à la verticale, installé au-dessus ou sur le côté des cadres paliers à tous les étages.

3.4.1.1.2.15 Lumières et prises de courant

Fournir et installer des appareils d'éclairage convenablement protégés et des prises de courant doubles avec disjoncteur différentiel de classe A sur le dessus et au-dessous de la cabine.

3.4.1.1.2.16 Commande de portes palières et de cabine

Fournir et installer des dispositifs de commande électrique robustes pour assurer l'ouverture et la fermeture silencieuses et en douceur des portes palières et des portes de cabine. Les portes palières et la porte de la cabine doivent être commandées simultanément.

Fournir :

- un moteur à courant continu sur le dispositif de commande ;
- un dispositif électrique d'amortissement à chaque extrémité de la course ;
- pour la porte de cabine, un contact électrique commandé par un galet fixé à la porte.

Fournir et installer un mécanisme d'embrayage empêchant l'ouverture de la porte de cabine lorsqu'elle est à l'extérieur de sa zone de déverrouillage.

Le mécanisme de restriction doit :

- lorsque la cabine se trouve en dehors de la zone de déverrouillage, disposer les portes de la cabine de telle sorte que, lorsqu'elles sont en position fermée, elles ne doivent pas s'ouvrir sur plus de 100 mm de l'intérieur de la cabine ;
- permettre l'ouverture des portes de l'extérieur sans outil spécial ;
- permettre l'ouverture des portes de l'intérieur lorsque la cabine est dans la zone de déverrouillage.

Si le mécanisme nécessite une alimentation électrique :

- le dispositif ne doit pas utiliser l'énergie électrique pour maintenir la restriction d'ouverture de la porte ;
- une autre source d'alimentation doit être disponible pour maintenir la restriction d'ouverture pendant au moins une heure en cas de perte de puissance normale ;
- la source d'alimentation alternative doit être surveillée en permanence, et lors d'une détection de capacité insuffisante pour répondre à l'exigence d'une heure, un signal sonore doit se faire entendre et un signal lumineux doit s'afficher à cet effet.

Fournir et installer une plaque signalétique sur l'opérateur de porte indiquant les données relatives au temps minimum de fermeture des portes.

Utiliser le modèle GAL MOVFR, GAL MOVFE ou équivalent approuvé.

3.4.1.1.2.17 Dispositifs de réouverture des portes

Fournir et installer un dispositif de réouverture des portes avec rayons lumineux infrarouges horizontaux dans chaque ascenseur. Ce dispositif, de type Panaforty ou équivalent approuvé, doit couvrir toute la hauteur de l'entrée de la cabine.

Après un arrêt, les portes doivent demeurer ouvertes pendant un temps prédéterminé. Si les rayons détectent un obstacle, les portes doivent s'ouvrir complètement puis se refermer, L'inversion du mouvement des portes doit également pouvoir être déclenchée au moyen du bouton « ouvrir portes » du panneau de commande de la cabine.

Le détecteur doit maintenir les portes ouvertes pendant une période au moins 20 secondes. Passé ce délai, un annonciateur vocal invite les usagères et usagers à libérer le passage, sans fermeture forcée.

Lors d'une manœuvre de rappel de secours, les portes doivent se refermer lentement après une détection de plus de 20 secondes, indépendamment du détecteur. Un signal sonore doit alors retentir.

Ce dispositif doit être monté en retrait d'au moins 25 mm et être facilement démontable pour réparation ou remplacement. Le filage ne doit pas être visible depuis le palier ou l'intérieur de la cabine.

3.4.1.1.2.18 Finition de plancher

Fournir et installer une finition de plancher de type « Arcade Rubber » de Jonhsonite ou un vinyle sans joint d'Armstrong Medintone, ou un équivalent approuvé par l'Université Laval. Selon le produit, choisir la couleur déterminée, soit :

- Mondo : HG119 ;
- Armstrong Medintone : Deep Gray H5302.

3.4.1.1.2.19 Portes de cabine

Fournir et installer de nouvelles portes coulissantes horizontales en acier de calibre minimal 16 sur les ascenseurs.

Fournir deux pivots d'acier, un à chacune des extrémités de tous les panneaux de portes, s'étendant de la porte jusqu'au centre des rainures du seuil et destinés à empêcher la porte d'osciller dans le puits d'ascenseur au cas où les guides inférieurs viendraient à se détacher.

Fournir et installer deux guides inférieurs par panneau.

Le fini intérieur de la porte doit être en acier inoxydable Rigid-tex 5WL.

3.4.1.1.2.20 Lanternes de direction en cabine

Fournir et installer des lanternes de direction avec un timbre avertisseur dans les deux chambranles de chaque entrée de cabine. Les lanternes doivent être montées sur une plaque en acier inoxydable de type 304 brossé à la verticale de calibre 12 et afficher par DEL.

Lorsque la cabine se trouve à une certaine distance d'un palier et qu'elle doit s'y arrêter, la lanterne de direction doit s'allumer et le timbre doit retentir avant l'arrêt. La lanterne doit demeurer allumée jusqu'à ce que la cabine quitte le palier.

Au moment de l'arrêt, si la cabine dépasse quelque peu le palier demandé, la lanterne de direction doit demeurer illuminée et indiquer la direction première de la course de la cabine.

La lanterne de direction doit s'illuminer automatiquement lorsque la cabine dessert un étage.

En direction « montée », le timbre doit retentir une fois, et en direction « descente », deux fois.

Les flèches doivent être avec plaque frontale en acier inoxydable de type 304 brossé à la verticale.

3.4.1.1.2.21 Indicateur de position en cabine

Fournir et installer un écran indicateur LCD couleurs de 180 mm, avec une résolution minimale de 1 024 x 600 et la capacité d'afficher 16 millions de couleurs. L'écran doit être encastré dans chaque tablier de commande en cabine, avec des lettres et numéros d'au moins 50 mm de hauteur.

Un signal audible de 20 dBA minimum doit se déclencher lorsque la cabine s'arrête ou passe à un étage.

3.4.1.1.2.22 Tablier de commande principal (2025-01-13)

Fournir et installer un tablier de commande principal en cabine sur le mur avant comprenant :

- des boutons-poussoirs en acier inoxydable illuminés par DEL de type antivandalisme, correspondant à chaque niveau desservi ;
- des boutons « ouvrir portes », « fermer portes » et « alarme », ce dernier s'illuminant lorsqu'activé ;
- un bouton d'appel d'urgence portant la mention « SECOURS – EN CAS D'URGENCE PRESSER POUR PARLER », lequel doit demeurer illuminé en blanc et passer au bleu lorsqu'une demande de secours est enregistrée, avec indication tactile en bleu installée à côté de ce bouton ;
- un indicateur visuel portant la mention « DEMANDE DE SECOURS EN CABINE » s'illuminant lorsque la demande de secours est enregistrée et s'éteignant lorsque la communication s'arrête ;
- un interrupteur à clé à deux positions pour le service « INDÉPENDANT » (sur le tablier de commande principal seulement) ;
- un voyant lumineux clignotant portant la mention « CABINE SURCHARGE » s'allumant en cas de surcharge ;

- un voyant lumineux portant le symbole des pompiers pour identifier la manœuvre de rappel de secours phases I et II.

Le tablier de commande doit être monté sur une plaque frontale en acier inoxydable de type 304 de calibre 12 brossé à la verticale, pourvu de charnières robustes. Plaques et dispositifs fixés au moyen de fixations anti-vandales.

Les boutons doivent être identifiés par des caractères tactiles et visuels conformes à la norme CSA B44, avec les caractères tactiles et en braille placés à gauche des boutons (modèle California de Dupar ou équivalent approuvé). Ils doivent être disposés selon la figure E1 de la norme CSA B44. Le centre du bouton supérieur ne doit pas être placé à plus de 1 220 mm au-dessus du plancher.

Incorporer un cabinet de service verrouillable à la partie inférieure du tablier de commande principal avec les dispositifs suivants :

- interrupteur à bascule à deux positions pour le contrôle de l'éclairage de la cabine, identifié à cet effet ;
- interrupteur à bascule à deux positions avec ressort pour la mise à l'essai de l'appareil d'éclairage d'urgence en cabine, identifié à cet effet ;
- interrupteur à bascule à trois positions pour contrôler la vitesse et le fonctionnement du ventilateur en cabine (identifier clairement les positions) ;
- interrupteur à clés à deux positions pour l'arrêt de l'ascenseur (identifier les deux positions « ARRÊT/MARCHE ») ;
- interrupteur à clés à deux positions pour le mode « INSPECTION ».

Incorporer à la partie supérieure du tablier de commande principal un cabinet pour le service incendie dans lequel doivent être montés :

- des boutons commandant l'ouverture et la fermeture de la porte (avant et arrière, si applicable) ;
- un interrupteur à clé à trois positions (« MARCHE »/« ATTENTE »/« ARRÊT ») ;
- un voyant lumineux pour le service d'urgence en cabine identifié « INCENDIE » ;
- un bouton identifié « ANNULER LES APPELS » ;
- un interrupteur à bascule identifié « ARRÊT ».

Utiliser une plaque en acier inoxydable fini #304 et y graver :

- la capacité de l'appareil ;
- l'identification de l'appareil.

Utiliser de préférence les symboles internationaux.

Pour tous les boutons, à l'exception de ceux du cabinet pompier, utiliser le modèle Dupar US 91 ou équivalent approuvé avec rétroéclairage bleu identifiant l'activation du bouton.

Fournir et installer une prise électrique double avec disjoncteur différentiel de classe A dans le cabinet de service du tablier de commande. La prise électrique doit être de couleur grise et

le couvercle de la prise doit être en acier inoxydable ou en acier gris de couleur s'apparentant à la couleur de l'acier inoxydable du tablier de commande.

3.4.1.1.2.23 Éclairage de secours en cabine

Fournir et installer un appareil d'éclairage de secours de type Nylube ELW-2 Slimline ou équivalent approuvé dans la partie supérieure des tabliers de commande.

Cet appareil, fonctionnant sur accumulateurs conformes à la norme CSA C22.2 n° 141, doit garantir un éclairage général de la cabine, et un éclairage d'au moins 2 lux à un point situé à 1 220 mm du plancher et à 305 mm à l'avant du tablier de commande, et ce, pendant une période minimale de quatre heures.

Un dispositif permettant l'activation manuelle et la vérification de l'appareil d'éclairage de secours depuis l'intérieur du cabinet de service du tablier de commande doit être fourni et installé.

3.4.1.1.2.24 Système de communication

Le nouveau système de communication complet doit permettre une communication bilatérale claire et immédiate, disponible 24 h sur 24, entre les cabines des ascenseurs et un poste occupé par des membres du personnel autorisés et formés pour intervenir en cas de besoin.

Si un appel au poste de sécurité reste sans réponse, il ne doit en aucun cas être transféré à un système de réponse automatisé. Il doit plutôt être transféré en moins de 30 secondes à un autre poste interne (poste secondaire).

Ce système doit prioriser les communications internes par rapport aux appels externes. Si un employé autorisé souhaite prendre un appel ou effectuer une autre opération, le poste de sécurité doit pouvoir reprendre la communication initiale, la mettre en attente ou y répondre.

Fournir et installer un poste bidirectionnel en cabine, de marque Rath (modèle 2100-957CC) ou équivalent approuvé. La communication doit être claire et exempte de parasites, quel que soit l'emplacement de la cabine. Ce poste doit être correctement mis à la terre et répondre aux exigences suivantes :

- fonctionnement mains libres avec volume sonore ajustable individuellement ;
- communication établie depuis la cabine au moyen de boutons d'appel d'urgence ou d'alarme et acheminée au poste principal de sécurité ;
- fixations mécaniques résistantes aux vibrations pour les haut-parleurs et microphones, avec isolation requise afin d'éliminer la réverbération à l'intérieur du boîtier du haut-parleur ;
- microphone robuste permettant d'obtenir des conversations claires et fiables, installé dans l'un des tabliers de commande avec une inscription indiquant « VOYANT LUMINEUX INDIQUE DEMANDE DE SECOURS EN CABINE ». L'utilisation du haut-parleur comme microphone n'est pas permise.

Lors d'un appel depuis la cabine, un témoin lumineux à DEL antivandalisme bleu ou rouge doit s'allumer pour indiquer que l'appel est en cours. Une nouvelle pression sur le bouton d'appel ne doit en aucun cas interrompre l'appel en cours ni lancer un nouvel appel.

Fournir et installer le câblage requis pour le fonctionnement du système et de toutes ses composantes.

3.4.1.1.2.25 Annonciateur vocal

Fournir et installer un annonciateur vocal pour indiquer les paliers et certains messages déterminés par le RP. Les instructions et informations doivent être transmises en français.

Le système doit identifier les étages desservis et le niveau de sortie.

Lors de la fermeture forcée des portes, il doit diffuser deux fois le message : « Dégagez le passage pour permettre la fermeture des portes ».

Lors d'un rappel de secours, il doit diffuser deux fois le message : « Cette cabine effectue un service spécial. Vous êtes priés de quitter l'ascenseur à l'ouverture des portes ».

Le haut-parleur doit être dissimulé derrière le tablier de commande et être distinct de celui du système de communication. Le signal sonore doit dépasser d'au moins 10 dBA le bruit ambiant sans dépasser 80 dBA. Un gradateur permettant d'ajuster le niveau sonore de l'appareil doit être fourni.

S'assurer d'obtenir une excellente qualité sonore du système.

3.4.1.1.2.26 Système de monitorage

Relier le nouvel ascenseur au système de monitorage informatisé de l'Université Laval.

Le système de monitorage doit :

- être compatible avec un réseau Ethernet ;
- permettre la modification de certains paramètres des contrôleurs ;
- permettre la consultation d'historiques et d'informations en temps réel sur les systèmes des ascenseurs.

Ses options doivent être protégées selon les niveaux d'accès suivants indiqués ci-après :

- Accès de base.
- Accès au service de sécurité.
- Accès du gestionnaire de l'immeuble.
- Accès du responsable de l'entretien.
- Accès du superviseur (accès complet).

Chaque niveau d'accès doit être protégé par un nom d'utilisateur et un mot de passe modifiable.

Voici les informations pouvant être consultées pour chaque ascenseur :

- Position de la cabine.
- Direction de la course de la cabine.
- Fonctionnement des portes de cabine.
- Détection d'un obstacle par le dispositif de protection des portes.
- Appels de cabine enregistrés.
- Appels paliers enregistrés et leur répartition.
- Mode de fonctionnement de l'ascenseur.
- Appels spéciaux enregistrés (indépendant, inspection et autres).
- Fonctionnement sur l'alimentation de secours.
- Présence de passagers en cabine (par le système de pesée).
- Surcharge d'une cabine.
- Mise hors service et panne d'un ascenseur.
- Désactivation d'appels de palier ou de cabine.

Le système de monitorage doit permettre de consulter les historiques des alarmes et fautes ainsi que les informations suivantes :

- Temps de fonctionnement des ascenseurs, y compris le nombre d'ouvertures et de fermetures des portes et de démarrages.
- Nombre d'appels à un ou plusieurs paliers par période.
- Nombre d'appels dans chaque cabine par période.
- Nombre d'appels de chaque système spécial (indépendant, inspection et autres) par période.
- Temps d'attente moyens et réels par période.
- Temps de réponse pour chaque appel des systèmes spéciaux.
- Description et détails sur les pannes et alarmes des systèmes (date, heures et autres).

Le système de monitorage doit permettre d'effectuer les actions suivantes sur chacun des ascenseurs :

- Faire des appels depuis la cabine.
- Faire des appels depuis les paliers.
- Bloquer l'enregistrement d'appels de paliers à certains étages.
- Bloquer l'enregistrement d'appels à un ou plusieurs étages dans chaque cabine.
- Définir l'étage de stationnement avec portes ouvertes de chacun des ascenseurs sur les périodes de pointe de montée, de descente et en circulation normale.
- Modifier les délais d'ouverture et de fermeture des portes.
- Activer le service indépendant.
- Mettre un ascenseur hors service.
- Activer ou désactiver le fonctionnement de l'annonciateur vocal.
- Activer ou désactiver le fonctionnement des avertisseurs sonores (« gongs ») de passage et de direction.
- Activer ou désactiver le fonctionnement du signal sonore lors de l'enregistrement d'appels en cabine.
- Activer ou désactiver la fermeture forcée des portes.
- Activer ou désactiver la préouverture des portes.
- Activer ou désactiver l'annulation des appels de cabine à l'arrivée de l'ascenseur aux paliers extrêmes.

- Activer ou désactiver l'enregistrement d'appels en cabine en direction opposée.
- Consulter les modules d'entrées et de sorties des automates des contrôleurs.

Le système de monitorage doit permettre aux personnes autorisées de :

- consulter et de modifier les registres des automates des contrôleurs ;
- consulter les détails de la communication de réseau des automates pour permettre de diagnostiquer les problèmes de réseautique.

Le système de monitorage doit inclure un menu permettant d'activer certaines fonctions (cabine libre, service indépendant, barrer des étages, mise hors service, etc.) selon une plage horaire déterminée et modifiable. Cette sélection peut se faire sur activation d'une commande ou sur une base horaire automatique (prévoir l'enregistrement facile de programmes horaires sur une période de sept jours).

La liste détaillée des échanges entre le contrôleur et le SCADA, y compris les adresses sources de la programmation et/ou de la passerelle et une description claire, doit être fournie pour faciliter le transfert de connaissance avec l'intégrateur responsable d'ajouter cet ascenseur au système SCADA centralisé.

Le système SCADA actuel communique avec les types d'équipements suivants :

- Automates Ethernet Allen-Bradley.
- Automates Ethernet Siemens.
- Automates OMRON FINS Ethernet.
- Contrôleur MODBUS TCP.
- Serveur OPC-UA.

Tout autre protocole de communication peut être évalué sur demande. Les frais d'ajout d'un nouveau pilote de communication au système seront assumés par l'entrepreneur en ascenseurs.

3.4.1.1.3 (D10100202) Ascenseurs hydrauliques

À réviser ou à bonifier.

Le piston doit avoir un minimum de 150 mm de diamètre.

Fournir et installer un nouveau cylindre hydraulique à fond double (cédule 40 sans joint).

Le cylindre doit être protégé par un tuyau de PVC de type SDR-35 de diamètre intérieur de 250 mm ou plus, selon le cas.

Le support du cylindre (*pit channel*) doit avoir une largeur minimum de 150 mm. L'attache sous le plateau du cylindre pour recevoir le PVC et l'espace entre le cylindre d'acier et le PVC seront fabriqués. Ils doivent être conformes aux nouvelles spécifications de ITI Hydraulik inc. L'espace entre le cylindre et la protection en PVC doit être étanche. Un accès pour la vérification entre le cylindre et le PVC doit être prévu.

Les sections du cylindre doivent être assemblées avec des bagues soudées par un soudeur haute pression. L'entrepreneur doit fournir une attestation écrite indiquant le nom et le numéro de poinçon du soudeur.

Le cylindre doit être :

- nettoyé et recouvert d'une peinture antirouille et de ruban goudronné (« tape code ») ;
- centré dans le PVC.

L'espace entre le PVC et la gaine d'acier sera obturé avec une tôle de calibre 14 avec un traitement antirouille.

Refaire une nouvelle base de ciment, avec une pente pour l'écoulement de l'eau vers le drain.

Fournir et installer une valve hydraulique de marque MAXTON.

L'entrepreneur doit protéger l'état du piston pendant les travaux et en assumer la responsabilité. S'assurer que le piston excède la tête du cylindre d'au moins 25 mm lorsqu'il repose au fond du cylindre.

Fournir et installer une valve sur la ligne à l'huile dans la fosse et une autre dans la salle mécanique « Ball Valve ».

L'unité de pompage à l'intérieur du local doit être facilement accessible sur au moins trois façades pour un ascenseur ou un monte-charge hydraulique. L'accès frontal doit être libre en tout temps et les deux côtés latéraux doivent avoir un minimum de 610 mm, de sorte à permettre la réalisation de tous les travaux de remplacement ou d'inspection sans avoir à franchir d'obstacle ou à retirer une pièce.

Dimensions minimales du local : 2 600 mm x 2 000 mm x 2 440 mm H.

Le réservoir, dont les dimensions minimales doivent être de 762 mm x 1 220 mm x 1 220 mm H, doit avoir une réserve minimum de 205 L lorsque l'appareil a atteint son niveau extrême supérieur et être conçu pour recevoir un refroidisseur d'huile.

Le moteur et la pompe doivent correspondre aux spécifications de ITI Hydraulik inc. ou y être supérieurs et être conçus pour une installation électrohydraulique pour les appareils de levage.

Faire le test de butée et fournir toutes les nouvelles dimensions (jeux et réserves supérieurs et inférieurs).

Pour les appareils hydrauliques, prévoir un retour d'urgence au palier inférieur, fonctionnant avec l'alimentation d'urgence du pavillon en cas de panne d'électricité.

3.4.1.1.4 (D10100301) Monte-charges à câbles

À réviser ou à bonifier.

Voir la section Ascenseurs à câbles de la présente partie.

Se référer au RP, qui assurera un suivi auprès du responsable de ces équipements pour obtenir de plus amples détails sur les particularités à intégrer.

3.4.1.1.5 (D10100302) Monte-charges hydrauliques

À réviser ou à bonifier.

Voir la section Ascenseurs hydrauliques de la présente partie.

Se référer au RP, qui assurera un suivi auprès du responsable de ces équipements pour obtenir de plus amples détails sur les particularités à intégrer.

3.4.1.2 (D1020) Escaliers mécaniques et trottoirs roulants

Sans objet.

3.4.1.3 (D1090) Autres systèmes transporteurs

3.4.1.3.1 (14 43 00) Plateformes élévatrices

À développer.

3.4.2 (D20) PLOMBERIE

3.4.2.1 (D2000) Généralités

À réviser ou à bonifier.

Se conformer au *Règlement sur l'eau potable de Québec* (version la plus récente). Celui-ci contenant des indications précises relativement à la conception des installations de plomberie, telles que :

- cabinets à faible volume ;
- interdiction des chasses d'eau à fonctionnement périodique.

3.4.2.1.1 Travaux de démolition

Lorsqu'un équipement ou un service de plomberie est démantelé, la tuyauterie qui n'est pas réutilisée doit être enlevée jusqu'à la tuyauterie principale. Autrement dit, aucune ligne « morte » ne doit être conservée. La décision de ne pas la retirer entièrement doit être justifiée (ex. en raison de problèmes d'accès) et approuvée par le SI.

Les tuyaux qui ne sont plus utilisés doivent être fermés avec des bouchons. Aucun raccord de type « SharkBite » n'est accepté.

Les valves inutilisées à la suite de travaux de démolition doivent être enlevées.

3.4.2.1.2 Compteurs et jauges pour la tuyauterie

Les jauges et compteurs doivent être installés afin de permettre la lecture à partir du plancher ou de la plateforme, s'il y a lieu. Lorsque ces éléments sont installés sur de la tuyauterie calorifugée, il faut prévoir les rallonges nécessaires.

3.4.2.1.2.1 Compteurs d'eau

Des compteurs d'eau sont exigés sur l'alimentation en eau d'appoint :

- pour un réseau de chauffage ;
- d'un réseau d'eau déminéralisée.

Les compteurs doivent être raccordés aux commandes centralisées pour une lecture du débit à distance.

3.4.2.1.2.2 Thermomètres

Les thermomètres à dilatation de liquide doivent être utilisés. Ils doivent inclure une échelle de lecture en unités impériales (°F) et métriques (°C). Les modèles à lecture directe avec affichage numérique alimenté par module photovoltaïque ne sont pas permis.

Les thermomètres doivent être placés dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermoconducteur. Le matériau des puits doit être choisi pour assurer une compatibilité des métaux avec la tuyauterie.

L'installation de thermomètres doit se faire notamment à l'entrée et à la sortie de chaque échangeur de chaleur, y compris les chauffe-eaux.

3.4.2.1.2.3 Manomètres

L'installation d'un manomètre doit inclure une valve d'arrêt pour en permettre le remplacement.

Les manomètres doivent être installés à l'entrée et à la sortie de chaque échangeur de chaleur, y compris les chauffe-eaux, de même qu'à la succion et à la décharge des pompes. Pour les installations sur un réseau de vapeur, des manomètres sans glycérine doivent être utilisés et ils doivent être équipés d'un siphon.

3.4.2.1.3 Valves

De façon générale, l'ensemble des valves doivent être installées à des emplacements accessibles pour en permettre l'entretien.

3.4.2.1.4 Valves à bille

Toutes les valves à bille doivent avoir une bille et une tige en acier inoxydable. Cette exigence doit être appliquée à l'ensemble des valves à bille installées sur le campus (eau domestique, chauffage, refroidissement, air comprimé, etc.). Lorsqu'une valve à bille est installée sur un conduit isolé avec une épaisseur d'isolant d'au moins 40 mm, une rallonge de tige doit être fournie pour installer la poignée. Seules les valves à bille avec embouts vissés sont acceptées.

3.4.2.1.4.1 Valves papillon

Seuls les modèles de valves papillon à oreilles taraudées (*lug-style butterfly valve*) sont acceptés, car ils permettent de démonter un côté tout en maintenant la pression de l'autre côté.

3.4.2.1.4.2 Emplacements

À l'entrée d'un bloc sanitaire regroupant plusieurs appareils de plomberie, une soupape de réduction de pression (pression ajustable) doit être installée sur l'alimentation en eau froide afin de protéger les robinets de chasse. Ces valves peuvent être installées au plafond, à l'entrée des blocs sanitaires.

3.4.2.2 (D2010) Appareils de plomberie

À réviser ou à bonifier.

3.4.2.2.1 (D201001) Appareils de plomberie sanitaire

3.4.2.2.1.1 Généralités

Concernant les exigences LEED et la réduction de la consommation d'eau, bien que l'Université Laval adhère aux principes de développement durable, les débits minimums spécifiés dans cette section doivent être respectés afin d'éviter des interventions fréquentes de maintenance et de réparation des réseaux de drainage sanitaire.

3.4.2.2.1.2 Cuvettes de toilette

Les cuvettes doivent être murales, de forme allongée et fabriquées en porcelaine vitrifiée.

3.4.2.2.1.3 Robinetterie de cuvette de toilette (2026-03-04)

La robinetterie de cuvette de toilette doit être montée au mur et doit être manuelle de type « Flush Valve » à faible débit d'au moins 4,8 L par chasse. Lorsque la conception ou les conditions existantes, notamment le système de drainage, ne permettent pas de respecter cette exigence, un volume de chasse de 6 L est toléré. Prévoir un support mural anti-vandalisme pour prévenir les bris.

Toute composante de robinetterie nécessitant une maintenance ou un entretien doit être aisément accessible depuis la pièce où elle se trouve. Elle ne doit donc jamais être installée derrière la cloison.

3.4.2.2.1.4 Urinoirs

Les urinoirs doivent être fabriqués en porcelaine vitrifiée et équipés d'une robinetterie sans contact électronique. Ils doivent être à faible débit, mais d'au moins 3,8 L par chasse (1 gallon par chasse), pour prévenir l'obstruction de la tuyauterie causée par la cristallisation de l'urine.

La robinetterie doit être actionnée par détection de mouvement et être équipée d'une commande manuelle par bouton, offrir une détection par appareil et une durée de chasse ajustable. Elle doit être alimentée par batterie.

La robinetterie doit être installée en surface pour en faciliter la maintenance. Le raccordement de drainage entre l'appareil et la tuyauterie principale doit être réalisé en PVC DWV.

3.4.2.2.1.5 Lavabos

Les lavabos doivent être en acier inoxydable.

3.4.2.2.1.6 Robinetterie de lavabo

Prévoir les dispositifs suivants :

- Robinetterie de lavabo actionnée par détection de mouvement (électronique).
- Robinetterie manuelle à bouton-poussoir à faible débit d'un minimum de 1,9 L/minute (0,5 gal/min) et munie d'un aérateur.

3.4.2.2.1.7 Mitigeurs thermostatiques

Pour chaque bloc sanitaire, un mitigeur thermostatique doit être installé sous la vanité pour les lavabos à contrôle de débit minimum/maximum. Le débit minimum doit permettre un contrôle stable de la température lors de l'utilisation d'un seul lavabo, soit 1,9 L/minute (0,5 gal/min).

Installer des clapets antiretours supplémentaires (EFD et ECD) sur chaque mitigeur.

Le mitigeur doit être équipé de valves d'arrêt et d'unions pour en permettre le démontage.

3.4.2.2.1.8 Drain de plancher

Le drain de plancher doit être équipé de dispositifs de type « Trap Guard » ou « Sure Seal ». Pour assurer l'étanchéité de l'installation du drain avec la dalle de plancher, un essai d'étanchéité sera effectué (voir 01 91 00 – *MESer, tests et essais*) dans les salles de toilettes. Le drain de plancher doit être raccordé en aval des appareils pour prévenir les refoulements et idéalement raccordé à la colonne de chute.

3.4.2.2.1.9 Regards de nettoyage

Les regards doivent être installés à une hauteur de 150 mm au-dessus du niveau de débordement des appareils dans les blocs sanitaires, et ils doivent être accessibles depuis le bloc sanitaire.

3.4.2.2.1.10 Douches individuelles ou multiples

Les douches individuelles ou multiples doivent être équipées d'une robinetterie à commande unique, montée en surface et munie d'un cache-tuyau en acier inoxydable.

Prévoir un pommeau de douche avec débit minimum de 8 L/minute (2 gal/min). Les douches préfabriquées en fibre de verre et résine ne sont pas acceptées.

Les murs de la douche doivent être étanchéisés au moyen d'une membrane et de céramique. La membrane doit se terminer à au moins 100 mm au-dessus de l'ouverture du pommeau de douche (voir section 2, catégorie 111, à venir).

3.4.2.2.1.11 Cuves de lavage au plancher

Pour les salles où l'autorécureuse est rangée et les conciergeries satellites (remise principale d'entretien), prévoir :

- une cuve de lavage en acier inoxydable déposée au plancher et ayant un minimum de 915 mm x 610 mm x 254 mm, avec un dosseret de 1 830 mm de hauteur (la dimension pourra être plus grande lorsque possible, à coordonner avec l'équipe d'entretien ménager du SI, selon l'espace disponible dans la conciergerie) ;
  - Le drainage de la cuve doit être muni d'un intercepteur de solides.
- un robinet à deux commandes à bec fixe avec casse vide, monté au mur ;
- des crochets pour les seaux et une sortie filetée pour boyau.

Prévoir également :

- un deuxième raccord muni d'un robinet d'eau froide à tournant sphérique ;
- un raccord de boyau pour alimenter le doseur à savon.

3.4.2.2.1.12 Cuves de lavage sur pattes pour les salles de mécanique

Dans les salles de mécanique de grande surface comportant des systèmes de chauffage, de refroidissement ou de ventilation, prévoir une cuve de lavage sur pattes en PVC munie d'un robinet d'eau chaude et d'eau froide.

3.4.2.2.1.13 Intercepteur de solides

Les espaces de rangement pour autorécureuse et les conciergeries satellites doivent être équipés d'un intercepteur de solides en béton coulé ou préfabriqué à l'épreuve de la corrosion, avec couvercle étanche.

La dimension doit convenir à l'intensité de l'utilisation.

Prévoir un conduit de soutirage de 75 mm en PVC pour le drainage, relié à l'extérieur du bâtiment à proximité d'une voie circulable.

La tuyauterie de soutirage devra être munie d'une valve d'arrêt à l'intérieur ainsi que de raccords à chaque extrémité, utilisant des raccords de type « camlock » avec bouchons femelles. Les dimensions de la fosse, son emplacement et le trajet de la conduite de soutirage seront coordonnés avec l'équipe de plomberie du SI.

3.4.2.2.1.14 Robinets à douchette pour cuisine

Avec clapet antiretour sur eau chaude et eau froide et robinet d'isolement.

3.4.2.2.1.15 Intercepteurs de graisse (2025-11-11)

Toute concession alimentaire ou cuisine de résidences doit être équipée d'un intercepteur de graisse, même en l'absence de friture. En plus d'être conforme Code national de la plomberie, le volume de l'intercepteur de graisse doit être adapté à l'intensité de l'utilisation afin de limiter la fréquence de vidange à deux fois par an.

Il doit être placé dans un endroit facilement accessible pour le nettoyage, résister à la corrosion et être muni d'un couvercle étanche et amovible.

L'emplacement choisi doit permettre l'installation d'un conduit de soutirage de 75 mm reliant l'extérieur du bâtiment à proximité d'une voie circulable. La tuyauterie de soutirage doit être pourvue d'une valve d'arrêt à l'intérieur et de raccords boyaux « camlock » à chaque extrémité avec bouchons femelles.

La dimension de la fosse, son emplacement et le trajet du conduit de soutirage seront déterminés en collaboration avec l'équipe de la plomberie du SI.

Prévoir une alimentation en eau chaude et en eau froide à proximité de l'intercepteur.

3.4.2.2.1.16 Prises d'eau avec raccord boyau

Les prises d'eau avec raccord boyau sont obligatoires pour le nettoyage des cuisines, des salles de lavage commerciales situées à proximité de l'intercepteur de graisse et des salles à vidanges. Elles doivent fournir de l'eau chaude et de l'eau froide.

3.4.2.2.1.17 Amorceurs de siphon

Les amorceurs de siphon sont obligatoires pour les drains de plancher des cuisines et des laveries situées dans les salles de mécanique. Ils doivent être à valve solénoïde et nourrice, tels que le produit PPP (*Precision Plumbing Products*). Ces dispositifs permettent d'amorcer les drains de plancher et les siphons des systèmes de ventilation à partir d'un seul point.

3.4.2.2.1.18 Dispositifs antirefoulement

Les critères à respecter pour l'installation de dispositifs antirefoulements (DAR) s'appliquent dans les projets de rénovation et de nouvelles constructions. Dans les pavillons de laboratoires, il est préférable de séparer l'eau domestique de l'eau destinée aux activités du laboratoire (chaude et froide).

Le DAR installé à l'entrée d'eau du bâtiment doit être muni de raccords 50 mm avec des valves d'arrêt en amont et en aval pour permettre l'installation d'un dispositif temporaire en cas d'inspection ou de défaillance.

Exigences d'installation

Selon le *Règlement sur l'utilisation de l'eau potable* de la Ville de Québec, le *Code national de la plomberie 2015* et la norme CSA/B64.10.1, chaque nouvelle installation doit être vérifiée, et un rapport attestant de cette vérification doit être transmis à l'équipe de maintenance préventive et à la personne chargée de la coordination de l'équipe de plomberie.

Le DAR doit être facilement accessible pour vérification et entretien. Il doit être installé à une hauteur de 750 à 1 500 mm du sol, conformément à la norme.

Dans les nouveaux espaces, prévoir l'installation du DAR dans un cabinet mural lorsque cela est nécessaire dans les locaux autres que les salles de mécanique, afin de dissimuler l'équipement.

Pour les projets visant des laboratoires existants, il faut éviter d'ajouter des DAR à chaque appareil. Dans un souci de gestion des coûts futurs liés à la maintenance et à la vérification, il faut opter pour un nombre minimal de DAR (eau froide et chaude). La réorganisation des réseaux d'eau peut s'avérer très rentable à long terme.

Dans les nouvelles constructions, le regroupement de plusieurs équipements sur un même DAR devra être privilégié.

La vérification des DAR s'effectue lors de l'installation, puis annuellement. Elle est réalisée par un vérificateur agréé. Chaque nouveau DAR doit être inscrit dans le système de gestion de la maintenance préventive Maximo.

3.4.2.3 (D2020) Réseau d'eau domestique

À réviser ou à bonifier.

3.4.2.3.1 (D202001) Tuyaux et raccords eau domestique

3.4.2.3.1.1 Installation de la tuyauterie dans les tunnels de service

La tuyauterie installée dans les tunnels de service doit être disposée en suivant la pente du plancher ou de manière parallèle aux tuyauteries existantes.

Prévoir des drains près des vannes d'isolation, avec un diamètre de 50 mm aux points bas et des purgeurs d'air de 38 mm aux points hauts. Ces soupapes doivent être de type à bille en acier inoxydable, avec un capuchon prévu pour boucher la vanne étanche.

- Les soupapes manuelles bridées de plus de 50 mm doivent être de marque De Zurick, modèle BAW, ou Pratt, modèle 2FII, avec fini époxy. Tous les modèles doivent être conformes à la norme AWWA C504 et être équipés d'un engrenage manuel.
- Pour les soupapes manuelles de 50 mm ou moins, des soupapes à bille de classe 150 minimum avec corps et bille en acier inoxydable sont requises.

3.4.2.3.1.2 Type de tuyauterie et joints

- Conduites d'eau potable de plus de 50 mm : en acier inoxydable 304L, cédule 10 à Victaulic (modèle 807 ou 877).

- Conduites d'eau potable de 50 mm et moins : en cuivre, type L à joints soudés sans plomb.
- Prévoir des soupapes de drainage de 50 mm aux points bas et des soupapes d'évent de 38 mm aux points hauts.
- Prévoir des manomètres 0-200 psi (à glycérine) avec valves d'isolation sur chaque embranchement de bâtiment.
- Toutes les nouvelles conduites sont isolées avec une épaisseur de 18 mm d'Armaflex recouvert de deux couches d'une peinture appropriée de couleur verte (Sico 4016-42).

3.4.2.3.1.3 Désinfection de la tuyauterie

La désinfection de la tuyauterie doit être réalisée en conformité avec le cahier des charges normalisé BNQ 1809-300 et doit être supervisée par la représentante ou le représentant de l'Université Laval désigné par le RP. Les membres du personnel chargés de la désinfection, du rinçage, de l'échantillonnage et de la MESer doivent détenir les certificats de qualification requis selon le *Règlement sur la qualité de l'eau potable*.

Avant toute intervention, l'Université Laval demande une copie des certificats de qualification des travailleurs. Après l'échantillonnage, une copie des analyses effectuées par un laboratoire agréé doit être fournie avant la MESer pour garantir la conformité.

La MESer de toute installation d'eau potable doit être effectuée avec l'assistance de la représentante ou du représentant de l'Université Laval désigné par le RP.

3.4.2.3.2 (D202002) Valves et hydrants

3.4.2.3.2.1 Valves d'isolation

Les valves d'isolation doivent toujours être désinfectées localement avant l'installation avec une solution d'eau chlorée pour éviter la contamination lors de la remise en service. La tuyauterie adjacente doit également être désinfectée.

3.4.2.3.3 (D202003) Équipements pour l'alimentation d'eau domestique

3.4.2.3.3.1 Manomètres

Installer des manomètres à glycérine avec vannes d'isolation et sortie d'arrosage à chaque embranchement entre les trois vannes d'isolation.

3.4.2.3.4 (D202004) Isolation et identification

Avant la pose de l'isolant, la tuyauterie doit être sèche et exempte de condensation. Recouvrir l'isolant de deux couches de peinture appropriée.

3.4.2.3.5 (D202005) Équipements spécialisés

3.4.2.3.5.1 Compteurs d'eau

Installer des compteurs d'eau magnétiques avec affichage électronique à distance. Prévoir une vanne d'isolation de chaque côté du compteur et une vanne de contournement d'un diamètre inférieur au compteur.

Prévoir :

- compteur d'aqueduc, type magnétique, modèle ProMag 51W d'Endress + Hauser ou ABB WaterMaster ;
- corps à brides, classe ANSI 150 ;
- électronique à distance, si installés à plus de 1 830 mm de hauteur.

Installer un manomètre avec vanne d'isolation et un drain de 38 mm entre les vannes.

3.4.2.3.5.2 Chauffe-eaux domestiques

Source d'énergie

La vapeur doit être la source principale de chauffage pour les chauffe-eaux principaux. L'utilisation de l'électricité n'est acceptée que lorsque la vapeur n'est pas disponible. L'utilisation d'un petit chauffe-eau électrique pourra être considérée, avec l'approbation du propriétaire, dans les cas suivants : si un appareil à faible consommation est à plus de 30 m d'une canalisation principale ou si une réchauffe de la recirculation est nécessaire sur un réseau de laboratoire.

Préchauffage de l'admission d'eau froide par récupération de chaleur

Lorsqu'un réseau de chauffage à basse température est disponible dans le bâtiment, un échangeur doit être prévu pour le préchauffage de l'admission d'eau froide. L'échangeur doit être du type à double paroi pour éviter la contamination croisée provenant d'un réseau utilisant de l'eau de chauffage traitée.

Production

Dans les bâtiments où l'eau chaude est essentielle (résidences, installations sportives, laboratoires, concessions alimentaires), deux chauffe-eaux sont requis pour assurer une continuité du service en cas de panne d'un chauffe-eau. La capacité totale (chauffage/réserve) des chauffe-eaux permet une redondance de 100 %.

Les chauffe-eaux doivent être raccordés en parallèle et pouvoir fonctionner individuellement. Un contournement des réservoirs doit être possible à des fins de maintenance. Le système de production d'eau chaude domestique doit être conçu avec une réserve qui permet de diminuer la puissance de pointe de vapeur.

En général, les nouveaux chauffe-eaux sont à réservoir avec des éléments de chauffage à vapeur immergés. Leur capacité de réserve permet de répondre aux pointes de demande, réduisant ainsi la nécessité de surdimensionner les éléments de chauffage.

Le réservoir doit être conçu pour éviter les chocs thermiques en éloignant l'entrée d'eau froide de l'élément de chauffage immergé. Dans les installations existantes où il y a un chauffe-eau instantané, celui-ci doit être absolument raccordé à un réservoir d'emmagasinage et à une recirculation, dans le but d'éviter l'instabilité du fonctionnement.

Les chauffe-eaux à coquille immergée ne sont pas acceptés.

Contrôle

La température d'alimentation du réseau d'eau chaude domestique est de 60 °C (140 °F). Aucune réserve ne doit être maintenue en deçà de cette température pour éviter la prolifération de la bactérie du légionnaire.

Distribution

La tuyauterie de recirculation est en cuivre de type K, plus résistante à l'érosion et présentant une durée de vie plus longue. Le réseau d'eau chaude domestique alimentant les laboratoires est protégé par un dispositif antirefoulement.

Si une recirculation est nécessaire, elle ne doit pas être raccordée au chauffe-eau principal du bâtiment. Un petit chauffe-eau électrique maintiendra la température du réseau, avec la recirculation assurée par un circulateur. La vitesse dans la tuyauterie ne doit pas dépasser 1,5 m/s (5 pi/s). Un rapport de balancement devra être fourni au propriétaire. Les éléments de chauffage à vapeur n'exigent pas d'échangeur à double paroi.

Accessibilité

Les réservoirs des chauffe-eaux sont des espaces clos. Un dégagement est requis devant le trou d'homme pour permettre l'installation des équipements de sécurité. La soupape de sûreté doit être facilement accessible. Celle-ci se trouve souvent en partie haute de la salle de mécanique. Dans ce cas, il faut prévoir un dégagement libre d'au moins 400 mm au-dessus.

3.4.2.3.5.3 Amorceurs de siphon pour salle de mécanique

Utiliser des amorceurs de siphon de type à valve solénoïde et nourrice, tels que le produit « PPP », permettant d'amorcer les drains de plancher et les siphons des systèmes de ventilation à partir d'un seul point.

3.4.2.3.5.4 Fontaines

Localiser les fontaines immédiatement à proximité d'un bloc sanitaire pour éviter la réfrigération. Elles doivent être équipées d'un bec en col de cygne pour remplir les bouteilles.

3.4.2.3.5.5 Dispositifs antirefoulement (2025-04-28)

L'installation de dispositifs antirefoulement (DAR) doit respecter les critères énoncés ci-après dans le cadre des projets de rénovation ou de constructions neuves.

Sources :

- Règlement sur l'utilisation de l'eau potable de la Ville de Québec ;
- Code national de plomberie 2015 et norme CSA/B64.10.1 ;
- Exigences de la Direction adjointe Exploitation et maintenance du SI.

Liste des équipements visés

Cette liste n'est pas exhaustive et présente des équipements ou réseaux présents sur le campus. En cas d'incertitude, vérifier avec la Régie du bâtiment du Québec.

Risque élevé :

- Stérilisateur utilisant l'eau froide pour faire le vide.
- Lave-vaisselle avec injection de savon dans la ligne d'alimentation d'eau.
- Filtration par osmose inverse avec produits chimiques.
- Fermenteur.
- Réseaux de chauffage et d'eau refroidie avec traitement chimique.
- Branchement de relève de refroidissement par l'aqueduc sur des systèmes raccordés au réseau d'eau refroidie (ventilo-convecteur, microscope électronique, compresseur de chambre froide).
- Système de réfrigération refroidie par aqueduc.
- Équipements hydrauliques (presse, ascenseur).
- Groupe électrogène refroidi à l'eau d'aqueduc.
- Réseaux d'extinction d'incendie (conformément à la norme de la NFPA).
- Séchoir à bois.
- Réservoir de succion.
- Bassin de neutralisation.

Risque modéré :

- Stérilisateur n'utilisant pas l'eau froide pour faire le vide (ventilateur ou vacuum).
- Lave-vaisselle avec injection de savon dans l'enceinte.
- Réseaux d'extinction incendie (conformément à la norme de la NFPA).
- Système d'irrigation canalisé (jardins, serres) (ne s'applique pas au robinet d'arrosage qui doit être muni d'un brise-vide).

Risque faible :

- Filtration par osmose inverse sans produits chimiques.
- Sortie d'eau pour boyau.
- Machine à café.
- Refroidisseur d'eau (à vérifier).
- Machine à glace (à vérifier).
- Système de refroidissement évaporatif (*arctic cooler*).

Types de DAR

- Risque élevé : double clapet à pression réduite avec sortie au drain.
- Risque modéré : double clapet vérifiable sans sortie au drain.
- Risque faible : simple clapet non vérifiable.

La vérification des DAR s'effectue lors de l'installation, puis annuellement. Elle est réalisée par une vérificatrice agréée ou un vérificateur agréé.

Chaque nouveau DAR doit être inscrit dans le système de gestion de la maintenance préventive Maximo.

Modèles acceptés

- Risque modéré : Wilkins, modèle 350, diamètre de 19 mm à 50 mm et 350A, diamètre de 64 mm à 254 mm.
- Risque élevé : Wilkins, modèle 375, diamètre de 19 mm à 50 mm et 375A, diamètre de 64 mm à 254 mm.

3.4.2.3.5.6 Entrée d'eau de bâtiment

Il est nécessaire de prévoir un DAR à chaque entrée d'eau de bâtiment. L'installation est supervisée par la Direction adjointe Réseaux et voirie. Les bâtiments abritant des laboratoires sont considérés comme étant à risque élevé. Dans les autres cas, ils sont considérés comme étant à risque modéré. Veuillez consulter la liste du tableau 1 – Établissement de l'IMB.

Exigences d'installation

Chaque nouvelle installation doit être vérifiée, et un rapport attestant de cette vérification doit être transmis à l'équipe de maintenance préventive et à la personne chargée de la coordination de l'équipe de plomberie.

Le DAR doit être facilement accessible pour vérification et entretien. Il doit être installé à une hauteur comprise entre 750 et 1 500 mm du sol, conformément aux exigences de la norme.

Dans les projets de rénovation, lorsqu'il est impossible d'installer le DAR près du plancher, l'installer en hauteur à condition qu'il soit accessible par une passerelle fixe ou par une plateforme élévatrice.

Dans les nouveaux espaces, prévoir l'installation du DAR dans un cabinet mural lorsque cela est nécessaire dans les locaux autres que les salles de mécanique, afin de dissimuler la tuyauterie.

Pour les projets visant des laboratoires existants, il faut éviter d'ajouter des DAR à chaque appareil. Dans un souci de gestion des coûts futurs liés à la maintenance et à la vérification, il faut opter pour un nombre minimal de DAR (eau froide et chaude).

Dans les nouvelles constructions, le regroupement de plusieurs laboratoires sur une alimentation commune est fortement encouragé.

Les douches d'urgence ou lave-yeux doivent être raccordées en amont des DAR.

Des indications « eau non potable » doivent être installées dans les locaux où l'eau pourrait être contaminée.

Le réseau de recirculation d'eau chaude devrait être raccordé en amont des DAR. Dans le cas d'un raccordement en aval, privilégier le câble chauffant entre le DAR et le dernier appareil desservi.

3.4.2.3.5.7 Douches d'urgence (2026-01-09)

Généralités

Cette section présente les exigences de plomberie pour l'installation de douches d'urgence et de douches oculaires. Elle ne traite pas des critères pour déterminer la nécessité, l'emplacement, l'accessibilité, la quantité ou les types d'équipements d'urgence à installer.

Les équipements et installations doivent être conformes à la norme ANSI-Z358.1 – *Standard for Emergency Eyewash and Shower Equipment* et respecter toutes ses recommandations, au-delà des exigences spécifiées dans cette section.

Mélangeurs thermostatiques (robinets mitigeurs)

Les mélangeurs thermostatiques doivent être raccordés aux réseaux d'eau froide et chaude domestique à des emplacements où la contamination par un équipement nécessitant un dispositif antirefoulement (ex. eau de laboratoire) n'est pas possible (en amont d'un DAR).

Pour les besoins de maintenance, un robinet d'arrêt doit être installé en aval de chaque point de raccordement (eau chaude et eau froide domestique) à un emplacement facilement accessible.

Les éléments suivants doivent être installés sur l'alimentation en eau chaude et en eau froide, conformément aux détails types d'installation fournis à la fin de la présente section :

- Tamis.
- Régulateurs de pression.
- Clapets de retenue non intégrés au robinet mitigeur.
- Bouchons pour le raccordement d'un mélangeur thermostatique externe pour les besoins de maintenance.

Les mélangeurs thermostatiques doivent être pourvus d'un thermomètre à cadran (température de mélange) et d'un limiteur de température. La haute limite de température doit être ajustée à 32 °C en usine, et la température de l'eau à la sortie du mitigeur doit être fixée à 23 °C.

Privilégier l'installation du mitigeur et des composants (tamis, régulateurs de pression, clapets de retenue, bouchons de raccordement) en amont de celui-ci dans une salle mécanique. Si cela n'est pas possible, coordonner le choix de l'emplacement avec le SI. Une installation à l'intérieur d'un laboratoire sera alors privilégiée. Si l'installation doit se faire dans un espace commun, le mitigeur et ses composantes devront être installés dans une

armoire en acier inoxydable encastrée avec serrure, installée à hauteur d'homme. Ses dimensions et son emplacement doivent être coordonnés avec l'architecte et le SI.

Le réseau d'eau mitigé desservi par chaque mitigeur doit inclure une valve de purge en fin de ligne, située dans une salle mécanique, et permettre l'évacuation de l'eau vers un drain. Le réseau d'eau mitigée doit donc être conçu pour permettre l'évacuation complète de l'eau lors d'une purge. Privilégier le raccordement de tous les embranchements vers la valve de purge de fin de ligne ou utiliser plusieurs valves de purge au besoin. L'actionneur de chaque valve de purge doit être raccordé aux commandes centralisées du bâtiment pour permettre une purge automatique hebdomadaire du réseau mitigé. Une sonde de température doit également être incluse sur l'eau mitigée. Elle doit être raccordée au système de commandes centralisé et permettra de vérifier le bon fonctionnement du mitigeur lors des purges. Une alarme devra être déclenchée si la température de l'eau mitigée est en dehors de la plage de température acceptable.

Raccordement des douches d'urgence

Le réseau d'eau mitigée doit être dimensionné pour répondre à la demande simultanée d'une douche d'urgence et d'une douche oculaire, avec un débit total de 25 gal/min. La tuyauterie d'alimentation d'eau mitigée doit avoir un diamètre minimum de 25 mm pour une douche d'urgence et de 32 mm pour une unité combinée (douche et douche oculaire).

Toutes les valves installées pour les douches d'urgence doivent répondre aux exigences générales en plomberie du SI.

***Enceinte de la douche* (2026-05-05)**

Lorsque l'aménagement le permet, privilégier l'installation des douches d'urgence dans une alcôve avec des murs finis en céramique antidérapante. Si une alcôve n'est pas envisageable, une tringle et un rideau de douche opaque doivent être installés autour de toute la douche. Dans tous les cas, le rideau de douche doit pouvoir contenir les éclaboussures pendant l'utilisation ou lors de la vérification du fonctionnement des douches. Prévoir un rideau de douche, de la tringle jusqu'au plancher. Le rideau doit :

- être opaque;
- être fabriqué dans un matériau ignifuge;
- résister aux produits chimique et à l'eau;
- être facile à utiliser et à entretenir;
- diriger l'eau vers le drain;
- être muni d'un système de lestage permettant de le maintenir à la verticale lorsque la douche est utilisée;
- être suffisamment large pour couvrir la circonférence de la douche;
- être suffisamment long pour préserver l'intimité d'une personne de taille moyenne.

Si la structure le permet, il est recommandé d'installer un caniveau avec un caillebotis (bassin) au niveau du sol (voir option B sur les détails types d'installation). Ce bassin doit normalement être recouvert d'époxy ou d'un matériel étanche. Lorsque l'installation d'un caniveau n'est pas

possible, une rampe d'accès avec une pente légère doit être prévue (voir option A sur le détail type d'installation). Cette rampe doit être intégrée au plancher existant, et sa surface doit être antidérapante.

Alarme reliée au SSP

La décision d'installer un interrupteur de débit sur l'alimentation d'une douche d'urgence doit être prise en coordination avec le SI. Une analyse des risques est nécessaire pour déterminer si un interrupteur de débit est requis.

Dans l'affirmative, celui-ci doit permettre l'envoi d'une preuve de fonctionnement au centre de contrôle d'accès du SSP. L'interrupteur de débit doit également être muni d'un dispositif de contournement permettant de désactiver le signal d'alarme lorsque les douches sont testées. Ce dispositif de contournement doit être activé au moyen d'une clé, et des instructions claires pour l'utilisation doivent être fournies et visibles.

Évacuation des douches

Dimensionner l'avaloir de sol de sorte qu'il puisse évacuer l'eau en cas d'utilisation d'urgence ou lors de tests, avec un débit continu de 25 gal/min. La tuyauterie de drainage doit avoir un diamètre minimum de 100 mm.

Ne pas utiliser de deuxième avaloir de sol. Les douches d'urgence doivent être installées de manière telle que tout le débit est dirigé vers l'avaloir de sol de la douche. Si nécessaire, un raccord supplémentaire peut être ajouté pour rediriger tout le débit vers l'avaloir de sol de la douche (voir détail de raccordement).

Le renvoi au plancher doit être ventilé conformément aux normes en vigueur.

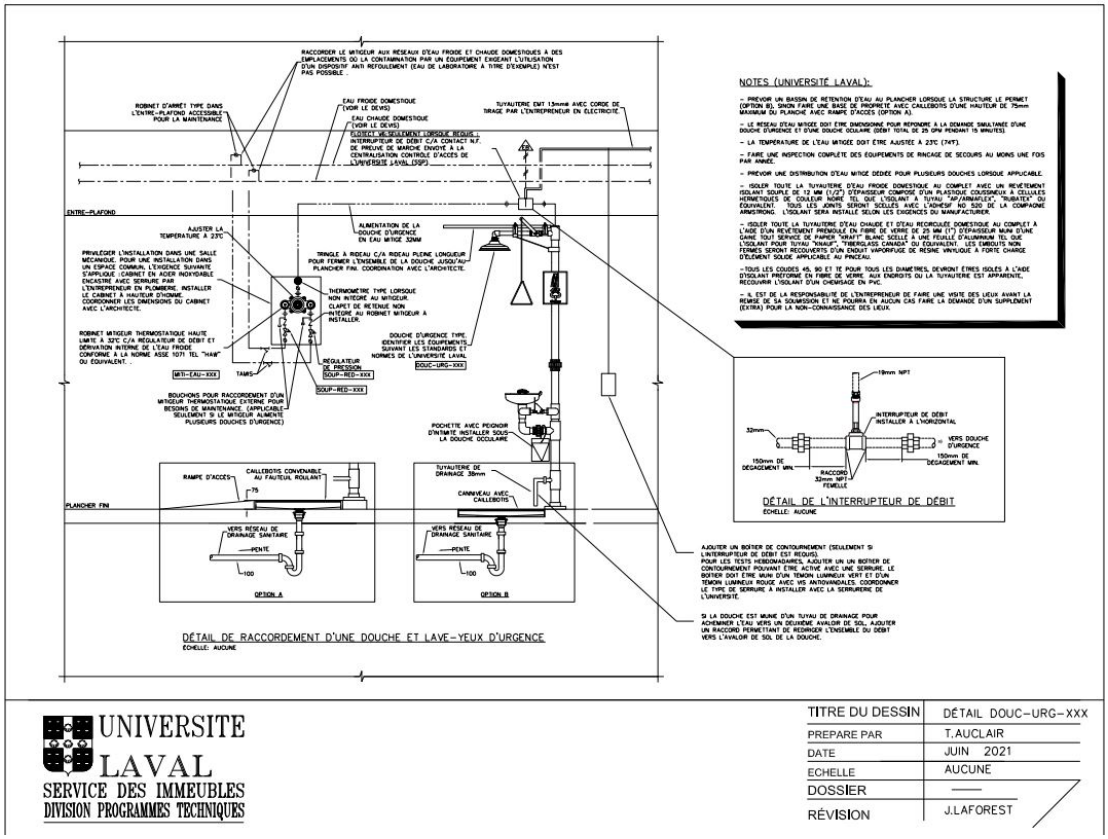


Figure 59. Détail technique d'installation d'une base de douche

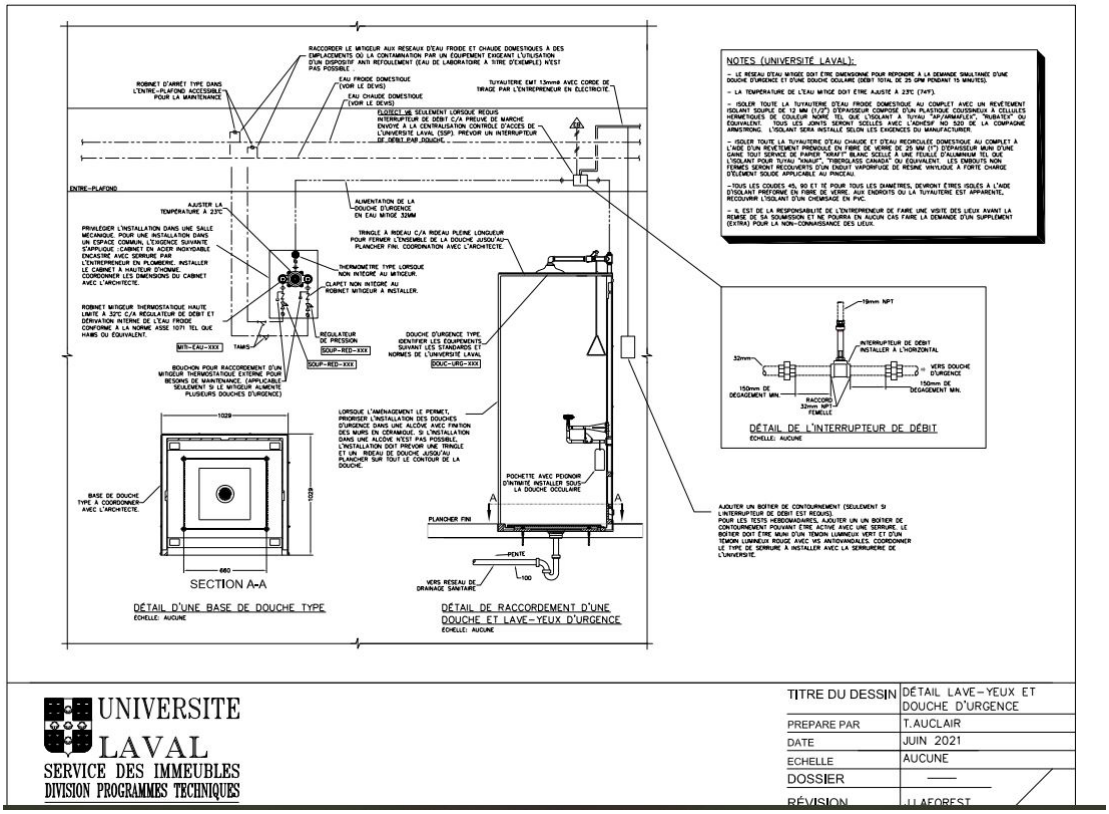


Figure 60. Détail technique d'installation d'une douche d'urgence et lave-yeux

3.4.2.4 (D2030) Réseau de drainage sanitaire

À développer.

3.4.2.5 (D2040) Réseau de drainage pluvial

À développer.

3.4.2.6 (D2090) Autres systèmes de plomberie

À développer

3.4.2.6.1 (D209001) Réseau de distribution de gaz, y compris les gaz médicaux

À développer.

3.4.2.6.2 (D209002) Réseau de drainage des acides

À développer.

3.4.2.6.3 (D209003) Intercepteurs (trappes à graisse)

À développer.

3.4.2.6.4 (D209004) Équipements de piscine et tuyauterie

À développer.

3.4.2.6.5 (D209005) Système d'air comprimé

À développer.

3.4.2.6.6 (22 15 00) Réseau d'air comprimé pour usage général (2025-01-28)

Le réseau d'air comprimé de la cité universitaire fournit un air de haute qualité, habituellement à une pression comprise entre 90 et 100 psi. Cet air est filtré à 0,01 micron, et son point de rosée est maintenu sous -20 °C. L'ensemble de la tuyauterie de distribution est en cuivre.

Lors du raccordement au réseau de distribution de la cité universitaire, des valves de type à bille « full port » cadenassables doivent être installées de chaque côté du branchement et sur la branche elle-même.

Une analyse des impacts potentiels d'une interruption de service sur d'autres pavillons doit être réalisée en vue de la planification, le cas échéant, de travaux de nuit ou de la mise en place d'alimentations temporaires.

Pour répondre aux besoins du bâtiment, deux circuits indépendants sont requis : le premier pour les systèmes de CVAC et le second destiné à l'alimentation d'air de haute qualité (air de laboratoire, besoins spécifiques). Le premier circuit sera équipé d'un compresseur de relève à piston de qualité industrielle raccordé au réseau électrique d'urgence, pour assurer le fonctionnement des systèmes de chauffage en cas de panne électrique ou de baisse de pression sur le réseau. Un sécheur frigorifique et un système de filtration seront associés à ce compresseur de relève. Une valve de fermeture pneumatique, contrôlée à distance par un automate, permettra la coupure de l'alimentation provenant de réseau, et ce, uniquement pour le circuit CVAC.

Les stations de réduction de pression doivent être installées à hauteur d'homme, soit à 1 500 mm du plancher, et fixées au mur à l'aide d'un support approprié. Lorsque requis, notamment pour des raisons de sécurité, elles doivent être constituées à partir de composants modulaires et installées dans un boîtier fermé.

La tuyauterie de distribution sera fabriquée en cuivre de type K et soudée à l'argent haute température (*silfoss*).

3.4.2.6.6.1 Séquence de fonctionnement

En situation normale, le réseau d'air de haute qualité de la cité universitaire alimente en air les laboratoires ainsi que les systèmes de contrôle de ventilation du pavillon concerné.

Le compresseur de relève sera alimenté par un circuit d'urgence. Si la pression du réseau de la cité chute en dessous de 70 psi, l'interrupteur de pression enclenche simultanément le compresseur d'air de secours et le sécheur d'air afin de maintenir la distribution d'air des systèmes de contrôle de ventilation à une pression normale.

À chaque démarrage du compresseur, le drain automatique du réservoir s'ouvre pendant 5 secondes. Lorsque la pression atteint 90 psi, le compresseur s'arrête. Le sécheur d'air cesse de fonctionner 30 minutes après l'arrêt du compresseur.

Lors du fonctionnement du sécheur d'air, le drain automatique de ce dernier s'ouvre toutes les 10 minutes pendant 5 secondes.

Une valve pneumatique (normalement ouverte), située en amont du compresseur d'air, peut être fermée à distance par le panneau de commandes (procédé réseau) pour couper l'alimentation en air provenant du réseau.

3.4.2.6.7 Système de production et de distribution d'eau déminéralisée

Assurer la mise en place de la production d'eau déminéralisée aux niveaux inférieurs du bâtiment (ex. sous-sol) afin de limiter le potentiel ou l'étendue de dégâts d'eau à partir des niveaux supérieurs du bâtiment (ex. salle de mécanique au toit).

3.4.2.6.8 (22 47 00) Fontaines et refroidisseurs d'eau

À développer.

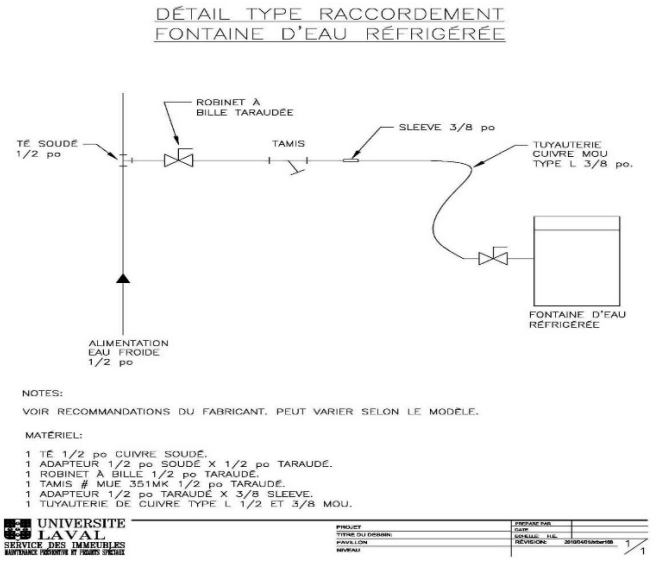


Figure 61. Raccordement d'une fontaine réfrigérée

3.4.2.7 (D2095) Détails de raccordement

À réviser ou à bonifier.

3.4.2.7.1 Fontaines et refroidisseurs d'eau

3.4.2.7.2 (22 42 19) Douches d'urgence

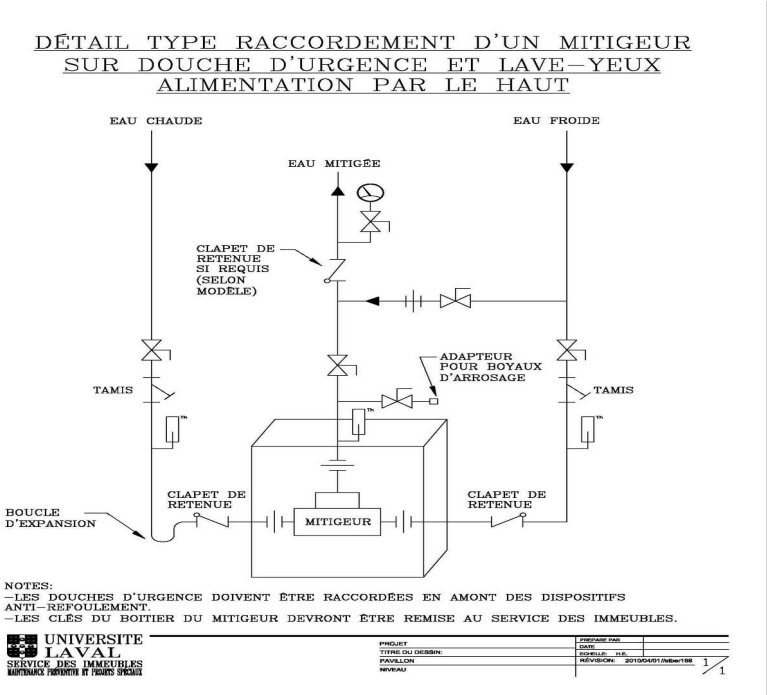


Figure 62. Mitigeur pour douche d'urgence et douche oculaire

3.4.2.7.3 (22 33 00) Chauffe-eau

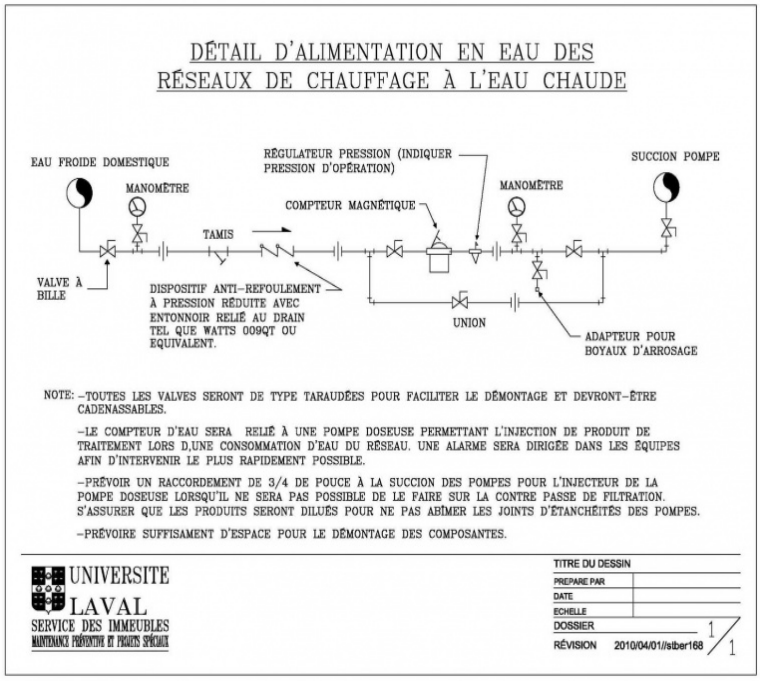


Figure 63. Alimentation d'eau réseau de recirculation

3.4.2.7.4 Chauffage et refroidissement

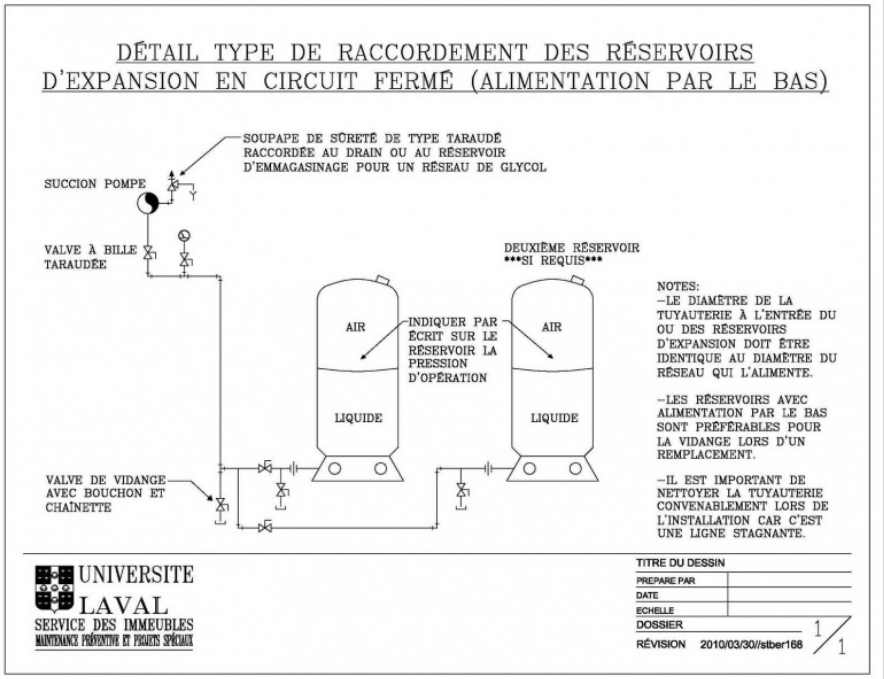


Figure 64. Raccordement des réservoirs d'expansion en circuit fermé

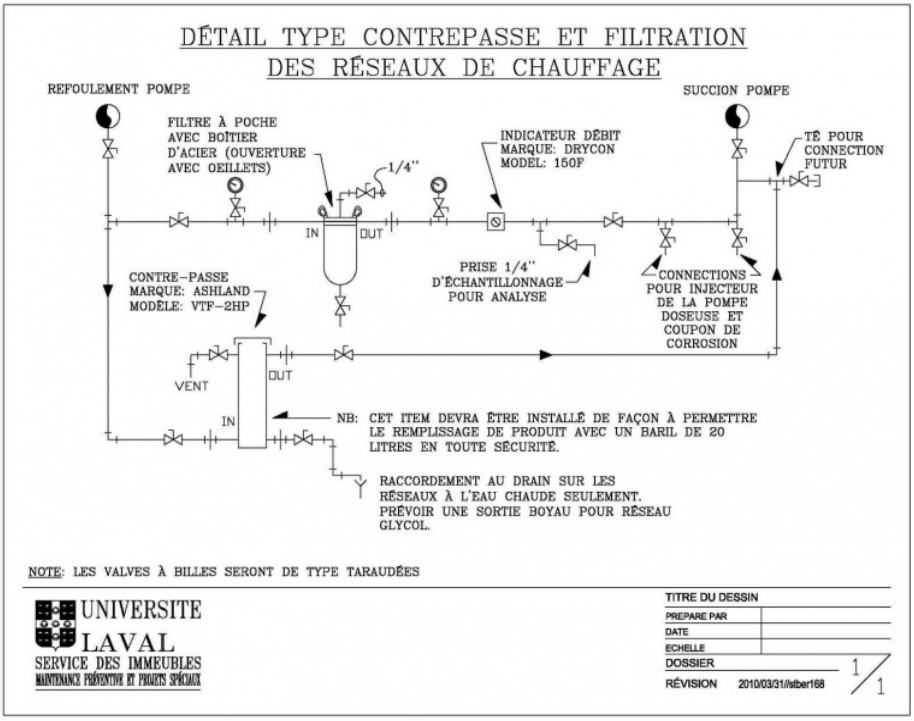


Figure 65. Contrepasse d'alimentation

3.4.2.8 (D2096) Procédure de traitement des réseaux de tuyauterie en recirculation fermée

À réviser ou à bonifier.

3.4.2.8.1 Généralités

Tous les travaux requis sur les systèmes hydroniques, de vapeur et d'eau condensée doivent être réalisés conformément aux codes et normes applicables à ce type d'installation. Ils doivent être exécutés par des entreprises disposant de personnel possédant les qualifications requises.

Avant toute maintenance, tout remplissage et toute MESer, les permis et déclarations nécessaires doivent être transmis aux autorités compétentes, conformément aux plans et devis. L'Université Laval exigera une copie de ces autorisations avant l'intervention.

Le liquide caloporteur utilisé pour les systèmes hydroniques doit être un mélange préparé de glycol et d'eau déminéralisée. Afin de distinguer les produits lors des activités de maintenance, il est convenu que le propylène-glycol doit être de couleur blanche tandis que l'éthylène-glycol doit être de couleur rose.

Les détails d'installation et le choix des composants pour l'eau d'appoint, la filtration, le contrepasse et les unités de pressurisation du glycol sont spécifiés dans des schémas standards élaborés par le SI.

Pour plus d'informations à ce sujet, veuillez consulter l'annexe intitulée ***Section 23 25 00 Traitement de l'eau des installations CVCA***. Cette section de devis comprend les exigences de l'Université Laval concernant le nettoyage à respecter pour la tuyauterie d'un projet.

3.4.2.8.2 Nettoyage et rinçage de la tuyauterie

En cas de travaux impliquant le remplacement partiel de la tuyauterie, l'ajout d'un sous-réseau ou l'extension du système existant, l'entrepreneur doit prévoir les raccordements, la fourniture et l'installation temporaire des soupapes, d'une pompe, d'un filtre et d'une contrepasse pour procéder au rinçage et au nettoyage de la nouvelle tuyauterie afin que cette dernière soit isolée du système existant.

Une fois l'installation des soupapes permettant d'isoler le nouveau circuit du reste du système achevée, aviser le représentant de l'Université Laval en vue du cadenassage des nouvelles soupapes d'isolement. Elles ne pourront être ouvertes qu'après l'acceptation des résultats de l'analyse de la qualité de l'eau par l'Université Laval. Si une section de tuyauterie ne peut être nettoyée adéquatement, en informer le représentant de l'Université Laval afin d'établir une procédure spécifique, en collaboration avec le consultant en traitement d'eau.

Avant de procéder aux travaux de nettoyage et de rinçage de la tuyauterie, l'entrepreneur doit fournir, au moins cinq jours ouvrables avant le début de l'intervention, les procédures de

nettoyage, de rinçage et d'injection de traitement chimique en précisant les produits utilisés, y compris :

- les ingrédients actifs (avec fiche de produit) ;
- les temps de lavage et de rinçage ;
- le taux de recirculation ;
- les voies d'évitement ajoutées ;
- les équipements qui ne doivent pas être nettoyés, selon les recommandations des manufacturiers.

Lors du nettoyage, le représentant de l'Université Laval doit être présent (aviser 48 h avant l'intervention).

Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de s'informer auprès du propriétaire sur le type de produits chimiques ou de glycol utilisés pour les différents systèmes. Le consultant en traitement d'eau doit confirmer et garantir la compatibilité des produits chimiques utilisés avec ceux du système existant, le cas échéant. Cette information doit être consignée dans le rapport d'analyse.

3.4.2.8.3 Système hydronique

Ouvrir toutes les soupapes de contrôle et soupapes de contournement (*bypass*) pour assurer une bonne circulation dans tout le système. Si nécessaire, ajouter des voies d'évitement supplémentaires pour assurer un taux de recirculation adéquat, conformément aux recommandations du consultant en traitement de l'eau.

Rincer le système en continu avec de l'eau brute pour retirer tous les débris. Nettoyer tous les tamis et purger aux points les plus bas du système.

L'entrepreneur devra installer un ou des boyaux de purge temporaire de plus grande taille et des alimentations supplémentaires en eau afin de maintenir le réseau en pression.

Ajouter le nettoyant chimique pour système neuf, comme prescrit par le fournisseur de traitement de l'eau, afin de retirer les huiles, la limaille et les oxydes de fer. Actionner le filtre en dérivation, en changeant la cartouche ou la poche aussi souvent que nécessaire jusqu'à ce qu'elle soit propre. Faire circuler pendant la durée prescrite.

Vidanger le système en continu jusqu'à ce qu'il ne reste plus de produit de nettoyage. Il faut souvent utiliser trois fois le volume d'eau du système pour s'assurer qu'il ne reste plus de savon à l'intérieur.

Après le rinçage, effectuer une inspection visuelle au point le plus élevé pour détecter la présence d'huile. Immédiatement après cette inspection, injecter l'inhibiteur de corrosion approprié, selon les indications données ci-après.

Pour les systèmes hydroniques de chauffage (eau ou glycol) :

- Molybdate (100 ppm).
- Phosphonate (1 800 ppm).

- Nitrite (1 200 ppm).
- Glycol (40 %).

Note : Valider le produit à utiliser auprès du représentant responsable.

Pour les systèmes hydroniques de refroidissement (eau refroidie) : molybdate (100 ppm).

Faire recirculer pendant au moins 24 heures. Maintenir la concentration jusqu'à la MESer.

La conformité de l'eau sera déterminée par des tests chimiques appropriés et par l'observation visuelle des échantillons d'eau représentatifs recueillis et évalués par le consultant en traitement d'eau. Des copies des rapports de tests et leurs interprétations seront soumises par le consultant en traitement d'eau à l'entrepreneur pour vérification par l'ingénieur et l'Université Laval.

Lorsque les travaux sont terminés, l'entrepreneur doit fournir au RP une copie du rapport du consultant en traitement d'eau, confirmant la qualité de l'eau et la quantité de produits chimiques (inhibiteur de corrosion) à injecter.

Remettre toutes les soupapes de contrôle en mode automatique, fermer les soupapes de contournement et replacer les soupapes d'arrêt à leur position initiale.

À l'étape de l'acceptation provisoire, remplacer la cartouche de filtration par une nouvelle cartouche.

3.4.2.8.4 Système de vapeur et de condensé

Pour un raccordement au réseau de vapeur en service, prévoir un bout de tuyau (*spool*) de longueur suffisante afin de séparer les deux tuyauteries. Cela permettra de remplir le système avec de l'eau sans risque de surchauffe ou d'augmentation de pression durant les essais, le remplissage, le nettoyage, etc.

Prévoir les connexions nécessaires, soit des valves au point de raccordement, pour isoler l'alimentation et le retour du réseau primaire, suivies de tés et de valves pour l'installation temporaire d'une pompe, d'un filtre et d'une contrepasse en boucle pour le nettoyage de la nouvelle partie de tuyauterie.

À cette fin, il est suggéré d'utiliser le réseau de retour de condensat pour créer une boucle de circulation entre la vapeur et le condensat. S'il n'y a qu'un tuyau de vapeur ou de condensat, prévoir un boyau de diamètre approprié pour assurer une circulation adéquate dans la tuyauterie à nettoyer.

Ouvrir toutes les soupapes de contrôle et de contournement (*bypass*) pour assurer une bonne circulation dans tout le système. Si nécessaire, prévoir des voies d'évitement supplémentaires pour garantir un taux de recirculation adéquat, conformément aux recommandations du consultant en traitement de l'eau. Retirer tous les purgeurs de vapeur et filtres, et les remplacer par des bouts de tuyaux, ce qui permettra une circulation complète.

L'entrepreneur doit fournir au RP un rapport produit par un consultant en traitement d'eau une fois les travaux terminés afin de déterminer les produits chimiques nécessaires au nettoyage et au traitement (entretien). Celui-ci indiquera à l'entrepreneur mécanique le type de produits chimiques à injecter et leur quantité pour chaque étape.

Ajouter le nettoyant chimique pour système neuf, comme prescrit par le fournisseur de traitement d'eau, pour retirer les huiles, la limaille et les oxydes de fer. Mettre en fonction le filtre en dérivation, en changeant la cartouche ou la poche aussi souvent que nécessaire jusqu'à ce qu'elle soit propre. Faire circuler pendant la durée prescrite.

Vidanger le système en continu jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de produit de nettoyage. Souvent, il faut utiliser jusqu'à trois fois le volume d'eau du système pour s'assurer qu'il ne reste plus de savon à l'intérieur.

Après le rinçage, effectuer une inspection visuelle au point le plus élevé pour détecter la présence d'huile et au point le plus bas pour repérer des dépôts, des boues ou d'autres contaminants.

Si le réseau de vapeur et de condensat ne peut être mis en service immédiatement, injecter un inhibiteur de corrosion à base de molybdate pour obtenir une concentration de 100 ppm d'ingrédients actifs. Faire circuler pendant au moins 24 heures. Maintenir la concentration jusqu'à la MESer.

La conformité de l'eau sera déterminée par les tests chimiques appropriés et par l'observation visuelle des échantillons d'eau représentatifs recueillis et évalués par le consultant en traitement d'eau.

Des copies des rapports des tests et de leur interprétation seront soumises par le consultant en traitement d'eau à l'entrepreneur pour vérification par l'ingénieur et l'Université Laval.

L'entrepreneur responsable des travaux doit fournir au RP une copie du rapport du consultant en traitement d'eau lorsque les travaux seront achevés, confirmant la qualité de l'eau et la quantité de produits chimiques (inhibiteur de corrosion) à injecter.

Réinstaller les purgeurs de vapeur et les accessoires démontés pour le nettoyage, remettre toutes les soupapes de contrôle en mode automatique et fermer les soupapes de contournement (*bypass*).

3.4.2.9 Maintien durant les travaux

À réviser ou à bonifier.

Le consultant en traitement d'eau effectuera les suivis nécessaires pendant l'installation et veillera à ce que le traitement approprié soit maintenu durant toute la période de construction.

Par conséquent, les niveaux d'inhibiteur de corrosion et de tous les autres produits recommandés par le consultant en traitement d'eau doivent être maintenus jusqu'à la MESer du système.

Pour éviter la corrosion de surface, la nouvelle tuyauterie ne doit en aucun cas être drainée et laissée sans traitement ni protection adéquate. Si nécessaire, l'Université Laval peut exiger que la procédure soit répétée jusqu'à l'obtention du résultat attendu.

L'Université Laval peut également demander un échantillon d'eau pour analyses avant la fin des travaux.

Les rapports du consultant en traitement d'eau devront être remis à l'Université Laval avant l'acceptation provisoire.

3.4.2.10 Conformité avant la MESer

À réviser ou à bonifier.

Avant de procéder à la MESer, les rapports d'analyse doivent avoir été approuvés par l'ingénieur de l'Université Laval. Ces rapports, en plus de faire état des exigences aux plans et devis, doivent inclure :

- l'identification des systèmes ;
- un schéma montrant les points inspectés du système ;
- les résultats des analyses et leur interprétation ;
- pour le glycol, le pourcentage du volume d'eau/glycol.

Si le professionnel est différent du consultant en traitement d'eau de l'Université Laval, il doit indiquer dans le rapport d'analyse la compatibilité des produits chimiques utilisés avec ceux présents dans le système existant.

Aviser le représentant de l'Université Laval au moins 48 heures à l'avance pour que celui-ci soit présent lors de la MESer.

Système hydronique

Si elle le juge nécessaire, l'Université Laval réalise une analyse supplémentaire de l'eau, à ses frais et sous la responsabilité de sa représentante ou de son représentant, et ce, avant de procéder à la MESer de la nouvelle tuyauterie. Si une telle analyse est requise, prévoir 10 jours ouvrables pour la réception et l'analyse des résultats. En fonction de ces résultats, les soupapes vers le réseau pourront être ouvertes, et le nouveau circuit mis en service.

Système de vapeur et de condensé

Une fois la tuyauterie de vapeur et de condensat complètement vidangée, rebrancher la tuyauterie démontée (*spool*) et ouvrir la vapeur lentement, avec un débit minimal, tout en laissant les retours de condensat isolés du réseau principal existant.

Réinstaller les purgeurs de condensat dans la nouvelle tuyauterie et les réservoirs, le cas échéant. Vider l'eau vers le drain pendant les premiers jours. Si l'eau est trop chaude pour le réseau de drainage, prévoir un apport d'eau froide suffisant. Si nécessaire, débrancher les purgeurs de fin de ligne des retours de condensat et drainer avec un boyau vers l'égout.

Après quelques jours de rinçage final avec la vapeur, le consultant en traitement d'eau (ou l'Université Laval) effectuera des tests sur place pour détecter l'absence de dureté et mesurer le pH. Si tous les paramètres respectent les normes, le réseau de vapeur pourra rester en service ; les retours d'eau condensée pourront être retournés aux réseaux et, par conséquent, dans les centrales thermiques.

3.4.3 (D30) CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR (CVAC)

3.4.3.1 (D3000) Généralités

À réviser ou à bonifier.

3.4.3.1.1 Exigences de confort et de sécurité des occupants

Respecter les exigences du *Règlement sur la qualité du milieu de travail* et les principes reconnus de conservation de l'énergie tout en garantissant les performances souhaitées.

3.4.3.1.1.1 Confort ambiant

Les niveaux de service ou de confort ambiant à maintenir dans les locaux varient selon la période :

- En période hivernale : La température ambiante visée est de 22 °C, avec une plage acceptable de 21 à 23 °C, et une humidité relative minimale de 25 % (humidité visée : 30 %). Voir le point 1 du thermomètre pour visualiser ces paramètres.
- En période estivale : La température ambiante visée est de 23 °C, avec une plage acceptable de 22 à 24 °C pour les bâtiments climatisés. Lorsque la température excèdera 28 °C à l'extérieur, la température dans les pavillons climatisés pourrait augmenter jusqu'à 26 °C. Voir le point 2 du thermomètre pour visualiser ces paramètres.

Pour les laboratoires où les procédés de recherche impliquent des exigences particulières, les niveaux de température et d'humidité peuvent être ajustés en collaboration avec des spécialistes du milieu, lorsque les fonctionnalités du système de ventilation le permettent.

Pour en savoir plus, consulter la directive administrative DIR-2019-01-D, l'annexe IV du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* et le chapitre 5 de l'*American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers Handbook Fundamentals*, 2013.

Notez que la température ambiante correspond à une température moyenne du local.

3.4.3.1.1.2 Température ambiante

La plage de température ambiante est établie selon :

- un minimum en climatisation (lorsqu'applicable) et un maximum en chauffage ;
- l'utilisation : classe, bureau, laboratoire, vestibule, locaux spécifiques. Voir tableau *Paramètres de confort et de sécurité (CVAC)*, ci-dessous ;
- l'horaire d'occupation.

Voir tableau *Paramètres de confort et de sécurité (CVAC)*, plus bas.

3.4.3.1.1.3 Humidité relative

Pour la grande majorité des locaux, le point de consigne est établi selon un minimum durant la saison de chauffage.

Des points de consigne différents peuvent être établis, s'ils sont justifiés, selon l'utilisation spécifique : bibliothèque, laboratoire de recherche, enceinte de piscine, plateau sportif, conservation d'archives.

Voir tableau *Paramètres de confort et de sécurité (CVAC)* présenté plus loin.

3.4.3.1.1.4 Apport d'air extérieur

Les paramètres d'apport d'air extérieur sont établis selon :

- les exigences de l'ASHRAE incluses au *Code du bâtiment* ;
- les exigences de l'Université Laval et les besoins spécifiques pour les laboratoires.

Ils varient selon :

- l'horaire d'occupation ;
- le taux maximum de CO_2, lorsque mesuré.

3.4.3.1.1.5 Vitesse d'air maximale dans les pièces

Ce paramètre est établi selon :

- le standard ASHRAE 55 ;
- la norme MD 15128-2013 pour les laboratoires.

3.4.3.1.1.6 Nombre de changements d'air total dans les pièces

Ce paramètre doit respecter les exigences de l'ASHRAE incluses au *Code du bâtiment*.

Il varie selon la charge de climatisation, avec minimum et maximum évitant l'inconfort des occupantes et occupants.

3.4.3.1.1.7 Acoustique

Ce paramètre est déterminé selon :

- les recommandations de l'ASHRAE pour les usages courants ;
- les contraintes particulières précisées dans le PFT.

L'équipement mécanique placé dans les couloirs et couloirs adjacents aux salles de classe, aux bureaux ou à tout autre espace où des personnes sont censées rester pendant une période prolongée doit présenter un faible indice de bruit et être isolé contre le bruit et les vibrations.

Tableau 21. Paramètres de confort et de sécurité – CVAC

Usages	Température		Humidité relative		Apport d'air extérieur			Air total de ventilation	Commentaires
	Occupé : Chauffage/Refroidissement	Inoccupé : Selon T extérieure : Hiver (-5 oC)/3 saisons	Occupé : Modulant selon T extérieure (-20 à 5 °C)	Inoccupé	Occupé	Inoccupé	CO_2 lorsque mesuré (ppm max)		
Bureau	<22,5/ >23	-2/±4	25–30 %	25 %	Code	Arrêt	800	7 l/s/m^2 max	
Classe, salle de réunion	<22,5/ >23	-2/±4	23–28 %	20 %	Code	Arrêt	1 000	20 l/s/ m^2 max	
Laboratoire	<22,5/ >20	-2/±4 (2)	20–25 %	20 %	6 ch/ h à 100 %	4 ch/ h à 100 %	s. o.	s. o.	(2) sauf si risque pour la sécurité, produits volatils
Plateau sportif	<20/ >20	-2/+2	20–25 % (1)	20 %	Code (3)	Arrêt	1100 (lorsque gradins)	___min	(1) 25 – 30 % si plancher de bois franc (3) CFM/pi^2 ou par contaminant
Bibliothèque	<22/ >23	Maintenu	30 %	Maintenu	Code	Arrêt	800	___min	
Conservation	Non limité	Maintenu	Selon le cas	Maintenu	Code	Arrêt	Non mesuré	___min	
Hall/corridor	<22,5/ >23	-2/±4	20–25 %	20 %	Code	Arrêt	Non mesuré	(4)	(4) Favoriser la recirculation
Vestibule	15	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	s. o.	(5)	(5) Pressurisation par l'air de l'immeuble

3.4.3.2 (D3010) Source d'énergie

À réviser ou à bonifier.

3.4.3.2.1 (D301004) Système de production de vapeur

3.4.3.2.1.1 Tuyauterie

- Vapeur haute et basse pression, pour tous les diamètres : série 40.
- Retour de condensation, pour tous les diamètres : série 80.

3.4.3.2.1.2 Robinetterie

3.4.3.2.1.3 Valves d'arrêt et clapets de retenue

Pour les diamètres de 50 mm ou moins, les dispositifs suivants sont acceptés :

- Robinets, vannes et robinets à soupapes en acier à bouts taraudés.
- Clapets de retenue avec clapet en acier à bouts taraudés.

Pour les diamètres de plus de 50 mm, les dispositifs suivants sont acceptés :

- Robinets vannes et robinets à soupapes avec corps en acier, à bride, et opérateur à volant.
- Clapets de retenue avec clapet en acier à bride.

Les exigences suivantes s'appliquent également :

- La robinetterie doit être en acier. Le laiton n'est pas permis.
- Les valves à bille ne sont pas permises pour la vapeur.
- Les robinets avec opérateurs à engrenage installés à une hauteur de 2 440 mm (8 pi) ou plus doivent être munis d'un mécanisme à chaîne.

3.4.3.2.1.4 Installation

L'installation de la tuyauterie de vapeur et de condensat doit respecter les pentes appropriées pour assurer l'écoulement de la condensation. Une pente minimale de 25 mm par 6 m dans le sens de l'écoulement du condensat est requise.

Pour les changements de diamètres sur le réseau de vapeur, des réduits excentriques doivent être utilisés afin d'empêcher l'accumulation de condensat dans la tuyauterie de vapeur.

Lorsqu'un équipement avec valve de modulation est utilisé (ex. échangeur de chaleur, aérotherme, etc.), l'écoulement du condensat doit se faire par gravité afin d'éviter l'accumulation de condensat dans l'équipement, ce qui génère des coups de bélier. L'équipement doit donc être installé à une hauteur supérieure à celle du réservoir de condensat. Si ce n'est pas possible, prévoir un réservoir et une pompe intermédiaires pour retourner le condensat vers le réseau du campus ou le réservoir de condensat principal.

Le condensat doit systématiquement être retourné au réseau du campus. Son rejet au drain n'est pas permis.

3.4.3.3 (D3020) Système de production de chaleur

À réviser ou à bonifier.

3.4.3.3.1 Débitmètres de vapeur pour bâtiments

Débitmètre de vapeur massique de type vortex.

- Marques acceptées :

  - Endress + Hauser : Pro-Wirl F200.
  - ABB : VortexMaster FSV.

- Corps en 316SST avec brides, classe ANSI 300, sonde en 316SST.
- Électronique à distance avec 9 150 mm (30 pi) de câble, si installé à plus de 1 830 mm de hauteur.
- Protocole de communication Hart avec afficheur local.
- Sonde de température intégrée pour débit massique sur la vapeur saturée.

La sélection doit être approuvée par l'équipe responsable du réseau de vapeur selon les consommations. Le signal 4-20 mA doit être relié à l'automate de la réfrigération.

3.4.3.3.2 Régulateurs de pression de vapeur

Régulateurs de pression de vapeur de type mécanique avec corps en acier de classe 150.

- Diamètres de 50 mm et moins : avec raccords NPT.
- Diamètres de plus de 50 mm : avec brides de classe 150.

Modèles acceptés :

- Jordan, Mark 67, à guillotine avec pilote externe ;
- Jordan, Mark 60, pour petite capacité (-1 000 lb/h).

3.4.3.3.3 Soupapes manuelles

Prévoir :

- soupapes manuelles avec corps en acier forgé et tiges en acier inoxydable ;
- vannes d'isolation de type « gate » ;
- diamètres de plus de 50 mm avec brides classe 150.

Modèles acceptés :

- Jenkins : fig. J 1091009B8F, ANSI 150,
- Crane : fig. 47 XUF, ANSI 150.

Prévoir :

- soupapes manuelles avec corps en acier forgé et tiges en acier inoxydable ;
- vannes d'isolation de type « gate » ;
- diamètre de 50 mm et moins NPTF, corps en acier classe 800.

Modèles acceptés :

- Velan S-2054B-02TY, classe 800 ;
- Bonney Forged HL11T, classe 800.

3.4.3.3.4 Purgeurs à vapeur

Purgeur vapeur de fin de ligne.

- Diamètre minimum de 18 mm.

Modèles acceptés :

- GESTRA, modèle MK45-2 ;
- TLV, modèle J3SX.

3.4.3.3.5 Soupapes de sûreté

Soupape de sûreté de marque Kunkle ou Consolidated, certifiée ASME, section VIII – *Vapeur, UV* du Règlement sur les installations sous pression du Québec. La soupape doit être bridée sur la tuyauterie supérieure à 50 mm, classe 300.

Lors de l'installation, s'assurer que les plaques d'identification sont accessibles. Installer la soupape de sûreté de manière à en permettre l'accès et à assurer le dégagement nécessaire pour son inspection et les essais de pression en place par la compagnie AVK Industries.

3.4.3.3.6 Installation générale

Installer une ligne et une soupape de type « globe », classe 300, en dérivation des soupapes de réduction.

Protéger les soupapes de réduction au moyen d'un tamis dont l'élément filtrant est de 20 mesh.

Installer un manomètre rempli de glycérine, avec soupape d'isolation et siphon ½ po avant et après toutes les stations de réduction.

Veiller au respect des codes et normes en vigueur : CSA B51, ASME B31.1, BNQ 3650-900.

3.4.3.3.7 Systèmes d'eau condensée

Toute la tuyauterie doit être en acier cédule 80 avec raccord de classe 300.

Les systèmes de retour d'eau condensée raccordés au réseau sont munis de réservoirs avec pompes électriques (duplex) et des accessoires appropriés (soupapes d'isolement, évent, indicateur de niveau, etc.).

Les systèmes de type « pompe à vapeur » ne sont pas acceptés.

3.4.3.4 (D3030) Systèmes de production de froid

À réviser ou à bonifier.

3.4.3.4.1 (D303001) Systèmes d'eau refroidie

3.4.3.4.1.1 Généralités

En raison de l'ampleur du réseau d'eau réfrigérée de la cité universitaire et des particularités de chaque pavillon (température d'alimentation, pression différentielle disponible, distribution), il incombe au RP et/ou au consultant de communiquer avec la coordonnatrice ou le coordonnateur de l'équipe Réseau de réfrigération avant la conception de toute nouvelle

charge de refroidissement raccordée au réseau d'eau réfrigérée. L'évaluation de la capacité du réseau (distribution interne du pavillon) à répondre aux nouvelles charges sera réalisée par le professionnel en étroite collaboration avec la coordonnatrice ou le coordonnateur.

Le rôle des composantes d'une entrée d'eau refroidie est de garantir en permanence un approvisionnement en eau refroidie aux différents systèmes du bâtiment.

Voici un résumé du fonctionnement d'une entrée d'eau refroidie lorsque les charges sont en contact direct avec l'eau du réseau.

En général, la pression différentielle nécessaire pour répondre aux besoins de circulation de l'eau à l'intérieur du bâtiment est gérée par les pressions du réseau. Ce différentiel de pression est régulé par deux valves de diamètres différents (faible débit = « fine » ; haut débit = « coarse ») situées avant les pompes.

Lorsque la consommation générale (charge de climatisation) de la cité universitaire est très élevée, ou pour toute autre raison entraînant une diminution du différentiel de pression sur le réseau, les valves, avant les pompes, continuent de réguler cette pression jusqu'à ce qu'elles soient ouvertes à 100 %. À ce stade, si le différentiel de pression souhaité ne peut être atteint, l'une des deux pompes de l'entrée du bâtiment se mettra en marche à une vitesse variable, permettant de maintenir le différentiel de pression nécessaire pour répondre aux besoins de consommation.

3.4.3.4.1.2 Spécifications et paramètres de conception

L'entrée d'eau refroidie doit être à deux voies. Lors de la conception des serpentins de refroidissement, des échangeurs et des autres équipements de procédés, une attention particulière doit être accordée à la température d'alimentation. Cette température varie sur le réseau du campus pour les raisons suivantes :

- Elle est plus froide en été, lorsque la charge est élevée dans les bâtiments, pour augmenter la capacité du réseau de distribution.
- Elle est plus chaude en hiver pour optimiser le coefficient de performance (COP) des centrales de production et les pompes thermiques de récupération de chaleur dans les pavillons.

La température de l'eau refroidie à l'entrée d'un bâtiment peut être établie à 5,6 °C (42 °F) lorsque la température extérieure est supérieure à 3 °C (37,4 °F). Elle peut fluctuer jusqu'à 7,2 °C (45,0 °F) lorsque la température extérieure est inférieure à 3 °C (37,4 °F).

Pour établir le dimensionnement des équipements, il est essentiel de considérer la température d'alimentation en tenant compte des éléments décrits ci-après.

Type de système considéré

- Évaluer la dépendance entre la charge de refroidissement et la température extérieure pour éviter de choisir une température de conception trop basse ou trop élevée, ce qui pourrait se traduire par un sous-dimensionnement ou un surdimensionnement de

l'équipement.

- Par exemple, le serpentin de refroidissement d'un système de ventilation destiné à l'alimentation en air neuf ne sera pas sollicité à des températures extérieures inférieures à 3 °C (37,4 °F). Ainsi, la température de l'eau refroidie à l'entrée du bâtiment pour la conception du serpentin sera de 5,6 °C (42,0 °F). Pour un ventilo-convecteur desservant un local en zone interne, cette température sera de 7,2 °C (45 °F).

Particularités du réseau de refroidissement

- Prendre en compte les spécificités du réseau de refroidissement du bâtiment ou du pavillon où le serpentin ou l'équipement sera installé.
- Ces particularités peuvent entraîner une différence entre la température d'alimentation de l'eau refroidie à l'équipement et celle à l'entrée du bâtiment, notamment pour un réseau de distribution avec valve trois voies ou un réseau découplé du réseau du campus.
- Les serpentins de refroidissement, échangeurs et autres équipements de procédés doivent être dimensionnés pour assurer un retour d'eau refroidie à une température supérieure à 14,4 °C (58 °F). La sélection la plus économique ne doit pas être un critère de conception.

Pour un nouveau bâtiment, la perte de charge totale à travers les composantes (valves, serpentins, tuyauterie, etc.) après les pompes de l'entrée d'eau refroidie ne doit pas dépasser 15 psi, lorsque tout fonctionne à plein rendement. Dans le cas de nouvelles charges dans un pavillon existant, une analyse de la distribution doit être effectuée pour respecter le différentiel maximal. Le cas échéant, le dimensionnement de la tuyauterie devra être revu à la hausse.

La capacité des pompes de l'entrée d'eau refroidie doit être calculée sur la base de 0 psi comme valeur de différentiel entre la pression d'alimentation et de retour du réseau d'eau refroidie de la cité universitaire. Il est entendu que la pression statique est de ±45 psi (soit la pression de retour normale du réseau).

3.4.3.4.1.3 Options de pompage

Selon la fiabilité du service attendue, prévoir l'une des options suivantes :

- Option A : deux pompes de capacité identique pouvant assurer 100 % de relève en cas de panne.
- Option B : deux pompes identiques, chacune avec une capacité de 50 % du débit total, de sorte que les deux sont nécessaires à pleine charge.
- Option C : une seule pompe avec la capacité requise pour le total des charges pour les procédés nécessitant une continuité du service, combinée à une stratégie de contrôle qui arrête les systèmes répondant à d'autres besoins (ex. confort) afin de concentrer la capacité de pompage sur le secteur critique en période de panne.

Indépendamment de l'option choisie, les pompes doivent être équipées de démarreurs à fréquence variable. La valve à grand débit (« coarse ») avant les pompes doit pouvoir gérer le

débit de consommation maximum du bâtiment lorsqu'elle est ouverte à 100 %, avec une perte de pression de 1 psi.

3.4.3.4.1.4 Raccordement dans les tunnels existants

Dans la mesure du possible, les nouveaux raccordements seront effectués dans les chambres prévues à cet effet, et ce, dans les tunnels de service. Si ce n'est pas possible, prévoir un agrandissement du tunnel, si nécessaire.

L'arrangement de la tuyauterie dans les tunnels doit tenir compte de l'accessibilité et de la sécurité. Tout raccordement au réseau existant nécessitera l'ajout de valves d'isolation de part et d'autre du branchement ainsi que sur la branche elle-même. Des manomètres, thermomètres, purgeurs d'air et points de vidange doivent également être prévus.

La tuyauterie du réseau est principalement constituée d'une tuyauterie en ciment amiante et de raccords en fonte. Un soin particulier doit être apporté au raccordement sur cette tuyauterie et à la qualité des ancrages et supports. Chaque joint avec la tuyauterie de ciment amiante doit être réalisé au moyen de raccords de type « dresser » et fixé au bout usiné de cette tuyauterie.

La nouvelle tuyauterie d'eau refroidie dans les tunnels de service sera préférablement en acier inoxydable de type 304. La tuyauterie en acier peut également être envisagée.

Tous les supports et ancrages de tuyauterie doivent être fabriqués en acier inoxydable de type 304 ou en acier galvanisé. L'acier noir n'est pas accepté.

Une analyse des répercussions d'une coupure de service affectant d'autres pavillons doit être effectuée afin de prévoir, le cas échéant, des travaux de nuit et/ou des alimentations temporaires.

3.4.3.4.1.5 Isolation

La tuyauterie d'eau refroidie située dans les tunnels de service sera isolée avec au moins de 38 mm de fibre de verre avec pare-vapeur intégré, et recouverte d'un chemisage en coton. L'isolant de type Armaflex n'est pas accepté.

À l'intérieur du bâtiment, la tuyauterie d'eau refroidie de diamètre égal ou supérieur à 100 mm sera également isolée avec au moins 38 mm de fibre de verre. L'isolant de type Armaflex n'est pas accepté. Pour la tuyauterie d'eau refroidie de diamètre égal ou inférieur à 65 mm sera isolée avec au moins 18 mm d'isolant de type Armaflex. L'isolant de fibre de verre est également acceptable.

3.4.3.4.1.6 Autres informations

Pour des besoins spécifiques de refroidissement, où la qualité de l'eau refroidie peut avoir un impact sur les équipements (ex. microscope électronique), un circuit secondaire avec échangeur à plaques doit être installé.

Immédiatement après le nettoyage de la tuyauterie d'eau refroidie, le remplissage doit être effectué avec ajout de sulfite pour éliminer l'oxygène et de molybdate pour prévenir la corrosion jusqu'à la MESer. Ce nettoyage et ces traitements doivent être réalisés en présence des responsables de la Direction adjointe Réseaux et voirie du SI.

3.4.3.4.1.7 Entrée d'eau réfrigérée type et raccordement croisé eau réfrigérée/eau d'aqueduc

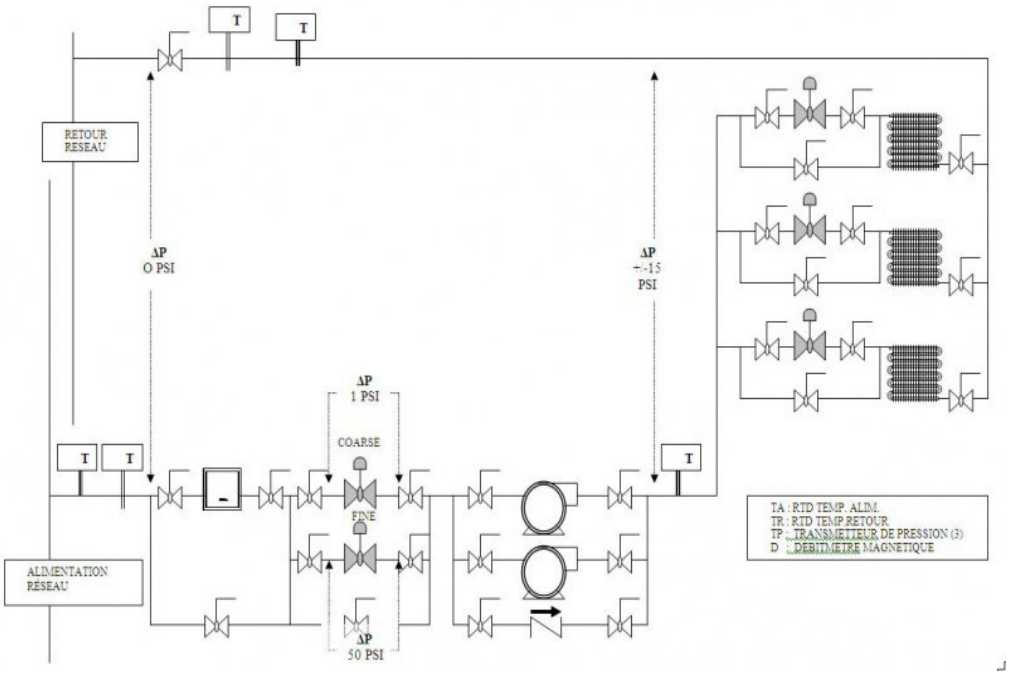
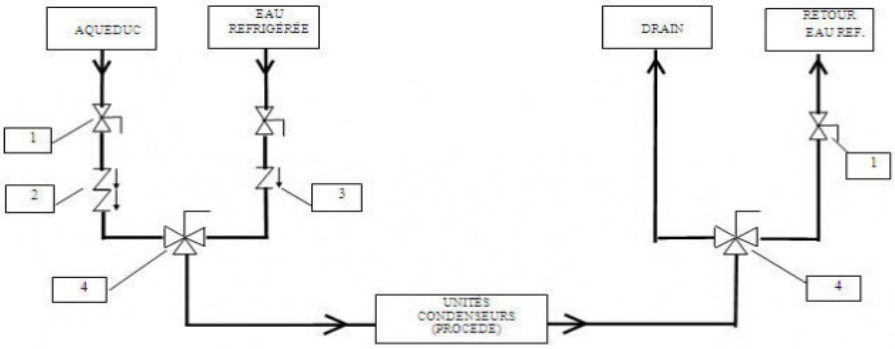


Figure 66. Entrée d'eau réfrigérée type – Bâtiment



1. Valve à bille
2. Dispositif antirefoulement (« *double check à pression réduite* »); selon la norme b.64 pour un risque élevé
3. Valve anti-retour régulière (« *check valve* »)
4. Valve trois voies non-mélangeuse (point sans écoulement en transfert) : marque : **Worchester** (corps en brass, pièces intérieurs en ss 316, raccord vissé (NPT ¾'' à 2'' et bride pour 3'' et plus') et munie d'un système pour cadenasser).

Modèle :			
	# KT 4416 TTSEV2	¾''	avec barrure
	# KT 4416 TTSEV2	1''	avec barrure
	# KT 4416 TTSEV2	1 1/2''	avec barrure
	# KT 4416 TTSEV2	2''	avec barrure
	# KT 5146 T150V2	3''	avec barrure
	# KT 5146 T150V2	4''	avec barrure

Figure 67. Entrée d'eau réfrigérée type – Chambres froides ou autres procédés

3.4.3.4.2 (D303002) Systèmes à expansion directe

À développer.

3.4.3.4.3 (D303099) Autres systèmes de refroidissement

Lorsqu'un procédé nécessite une redondance en cas de panne ou d'interruption d'approvisionnement d'eau refroidie, et que cette relève utilise l'eau d'aqueduc, celle-ci doit être réalisée selon les normes établies par l'Université Laval et avec les composantes spécifiées.

Un dispositif anti-refoulement à pression réduite (DARPR) doit être installé sur l'apport d'eau d'aqueduc. Seules des valves trois voies non mélangeuses peuvent être utilisées pour effectuer la transition entre l'eau refroidie et l'eau d'aqueduc.

Chaque tuyau doit être clairement identifié à proximité de ces valves. Le renvoi indirect utilisé en mode eau d'aqueduc doit se trouver dans la même salle mécanique et être facilement repérable.

Notes :

- Ce système doit être utilisé uniquement pour des applications critiques.
- Aucune séquence automatisée n'est acceptée pour effectuer cette intervention de relève.

3.4.3.5 (D3040) Distribution de CVAC

À développer.

3.4.3.6 (D3050) Unités autonomes ou monoblocs

À réviser ou à bonifier.

Les unités autonomes ou monoblocs sont à éviter.

Si nécessaire, intégrer toute installation mécanique en toiture dans un appentis avec un traitement architectural intégré au concept global.

Assurer l'accessibilité des équipements par le personnel d'entretien. En collaboration avec la ou le responsable du service d'entretien des installations techniques, déterminer les moyens d'accès nécessaires pour desservir adéquatement les locaux techniques situés en toiture, tels que des escaliers intérieurs de largeur appropriée et/ou un ascenseur.

3.4.3.7 (D3060) Régulation et instrumentation

À réviser ou à bonifier.

3.4.3.7.1 (D306000) Généralités

L'équipe de Régulation et automatisme du SI a pour mandat de superviser les techniciennes et techniciens en mécanique du bâtiment et en informatique industrielle offrant des services sur l'ensemble du campus.

Les principales responsabilités de cette équipe sont les suivantes :

- Répondre aux appels de service concernant le chauffage, la climatisation, la ventilation et la réfrigération.
- Résoudre les problèmes liés à la qualité de l'air en surveillant les principaux paramètres concernant la qualité de l'air intérieur.
- Fournir une expertise technique aux autres secteurs pour la correction ou l'entretien des équipements mécaniques du campus.
- Fournir l'assistance informatique pour la gestion des alarmes des clients reliées au SSP.
- Surveiller le bon fonctionnement des systèmes de chauffage, de ventilation, de climatisation et de réfrigération du campus.
- Effectuer la programmation adéquate et optimale des infrastructures et des équipements liés à la régulation numérique.
- Évaluer les implications des dossiers de mise en chantier selon les plans et devis techniques de l'Université Laval.

Tous les projets en régulation et automatisme doivent se conformer aux exigences mentionnées à l'annexe intitulée ***Manuel des standards en régulation/automatisme (MSRA)***, qui définit les normes et procédures exigées par l'Université Laval.

3.4.3.7.1.1 Définition des alarmes critiques par le professionnel

Lors de l'élaboration des séquences de commandes, le professionnel doit identifier les alarmes considérées comme critiques pour assurer le bon déroulement des activités et le fonctionnement optimal des systèmes électromécaniques.

Cependant, la protection des équipements électromécaniques doit être assurée par entre-barrages électriques, et non par la centralisation des commandes.

Les alarmes proposées seront soumises pour validation à l'Université Laval. Par conséquent, les séquences d'opération doivent être présentées lors de l'élaboration des plans et devis finalisés à 95 %.

3.4.3.7.1.2 Définition du type d'alarme

Urgence

Ces alarmes sont générées automatiquement au centre de contrôle et traitées immédiatement par l'opérateur pendant les heures d'ouverture du campus. En dehors de ces heures, elles sont gérées par le poste de sécurité du campus.

Service

Ces alarmes sont également générées automatiquement au centre de contrôle et sont traitées par l'opérateur dans la journée pendant les heures d'ouverture du campus. En dehors de ces heures, elles ne sont pas traitées par le poste de sécurité du campus.

Maintenance

Ces alarmes sont automatiquement générées au centre de contrôle et sont traitées par l'opérateur dans la semaine pendant les heures d'ouverture du campus. En dehors de ces heures, elles ne sont pas traitées par le poste de sécurité du campus.

Tableau 22. Tableau des alarmes

Alarmes

Description	Point de contrôle	Niveau		Activé		Remarque
	Adresse	Classe	IDUL	Date	IDUL	
Urgence						
Service						
Drive en trouble VA1138	190400,BI2	BH	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_VA1138_CVV-TR
Drive en trouble VA1186-87-88	190400,BI4	BH	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_VA1186-87-88_CVV-TR
Basse limite de gel	190400,BI5	BH	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_GEL
Etat du ventilateur VA1189	190400,BI1	BH	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1R1_VA1189_I/M
Surcharge du ventilateur VA1189	190400,BI2	BH	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1R1_VA1189_R/S
Maintenance						
Température de préchauffage	190400,AI6	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_T-PRECH-PRERF
Température d'alimentation (Gaine bureau)	190400,AI7	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_T-ALI1
Température d'alimentation (Gaine laboratoire-entrepôt)	190400,AI8	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_T-ALI2
Température de mélange	190400,AI9	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_T-MEL
Sonde d'humidité d'alimentation	190400,AI10	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_H-ALI
Sonde d'humidité de retour	190400,AI11	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_H-RET
Sonde de pression d'alimentation	190400,AI12	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_P-ALI
Sonde de pression différentielle	190400,AI13	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_P-DIFF-SERF
Sonde de pression de filtre	190400,AI4	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_P-FILTRE
Sonde de température extérieur	190400,AI5	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_T-EXT
Sonde d'humidité extérieur	190400,AI6	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_H-EXT
Arrêt non voulu VA1138	190400,AI1	BH	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_VA1138_CVV-I/M-AMP
Arrêt non voulu VA1186-87-88	190400,AI3	BH	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_VA1186-87-88_CVV-I/M-AMP

La documentation « tel que construit » de la centralisation des contrôles est disponible à la demande.

Utiliser le gabarit de l'annexe intitulé ***Gabarit du tableau des alarmes*** pour élaborer le tableau.

3.4.3.7.2 (D30600X) Identification des systèmes mécaniques et électriques

3.4.3.7.2.1 Nomenclature des systèmes et équipements mécaniques (2025-06-18)

Le professionnel doit inclure dans le devis le document de l'annexe intitulée ***Section 23 05 53,01 Identification du matériel et des installations.*** Ce document énonce les standards pour l'identification des systèmes, équipements et réseaux de tuyauterie.

Pour établir la nomenclature des nouveaux systèmes et équipements mécaniques, le professionnel doit se référer au tableau intitulé Tableau standard d'identification des systèmes et équipements (.PDF). Ce tableau définit les normes de nomenclature des systèmes et équipements.

La mention « xxxx » dans le tableau doit être définie par l'Université Laval. Il s'agit d'un numéro séquentiel garantissant une identification unique dans la base de données du logiciel de gestion de la maintenance Maximo.

Le professionnel doit ensuite fournir au RP un tableau récapitulatif des nouveaux systèmes et équipements comprenant le nom du système et de ses équipements ainsi que leurs emplacements. Un exemple de ce tableau est accessible à partir de ce lien : Tableau des systèmes et équipements (.XLS).

Une fois ce tableau reçu, l'Université Laval peut confirmer au professionnel l'identification des nouveaux systèmes et des équipements associés. De plus, le professionnel doit fournir une liste complète des équipements à démanteler dans le projet, avec l'identification qui figure sur les lieux.

Le professionnel doit intégrer la nomenclature des nouveaux systèmes et équipements dans les plans et devis pour soumission, et ce, pour chaque discipline (ventilation, plomberie/chauffage, régulation et électricité). Il est primordial que les systèmes et équipements soient nommés de la même façon dans toutes les disciplines. Aucune correspondance dans un tableau ne sera acceptée. Ces exigences ne s'appliquent pas à la protection incendie.

Pour chaque équipement pouvant être ajouté ultérieurement (addenda, directive), le professionnel doit formuler une demande auprès du RP afin d'obtenir des numéros pour ces équipements.

3.4.3.7.2.2 Exemples d'identification de systèmes et d'équipements

Système de ventilation : VCH-9-SY31-AR1

- VCH : abréviation du nom du bâtiment où se situe le système de ventilation (ici, Vachon).
- 9 : aile où le système de ventilation est installé (si le bâtiment est segmenté par ailes).
- SY31 : numéro séquentiel indiquant qu'il s'agit du 31e système de ventilation dans ce bâtiment.
- AR1 : correspond au premier ventilateur d'alimentation/retour sur ce système de ventilation.

Système hydronique : PSA-SC7

- PSA : abréviation du nom du bâtiment où se situe le système hydronique (ici, le Pavillon des Services).
- SC7 : correspond au septième système de chauffage hydronique dans ce bâtiment.

Équipement de mécanique : VENT-CEN-1200

- VENT-CEN : désigne un ventilateur centrifuge.
- 1200 : numéro séquentiel indiquant que ce ventilateur est le 1 200e ventilateur centrifuge installé dans l'ensemble des bâtiments de la cité universitaire.

3.4.3.7.2.3 Plaques d'identification des systèmes et équipements mécaniques

Les étiquettes autocollantes pour les nouveaux systèmes et équipements sont fournies par le SI de l'Université Laval.

L'entrepreneur de la discipline concernée doit fournir les plaquettes lamicoïdes vierges et est chargé de les installer physiquement sur les nouveaux systèmes et équipements.

Selon le Tableau standard d'identification des systèmes et équipements (.PDF), certaines exigences précisent que l'étiquette autocollante doit être directement apposée sur l'équipement, tandis que d'autres nécessitent une plaquette lamicoïde vierge sur laquelle l'étiquette sera collée et fixée à l'aide d'une chaînette.

- Matériel : plastique lamicoïde vierge.
- Dimensions : 50 mm x 165 mm x 1,5 mm.
- Chaînette : billes nº 10 en laiton recouvert de chrome.
- Fixation : accouplement pour chaînette nº 10 de 4,76 mm (3/16 po) de diamètre, Modèle de référence : Q350 de Master Plumber.

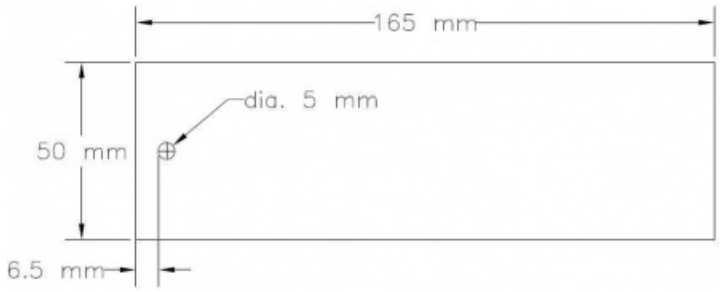


Figure 68. Dimensions – Plaques d'identification

3.4.3.7.2.4 Installation

Les identifications doivent être installées de manière à identifier clairement les appareils. Elles doivent être apposées à des endroits bien visibles et facilement lisibles depuis le sol.

Lorsque certains équipements, tels que les moteurs et les ventilateurs, sont situés à l'intérieur d'une unité de traitement d'air, une étiquette autocollante doit être placée sur la porte donnant accès à l'équipement et une autre étiquette autocollante doit être fixée sur une plaquette lamicoïde attachée à l'équipement.

Lorsque l'équipement est situé à l'intérieur d'un entre-plafond et ainsi caché par un plafond suspendu, une deuxième identification de type P-Touch doit être installée sur le « T » du plafond. Cette identification doit être écrite en lettrage noir de 9 mm sur ruban en vinyle blanc de 13 mm de largeur, fournie et installée par l'entrepreneur.

3.4.3.7.2.5 Exemples d'identification des divers équipements

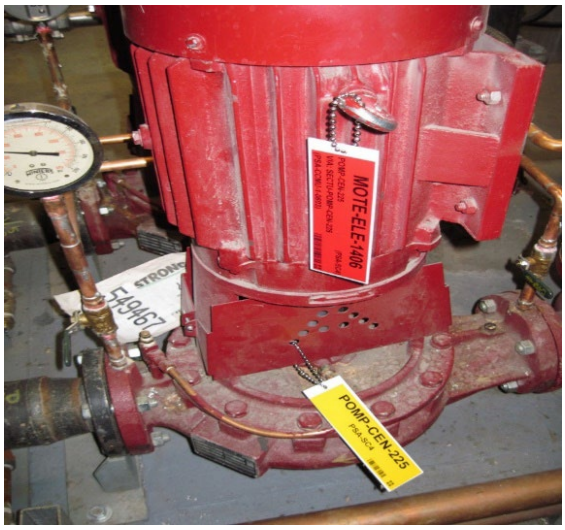


Photo 15. Pompe centrifuge et moteur électrique



Photo 16. Ventilateur – moteur électrique



Photo 17. Ventilateur centrifuge



Photo 18. Moteur électrique



Photo 19. Caisson de filtration

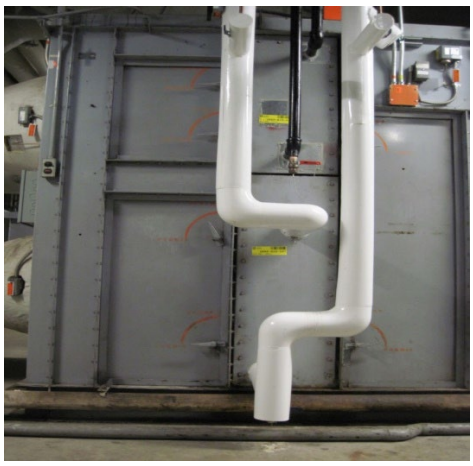


Photo 20. Serpentin d'air



Photo 21. Échangeur à plaques



Photo 22. Échangeur à tubes



Photo 23. Unité de traitement de condensat



Photo 24. Douche d'urgence



Photo 25. Centre de contrôle moteur (CCM) et démarreurs

3.4.3.7.3 (D30600X) Identification des équipements électriques

Se référer à la section D50 – Électricité de la présente partie.

3.4.3.7.4 (D30600X) Identification de la tuyauterie

3.4.3.7.4.1 Généralités

Le fluide véhiculé dans la tuyauterie doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (si nécessaire) et/ou par des inscriptions. Le sens de l'écoulement doit être indiqué par des flèches de la même couleur que celle de l'étiquette.

Sauf indication contraire, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.

Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

Les marquages doivent être appliqués de manière telle qu'ils soient visibles par les travailleurs, c'est-à-dire sur les tronçons droits de canalisations, à proximité des robinets, des raccords, des boîtes de jonction, aux endroits où il y a un changement de direction et où les canalisations traversent les murs, planchers et plafonds ainsi qu'à l'entrée et à la sortie des appareils et de manière suffisamment répétitive.

Pour l'identification des petites canalisations (<¾ po), l'utilisation d'étiquettes ou de marquage sur les murs est recommandée.

3.4.3.7.4.2 Dimensions des étiquettes

Se référer au tableau d'identification de l'annexe intitulée ***Section 23 05 53,01 Identification du matériel et des installations*** pour les dimensions minimales des étiquettes.

3.4.3.7.4.3 Tableau d'identification

Se référer au tableau *Identification de la tuyauterie (.PDF)* pour la couleur de fond, le texte d'inscription sur la tuyauterie.

3.4.3.7.4.4 Catégories et nomenclature des fichiers

Afin de faciliter la recherche et le classement et pour standardiser les noms de fichiers des documents liés dans Maximo, les fichiers doivent être nommés selon les directives suivantes.

Ils se divisent selon les deux catégories décrites ci-après.

Première catégorie : fichiers liés à des équipements créés dans Maximo

Pour cette catégorie, le nom du fichier doit inclure le nom complet de l'équipement dans Maximo suivi d'une courte description du document entre parenthèses.

Exemples :

- VENT-AXI-28 (Dessin d'atelier)
- VENT-AXI-28 (Analyse de vibration)
- VENT-AXI-28 (Courbe de performance)
- VENT-AXI-28 (Manuel d'entretien)
- VENT-AXI-28 (Pièces et accessoires de rechange)
- ANTI-REF-20 (Photo)
- ANTI-REF-20 (Rapport d'inspection 2010)

N. B. Si le fichier est associé à un équipement qui devrait se retrouver dans Maximo, mais qui n'y est pas encore, faire une demande au SI pour créer l'équipement et obtenir l'identification requise.

Seconde catégorie : fichiers non liés directement à un équipement créé dans Maximo

Pour cette catégorie, les fichiers seront liés à un emplacement dans Maximo (et non à un équipement faisant partie de Maximo). Le nom du fichier doit inclure l'abréviation du pavillon

ou le numéro de projet (si le document a été produit dans le cadre d'un projet), suivi d'une courte description du document.

Exemples :

- CMT-00-176 (Rapport de balancement)
- EPS (Plomberie – Diagramme d'écoulement système hydronique)
- ABP (Ventilation – Zones desservies)
- CMP-07-329 (Rapport qualitatif de toiture 2010-12-15)
- CMP (Quincaillerie de porte)

Se référer au RP pour obtenir davantage de détails sur le sujet.

3.4.3.7.5 (D306001) Contrôle de CVAC

À développer.

3.4.3.7.6 (D306002) Contrôle électronique

À développer.

3.4.3.7.7 (D306003) Contrôle pneumatique

À développer.

3.4.3.7.8 (D306004) Instrument pour air comprimé

À développer.

3.4.3.7.9 (D306005) Système de purge des gaz

À développer.

3.4.3.7.10 (D306006) Systèmes de hottes et d'évacuation (laboratoires)

À développer.

3.4.3.7.11 (D306007) Gestion et contrôle de l'énergie

À développer.

3.4.3.7.12 (D306099) Autres contrôles et instrumentation

Les services réseau d'eau refroidie, de vapeur, d'aqueduc et d'air comprimé sont contrôlés et suivis par un automate de marque Allen-Bradley, de type SLC-500-05. La comptabilisation des consommations énergétiques pour le bâtiment ainsi que pour d'autres applications sera effectuée par cet automate à partir des lectures des différents instruments de précision. Les informations alors recueillies seront transmises aux deux centres de production via le réseau Ethernet procédé.

3.4.3.7.13 Équipements spécialisés

Les compteurs d'eau seront tous de type magnétique avec affichage électronique à distance. Prévoir une valve d'isolation de chaque côté du compteur et une vanne de contournement d'un diamètre inférieur à celui du compteur.

- Manomètre avec valve d'isolation et un drain de 19 mm entre les valves.
- Compteurs d'air comprimé de type rotamètre.
- Sondes de température de type RTD 3 fils 100 ohms.
- Interface opérateur locale permettant de visualiser l'ensemble des informations disponibles.

Les éléments suivants seront branchés à l'automate :

- Eau refroidie : débit, température d'alimentation et de retour, pression d'alimentation réseau après les pompes et retour bâtiment, consignes d'ouverture des valves de contrôle, totaliseur mécanique et, pour chaque pompe, départ, contact marche, surcharge, pourcentage de charge, consigne de vitesse.
- Vapeur : débit, pression, totaliseur mécanique.
- Aqueduc : débit, pression, totaliseur mécanique.
- Air comprimé : débit, pression, ouverture/fermeture de la valve de délestage et, pour le compresseur de relève et le sécheur d'air, contact de marche, contact de surcharge.

Les données et l'activité locales de ces services seront accessibles à partir d'une interface opérateur « panel view » située sur le panneau de commande.

3.4.3.8 (D3070) Essai et réglage des systèmes

À développer.

3.4.3.9 (D3090) Autres systèmes ou équipements de CVAC

À développer.

3.4.4 (D40) PROTECTION INCENDIE

3.4.4.1 (D4000) Généralités

Cette section énonce les exigences spécifiques de l'Université Laval concernant la conception, la construction, la modification, l'installation, l'inspection et la mise à l'essai des réseaux d'extincteurs automatiques sur ses propriétés.

L'objectif de ces exigences est d'assurer le bon fonctionnement des systèmes de protection incendie et de minimiser les risques pour les personnes et les biens, et de les protéger efficacement.

3.4.4.1.1 Marche à suivre

Les documents, tels que les dessins, le devis et les calculs hydrauliques portant le sceau d'un ingénieur, doivent être soumis à l'approbation des assureurs de l'Université Laval avant l'installation, la modification ou la soumission d'un réseau d'extincteurs automatiques.

Les plans et devis réalisés par la firme d'ingénierie doivent être détaillés et inclure les designs du système de protection incendie et les calculs hydrauliques.

Une fois le réseau d'extincteurs automatiques complété, l'entrepreneur doit fournir au RP deux copies des plans tels que construits.

Les essais d'acceptation doivent être réalisés par l'entrepreneur en présence du RP ou d'un représentant de l'Université Laval.

Au terme du projet, l'entrepreneur doit préparer et remettre au SSP les documents ou équipements suivants, lorsqu'applicable :

- Liste des extincteurs portatifs ajoutés, avec les informations suivantes :
  - Emplacement et numéro du local
  - Type d'extincteur et capacité
  - Manufacturier
  - Numéro de série
  - année de fabrication
- Sommaire des calculs hydrauliques.
- Schéma fonctionnel et liste des appareils de robinetterie, encadrés sous vitre antireflet, à installer dans la salle des gicleurs, ainsi qu'un deuxième exemplaire à remettre au SSP.

3.4.4.1.2 Particularités

La sélection et le positionnement des gicleurs doivent tenir compte de la présence d'appareils de chauffage (ex. aérothermes, appareil de chauffage radiant, etc.) ainsi que des potentielles baisses de température à proximité des portes extérieures (vestibules) et portes de garage (débarcadères).

Les composants ou accessoires des systèmes de protection incendie doivent être homologués ULC et FM et être approuvés pour utilisation dans un système de protection incendie, lorsqu'applicable.

3.4.4.1.2.1 Application de la réglementation municipale

Les systèmes de protection incendie des pavillons du campus sont raccordés soit au réseau d'aqueduc pressurisé de l'Université Laval (voir le réseau bleu sur le plan de l'annexe intitulée ***Plan d'ensemble – Réseau de distribution d'eau (protection incendie)*)**, soit au réseau d'aqueduc de la Ville de Québec (réseau rouge sur le plan de l'annexe).

La pression du réseau pressurisé est maintenue de manière stable par des pompes raccordées au réseau électrique d'urgence de l'Université Laval. Par conséquent, la Ville de Québec n'exige pas que la limite de pression résiduelle indiquée dans le règlement R.V.Q. 2978 (remplaçant R.V.Q 2348) soit appliquée pour la conception de nouveaux systèmes de gicleurs alimentés par le réseau pressurisé de l'Université Laval.

Pour les systèmes de protection incendie des bâtiments directement desservis par le réseau d'aqueduc de la Ville de Québec, le règlement R.V.Q. 2978 demeure applicable.

La pression résiduelle à considérer pour la conception des systèmes de protection incendie des bâtiments est donc :

- celle obtenue lors des essais d'écoulement effectués sur le réseau pressurisé (pour les bâtiments raccordés à ce réseau – bleu) ;
- celle obtenue lors des essais d'écoulement effectués sur le réseau d'aqueduc de la Ville de Québec (pour les bâtiments raccordés à ce réseau – rouge), en considérant une pression résiduelle maximale de 414 kPa (60 psi), conformément au règlement municipal.

Il incombe à l'ingénieur concepteur de déterminer la marge de sécurité suffisante dans ses calculs hydrauliques pour assurer la pérennité de la conformité des installations de protection incendie dont la conception est sous sa responsabilité.

3.4.4.2 (D4010) Gicleurs

Pour les gicleurs destinés à des environnements agressifs, comme les milieux humides ou soumis aux intempéries, sélectionner des gicleurs avec un revêtement anticorrosion.

Pour les gicleurs à installer dans des salles blanches, sélectionner des modèles encastrés avec un couvercle affleurant de type « cleanroom » et un joint d'étanchéité conçu pour cette application.

3.4.4.2.1 (D401001) Systèmes de gicleurs/SSP

3.4.4.2.1.1 Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau

Drainage

Les drains principaux et secondaires doivent être reliés au plancher.

En amont du dispositif antirefoulement situé à l'entrée d'eau du bâtiment, prévoir un drain relié au drain de plancher.

Les drains et la tuyauterie de drainage doivent être de diamètre suffisant pour garantir le drainage adéquat (sans refoulement) des systèmes et les essais à plein débit exigés par la NFPA 25.

Risques de gel

Aux endroits où il y a des risques de gel, installer des gicleurs secs, un système sous air ou un système antigel.

Dispositifs d'essai

Intégrer des dispositifs pour tester ou vérifier le débit du drain de vidange principal à pleine ouverture. Le raccordement à l'égout doit permettre l'écoulement au maximum de sa capacité, et ce, sans qu'un coude ou une autre restriction vienne en réduire la capacité.

Si le drainage du bâtiment ne peut fournir lors des essais, prévoir un bassin de rétention.

Chaque secteur ou étage doit avoir un contrôle d'étage avec robinet d'essai, soupape de sûreté et drain. Tous ces éléments doivent être accessibles et sécurisés par un dispositif de verrou de vanne approprié.

Pièces de rechange

Prévoir des rosaces et des têtes de gicleur de rechange, installées dans la salle de gicleurs avec l'identification appropriée ou à l'emplacement désigné par le SSP.

Tuyauterie

La tuyauterie de 50 mm de diamètre nominal et moins doit être en acier noir de série 40 et conforme à la norme ASTM A53, type E, grade B.

La tuyauterie de 65 mm de diamètre nominal et plus doit être en acier noir de série 10 et conforme à la norme ASTM A795, type E, grade A.

La tuyauterie et les raccords doivent respecter les standards nord-américains d'épaisseur de parois et provenir d'un manufacturier nord-américain.

Peinture et apprêt

Toute la tuyauterie apparente de la protection incendie apparente doit être recouverte d'une couche d'apprêt conforme à la norme ONGC-a-P-40 et de deux couches de finition à l'émail alkyde de couleur rouge ou selon le choix de l'architecte.

Appliquer la couche primaire et les couches de finition en atelier et effectuer les retouches sur place une fois l'installation terminée. Nettoyer la tuyauterie avant l'application de l'apprêt, selon les recommandations du manufacturier.

Purgeurs d'air

Prévoir l'installation de purgeurs d'air aux endroits stratégiques du système sous eau pour optimiser la longévité de la tuyauterie. Prévoir leur installation dans un endroit accessible et, si nécessaire, leur raccordement de drainage conformément aux recommandations des manufacturiers.

Robinets à pression réduite

Lorsque des robinets à pression réduite sont requis, prévoir les dispositions nécessaires pour configurer le réseau de protection incendie et les installations de drainage afin de permettre les essais à plein débit, conformément à la norme NFPA 25.

Les robinets à pression réduite destinés à être installés dans des systèmes où la pression est supérieure à 175 psi doivent pouvoir réduire à la fois la pression statique et résiduelle, conformément aux normes en vigueur.

Autres éléments

Les plaques signalétiques doivent être remises au RP pour affichage.

Le plancher de la salle de gicleurs doit être peint à l'époxy.

Intégrer des paniers protecteurs dans les salles mécaniques, les débarcadères, les salles électriques, les gymnases et tout autre endroit où il y a un risque de choc.

Lorsqu'un nouveau secteur giclé s'ajoute aux secteurs desservis par le raccord-pompier existant, remplacer l'affiche d'identification du raccord-pompier et en informer le SSP. L'affiche d'identification et les vis de fixation doivent être résistantes aux intempéries et conformes aux exigences du SSP. Coordonner le format d'affichage et les indications de cette affiche avec le SSP.

Prévoir un luminaire raccordé sur l'urgence dans la salle de gicleurs.

Lors de travaux majeurs en protection incendie nécessitant une révision du calcul hydraulique, les plaques signalétiques doivent être apposées sur la tuyauterie.

Si elle est requise par les normes en vigueur, la cloche électrique doit être installée sur un mur extérieur du bâtiment, aussi près que possible du robinet de commande des extincteurs. Elle ne doit pas être située à plus de 6 m au-dessus de ce dernier.

Dans la salle de la génératrice, il faut s'assurer que la température de déclenchement de la tête de gicleur soit assez élevée pour éviter un déclenchement accidentel. La tête doit être choisie à 50 °F au-dessus de la température maximale mesurée à l'intérieur de la salle.

Chaque manomètre doit être muni d'une valve trois voies.

Les vannes d'arrêt à fermeture rapide (*ball valve*) sont interdites, sauf sur la tuyauterie de drainage.

3.4.4.2.1.2 Système d'extincteurs sous air

Pour les systèmes de gicleurs sous air dans les stationnements, l'entrepreneur doit certifier que les ancrages sont suffisamment solides pour supporter le poids d'un individu suspendu à la tuyauterie.

Lorsque des drains auxiliaires (points bas) sont requis dans le système sous air, prévoir l'installation d'une affiche énumérant l'emplacement des barillets d'égouttement (*drum drip*) près de la soupape d'alarme sous air et transmettre un exemplaire de cette affiche au SSP.

Lorsque des câbles chauffants sont utilisés aux barillets d'égouttement, éviter l'utilisation de calorifuge souple en élastomère et privilégier un calorifuge compatible avec l'utilisation prolongée de câbles chauffants. Prévoir le chemisage requis.

Tuyauterie et raccords

La tuyauterie des systèmes sous air située dans des espaces intérieurs (non soumise aux intempéries) doit être en acier noir de série 40, conforme à la norme ASTM A53, type E, grade B.

Celle des systèmes sous air située à l'extérieur (soumise aux intempéries) doit être en acier galvanisé de série 40, conforme à la norme ASTM A53, type E, grade B.

La tuyauterie et les raccords doivent respecter les standards nord-américains d'épaisseur de parois et provenir d'un manufacturier nord-américain.

Afin d'éviter la corrosion interne prématurée des raccords et accouplements de la tuyauterie rainurée, les joints d'étanchéité doivent être affleurants (« flush seal ») en éthylène propylène diène monomère (EPDM) de type A.

Générateur d'azote

Selon l'envergure du réseau sous air, prévoir l'installation d'un générateur d'azote et des accessoires connexes (soupape de purge d'azote, détecteur de pureté, etc.), s'il est jugé que cet ajout au système sous air justifie l'investissement pour optimiser la longévité de la tuyauterie.

Lorsqu'un générateur d'azote est prévu, la tuyauterie peut être en acier galvanisé de série 40, conforme à la norme ASTM A53, type E, grade B, afin d'optimiser la longévité de la tuyauterie, s'il est jugé qu'il serait profitable d'effectuer cette sélection d'un point de vue de rentabilisation de l'investissement, en tenant compte de l'envergure du réseau, de son accessibilité, de la disponibilité de la main-d'œuvre, etc.

3.4.4.2.1.3 Système d'extincteurs automatiques de type préaction

Un réseau à préaction peut être prévu, de préférence à un réseau sous air, dans un endroit où l'une des conditions suivantes existe :

- La nature du risque est telle qu'un signal d'alarme ou d'alerte doit être transmis avant le déclenchement du réseau d'extincteurs automatiques à eau.
- Il y a des risques de pertes importantes de propriété ou d'une perturbation grave de services essentiels par l'Université Laval.
- Le contenu (œuvres d'art, objets historiques ou spécimens scientifiques, etc.) risque fort d'être endommagé par l'eau.

Tuyauterie et raccords

La tuyauterie des systèmes préaction située dans des espaces intérieurs (non soumis aux intempéries) doit être en acier noir de série 40, conforme à ASTM A53, type E, grade B.

La tuyauterie des systèmes préaction située à l'extérieur (soumise aux intempéries) doit être en acier galvanisé de série 40, conforme à ASTM A53, type E, grade B.

La tuyauterie et les raccords doivent respecter les standards nord-américains d'épaisseur de parois et provenir d'un manufacturier nord-américain.

Afin d'éviter la corrosion interne prématurée des raccords et accouplements de la tuyauterie rainurée, les joints d'étanchéité de ceux-ci doivent être de type « flush seal » en EPDM de type A.

Générateur d'azote

Selon l'envergure du réseau préaction, prévoir l'installation d'un générateur d'azote et des accessoires connexes s'il est jugé que cet ajout au système préaction en justifie l'investissement (optimisation de la longévité de la tuyauterie).

Lorsqu'un générateur d'azote est prévu, la tuyauterie peut être en acier galvanisé de série 40, conforme à la norme ASTM A53, type E, grade B, afin d'optimiser la longévité de la tuyauterie, s'il est jugé qu'il serait profitable d'effectuer cette sélection d'un point de vue de retour sur l'investissement (en tenant compte de l'envergure du réseau, de son accessibilité, de la disponibilité de la main-d'œuvre, etc.).

3.4.4.2.2 (D401002) Équipements de surpression de réseau

Affiche raccord-pompier pour la pression de la pompe d'incendie

Une plaque spécifique doit être installée au-dessus du raccord pompier pour indiquer la pression de la pompe incendie. Cette plaque doit mesurer 230 mm de hauteur sur 405 mm de largeur et être dotée de trous aux quatre coins pour la fixation. Elle doit être de couleur rouge avec un cadre et un lettrage blanc. Les lettres doivent avoir une hauteur de 30 mm.

3.4.4.3 (D4020) Canalisations et robinets d'incendie

Lorsque des prises de refoulement à pression réduite sont requises, prévoir les aménagements nécessaires aux installations de drainage pour permettre la réalisation des essais à plein débit de ces dispositifs, conformément à la norme NFPA 25.

3.4.4.3.1 (D402001) Équipements de pompage (surpression)

À développer.

3.4.4.3.2 (D402002) Canalisations

À développer.

3.4.4.3.3 (D402003) Cabinets et boyaux

Intégrer des bouchons vissés, et non des bouchons à pression, dans les cabinets incendie ainsi qu'aux collecteurs d'alimentation. Les bouchons en plastique ne sont pas acceptés.

3.4.4.4 (D4030) Accessoires de protection incendie

3.4.4.4.1 (D403001) Extincteurs portatifs

Prévoir des extincteurs portatifs de type CO_2 pour les salles blanches, les salles électriques et les salles informatiques.

De façon générale, prévoir des extincteurs portatifs à poudre de classe ABC, d'une capacité de 6-A:80-B:C (10 lb).

Prévoir un extincteur portatif de classe K lorsque de l'huile ou des graisses sont susceptibles d'être utilisées sur les appareils de cuisson à proximité.

Les extincteurs portatifs à installer dans des locaux techniques seront sur crochets muraux. Les supports pour extincteurs à poudre de 10 lb devront être un modèle en U approuvé par le SSP. Ceux-ci seront installés de façon telle que les poignées des extincteurs portatifs soient à 990 mm du plancher fini.

Les extincteurs portatifs à installer dans des espaces finis devront être dans des armoires encastrées ou semi-encastrées conçues à cet effet. Ces dernières devront être installées de façon telle que les poignées des extincteurs portatifs soient à 990 mm du plancher fini.

Lors de rénovations mineures, revoir le type d'extincteur : le conserver ou le remplacer, selon la vocation des locaux et en conformité avec la norme NFPA 10. S'assurer que les secteurs en périphérie du chantier demeurent convenablement desservis par les extincteurs portatifs après le réaménagement.

Prévoir les extincteurs portatifs requis selon les normes en vigueur et coordonner leur localisation finale auprès de l'architecte, lorsqu'applicable, ce qui lui permettra de prévoir le renforcement ou le ragréage du mur lorsque requis.

Affiches d'identification

- L'affiche à pictogramme indiquant la présence d'un extincteur doit être approuvée par le SSP et avoir les caractéristiques suivantes : dimensions de 150 x 150 mm, en métal, avec des trous pour fixation murale et visible des deux côtés.
- Pour les extincteurs portatifs situés sur des colonnes dans les stationnements, il est recommandé d'installer deux affiches d'identification pour en assurer la visibilité, quel que soit le point de vue (une au-dessus de l'extincteur portatif et l'autre sur une façade adjacente de la colonne).

3.4.4.4.2 (D403002) Armoires d'extincteur portatif

Les armoires encastrées ou semi-encastrées pour les extincteurs portatifs doivent offrir le même niveau de résistance au feu que la cloison dans laquelle elles seront installées.

Dans les stationnements, pour réduire les risques de vandalisme, les extincteurs portatifs doivent être installés dans des armoires en surface munies de serrure et d'une vitre rainurée (cassable). Les clés doivent être remises au SSP.

Les dimensions des armoires doivent être adaptées à celles de l'extincteur portatif.

Les modèles d'armoires pour extincteur à vitre bombée ne sont pas acceptés.

3.4.4.5 (D4090) Autres systèmes de protection incendie

Sans objet.

3.4.5 (D50) ÉLECTRICITÉ (2026-09-01)

3.4.5.1 (D5000) Généralités

L'Université Laval met à la disposition des professionnels différents documents et outils de référence à utiliser dans le cadre des projets :

- **Légende d'identification des équipements :** Voir l'annexe ***Nomenclature standard de la distribution et des équipements électriques***.
- **Diagrammes unifilaires :** Des diagrammes unifilaires complets en format DWG sont disponibles pour chaque pavillon. Le professionnel doit en fait la demande au RP et les utiliser tels quels pour la préparation des plans et devis. À la fin du projet, les diagrammes mis à jour doivent être remis à l'Université Laval en format DWG.
- **Fiches de panneaux :** L'Université Laval tient à jour les fiches complètes de chaque panneau en format Excel. Le professionnel doit en faire la demande au RP et les utiliser telles quelles pour la préparation des plans et devis.
- **Schémas de démarreurs :** L'Université Lava dispose de schémas typiques pour les démarreurs magnétiques et les démarreurs EFV afin d'assurer une uniformité dans l'ensemble de ses bâtiments. Le professionnel doit en faire la demande au RP et les adapter aux besoins du projet.
- **Documents d'alarme incendie :** Des plans et un rapport annuel d'alarme incendie sont disponibles pour chacun des bâtiments de l'Université Laval. Pour les obtenir, le professionnel doit en faire la demande au RP.

3.4.5.1.1 Devis

L'Université Laval fournit certaines sections du devis rédigées par le Service des immeubles (SI). Le professionnel doit les consulter, les adapter au projet et les intégrer à son devis.

La section ***26 05 01 – Prescriptions générales en électricité*** est fournie pour chaque projet.

Lorsque la portée du projet comprend des travaux sur le réseau 25 kV, les génératrices, la centralisation électrique ou des études d'arc flash, le RP fournit au professionnel les sections applicables du devis de l'Université Laval. Le présent document fait référence à ces sections du devis, notamment par leur numéro, afin de guider le professionnel dans ses demandes.

3.4.5.1.2 Plans

Pour faciliter la coordination entre les divers intervenants de l'Université Laval, le professionnel doit présenter séparément sur les plans :

- la division 26 – Électricité des divisions ;
- la division 27 – Communication ;
- la division 28 – Sécurité et protection électroniques sur ses plans.

Cette exigence ne s'applique pas aux projets.

Le numéro du projet de l'Université Laval doit se retrouver sur la cartouche des plans.

3.4.5.1.2.1 Tableaux et diagrammes

Le professionnel doit remplir le ***Tableau d'identification de la distribution électrique*** figurant en annexe. Ce tableau doit être intégré aux plans ou joint en annexe au devis. Une note doit être ajoutée aux plans pour indiquer que le sous-contractant en électricité est responsable de sa mise à jour pendant les travaux.

Au besoin, le professionnel doit ajouter aux plans un tableau des responsabilités pour la quincaillerie de l'électricité et des contrôles d'accès.

Pour les nouveaux bâtiments et les réaménagements majeurs, le professionnel doit ajouter un tableau des responsabilités relatives aux télécommunications. L'entrepreneur en télécommunications agit alors comme mandataire de la DTI.

Un diagramme unifilaire de mise à la terre (MALT) doit être réalisé pour tout nouveau bâtiment. Lorsqu'un bâtiment existant dispose déjà d'un tel diagramme et que des travaux de mise à la terre (MALT) sont prévus, le diagramme doit être mis à jour et ajouté aux plans.

3.4.5.1.2.2 Notes à ajouter aux plans

Le numéro du projet de l'Université Laval doit se retrouver sur la cartouche des plans.

Si requis, les notes suivantes doivent être ajoutées sur les plans :

« Identifier tous les circuits existants, modifiés, annulés ou ajoutés sur les fiches des panneaux de distribution existants touchés par les présents Travaux. Remettre la fiche modifiée à l'équipe Réseau électrique du SI, au local 0410 du PEPS ou par courriel, à reseauelectrique@si.ulaval.ca. Une nouvelle fiche normalisée sera remise au Sous-Contractant en électricité. Celui-ci doit la replacer dans les panneaux électriques. »

« Le Sous-Contractant en électricité doit identifier sur ses plans finaux, au moyen d'un trait, le raccordement entre les dispositifs d'alarme incendie qu'il a installés pour permettre à l'ORGANISME PUBLIC de réaliser un unifilaire. Il doit également indiquer les adresses des appareils, comme déterminées par le fabricant lors de l'identification finale des équipements. »

« Dans les locaux de télécommunications, l'emplacement final de l'ensemble des circuits doit être coordonné sur place avec le responsable de la DTI avant leur installation sur le râtelier. »

3.4.5.2 (D5010) Service et distribution électriques

Cette section traite de la distribution électrique, notamment des sous-stations électriques, des transformateurs, des panneaux électriques, des démarreurs et des centres de contrôle de moteurs ainsi que des autres services, comme le chauffage et la centralisation électrique.

Une sous-station électrique comprend le câblage moyenne tension, l'appareillage de commutation moyen tension, le transformateur principal ainsi que l'appareillage de commutation basse tension.

3.4.5.2.1 Emplacement

Pour faciliter l'entretien et assurer la durabilité et la sécurité des installations, les sous-stations électriques de 25 kV et de 4,16 kV doivent être aménagées à l'intérieur des bâtiments.

Privilégier un emplacement au rez-de-chaussée plutôt qu'au sous-sol pour :

- éviter les zones vulnérables aux fuites, aux infiltrations ou à l'accumulation d'eau ;
- faciliter le remplacement des transformateurs.

Si les transformateurs sont situés au sous-sol, prévoir un parcours ou un moyen permettant de les sortir facilement lors de leur remplacement.

La sous-station de 25 kV doit être installée dans une pièce offrant une résistance au feu de trois heures, conformément aux exigences du CNB modifié Québec relatives aux chambres d'équipement électrique. Cette mesure permet d'éviter l'installation d'une protection incendie.

3.4.5.2.2 Aménagement et dégagements

Lors de la conception, prévoir un espace suffisant pour permette la sortie du transformateur de 25 kV en cas de bris.

Prévoir une base de propreté continue pour l'ensemble de la sous-station. La façade des équipements doit être affleurante avec cette base.

L'aménagement de la salle doit également prévoir :

- l'espace nécessaire à l'utilisation du chariot servant au déplacement des disjoncteurs ;
- une armoire suffisamment grande pour ranger les pièces de rechange et les plans.

L'aménagement doit être approuvé par la personne responsable de l'exploitation du réseau moyenne tension de l'Université Laval, en coordination avec le RP.

L'aménagement présenté ci-dessous, à titre indicatif, les besoins en espace associés à une sous-station de 25 kV.

À venir

Figure 69. Aménagement typique d'une sous-station de 25 kV

3.4.5.2.3 Câblage de moyenne tension

La distribution électrique à 25 kV est assurée par un réseau souterrain composé de massifs de conduits. Le réseau comprend deux lignes principales distinctes alimentant des secteurs différents. Ces lignes sont interconnectées par des interrupteurs installés à des emplacements stratégiques, ce qui permet à l'une de prendre la relève de l'autre au besoin.

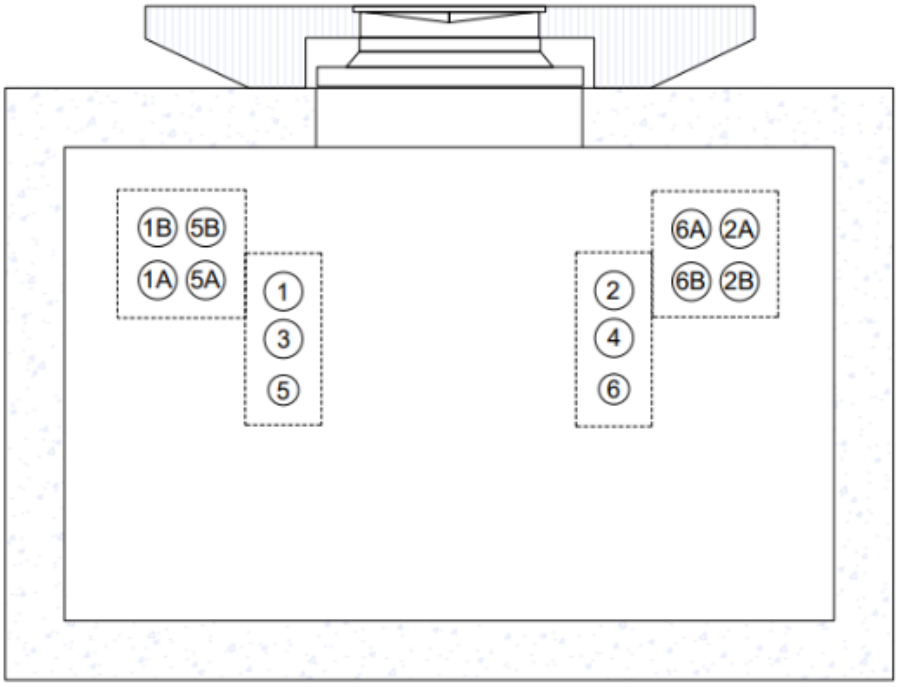
Chaque ligne principale est subdivisée en deux lignes secondaires, chacune constituée de trois câbles en aluminium de 750 kcmil. Cette configuration assure la redondance du réseau et facilite les interventions d'entretien, tout en maintenant la continuité du service en cas de bris.

Le raccordement des bâtiments s'effectue à partir de puits de raccordement. De façon générale, ces puits sont conçus selon un standard uniforme. Chacun comprend 28 conduits d'un diamètre de 150 mm, répartis en deux groupes de 14 conduits disposés face à face.

Comme l'illustre la figure 70, chaque puits :

- permet le raccordement de quatre bâtiments, à raison de deux bâtiments par face, soit les bâtiments UUU et VVV ;
- comprend deux lignes secondaires, Y et Z est identifié par un numéro XXX.

Cette configuration permet d'organiser les raccordements de manière à éviter tout croisement des lignes.



PUIT-XXX

LÉGENDE:

SORTIE BÂTIMENTS	RÉSEAUX	SORTIE BÂTIMENTS
1A: 25kV - UUU - RÉSEAU "Y"	1: 25kV - RÉSEAU "Y	2A: 25kV - UUU - RÉSEAU "Z"
1B: VIDE - UUU - RÉSEAU "Y"	2: 25kV - RÉSEAU "Z"	2B: VIDE - UUU - RÉSEAU "Z"
5A: VIDE - VVV - RÉSEAU "Y"	3: CONDUIT VIDE	6A: VIDE - VVV - RÉSEAU "Z"
5B: 25kV - VVV - RÉSEAU "Y"	4: CONDUIT VIDE	6B: 25kV - VVV - RÉSEAU "Z"
	5: CONDUIT VIDE	
	6: CONDUIT VIDE	

Figure 70. Aménagement d'un puits standard de moyenne tension

Le raccordement au bâtiment comprend un massif de quatre conduits : un conduit par ligne secondaire et deux conduits vides.

Chaque nouveau puits doit être implanté de manière à assurer la continuité du réseau et à optimiser les possibilités de raccordement de futurs bâtiments.

Si le niveau inférieur n'est pas accessible, l'entrée des câbles dans la sous-station de 25 kV ne doit pas être réalisée directement sous l'appareillage de commutation. Privilégier une entrée des câbles par le dessus.

Dans le cas du réseau d'urgence à 4,16 kV, présent uniquement sur l'avenue de la Médecine, celui-ci emprunte les mêmes massifs de conduits et les mêmes puits que le réseau de 25 kV.

Ce réseau comprend :

- deux lignes de trois câbles en aluminium de 500 kcmil chacune ;
- une fibre optique, laquelle partage le conduit de l'une des deux lignes.

Pour plus de détails techniques, voir la section ***26 05 14 – Câbles de transport d'énergie*** du devis de l'Université Laval.

3.4.5.2.4 Appareillage de commutation moyenne tension

L'appareillage de commutation à 25 kV ou 5 kV est généralement composé de trois cellules principales. Les deux premières sont destinées aux disjoncteurs recevant chacune une des deux lignes d'alimentation, tandis que la troisième est réservée au mesurage.

Cellules 1 et 2 – Protection et disjoncteurs

Les cellules 1 et 2 comprennent chacune :

- un relais de protection Multilin 350 modèle 350-E-P5-G5-H-E-E-N-N-1E-D-N de GE ;
- un disjoncteur débrochable, déplaçable par chariot.

Le disjoncteur est identifié selon la nomenclature DI-(U)-Y-XX, où :

- U est ajouté dans le cas d'un réseau d'urgence ;
- Y correspond au nom de la ligne ;
- XX correspond à un numéro séquentiel.

Les deux disjoncteurs doivent être interverrouillés afin d'empêcher leur ouverture simultanée.

Cellule 3 – Mesurage

La cellule 3 comprend :

- trois transformateurs de courant ;
- deux transformateurs de tension ;
- un compteur multifonction certifié pour la facturation, tel que le KV2C de GE ;
- un système de mesurage numérique, tel que le METSEPM PM5563 de Schneider ;
- un relais de sous-tension, tel que le Micom P94VB12E2B0080E d'ALSTOM. Il est également acceptable d'intégrer la protection de sous-tension directement au relais de protection principal avec l'option de protection étendue (option P dans autres options).

Protection contre les arcs internes

L'enceinte de l'appareillage de commutation doit être conçue pour résister aux arcs internes et être munie d'un mécanisme d'évacuation de l'énergie. Lorsque les dégagements le permettent, l'évacuation doit généralement être dirigée vers le plafond. Sinon, une évacuation vers l'extérieur du local peut être requise.

Appareils de contrôle

Prévoir un boîtier de commande cadenassable permettant d'effectuer à distance :

- les manœuvres d'ouverture et de fermeture ;
- le débrochage et l'embrochage ;
- l'abaissement de l'énergie incidente.

L'ensemble des appareils de contrôle doit être alimenté par une tension de 125 Vcc. Le bloc d'alimentation en courant continu doit constituer un système complet comprenant les batteries et le chargeur.

Le produit spécifié doit provenir d'un manufacturier reconnu, tel que Primax, Gentec ou un équivalent approuvé.

Pour plus de détails techniques, se référer au devis de l'Université Laval, disposnible auprès du chargé de projet.

3.4.5.2.5 Transformateur moyenne tension

Les transformateurs sont de type à sec et ventilés. Ils doivent être identifiés selon la nomenclature XXX-TR(U)-YY-ZZ, où :

- XXX correspond au sigle du pavillon ;
- U est ajouté lorsqu'il s'agit d'une alimentation d'urgence ;
- YY identifie les deux lignes moyenne tension ;
- ZZ correspond à un numéro séquentiel.

Le raccordement entre l'appareillage de commutation moyenne tension et le transformateur doit être réalisé au moyen de câbles. Toutefois, entre le transformateur et l'appareillage de commutation à 600 V, privilégier un raccordement par barres omnibus

La température de chaque bobine doit être supervisée au moyen de sondes de température.

Pour plus de détails techniques, voir la section ***26 12 16 – Transformateurs secs, moyenne tension*** du devis de l'Université Laval.

3.4.5.2.6 Appareillage de commutation basse tension (600 V)

L'appareillage de commutation à 600 V comprend généralement quatre cellules principales :

- deux cellules destinées aux disjoncteurs principaux ;
- une cellule réservée au mesurage ;
- une cellule constituant le tableau de distribution qui alimente les services du pavillon.

Cellule 1 – Disjoncteur principal

La première cellule comprend le disjoncteur principal 600 V, de type débrochable et muni de protections électroniques LSIG.

Ce disjoncteur est identifié selon la nomenclature XXX-DI(U)-100, où :

- XXX correspond au sigle du pavillon ;
- U est ajouté lorsqu'il s'agit d'un réseau d'urgence.

Cellule 2 – Raccordement temporaire et disjoncteur de remplacement

La deuxième cellule comprend un disjoncteur présentant des caractéristiques similaires à celles du disjoncteur de la première cellule, identifié XXX-DI(U)-200, où :

- XXX correspond au code du pavillon ;
- U est ajouté lorsqu'il s'agit d'un réseau d'urgence.

Cette cellule permet :

- le raccordement temporaire d'un transformateur moyenne tension mobile, notamment en cas de défaillance du transformateur moyenne tension ;
- l'utilisation du disjoncteur de remplacement en cas de bris du disjoncteur principal.

Un boîtier extérieur de type CamLock doit être prévu afin de permettre le raccordement d'un transformateur moyenne tension mobile à cette cellule.

Les disjoncteurs des cellules 1 et 2 sont interverrouillés afin d'empêcher leur ouverture simultanée.

Cellule 3 – Mesurage

La troisième cellule est réservée au mesurage client et comprend, à titre indicatif, un système de mesurage numérique, comme le modèle 9330 de Siemens.

Cellule 4 – Distribution à 600 V

La quatrième cellule accueille le centre de distribution 600 V. Celui-ci doit être identifié selon la nomenclature: XXX-CDP(U)-Y-ZZZZ, où :

- XXX correspond au sigle du pavillon ;
- U est ajouté dans le cas d'une alimentation d'urgence ;
- Y correspond à un numéro séquentiel, généralement 1 ;
- ZZZZ correspond au numéro du local.

3.4.5.2.7 Exigences relat*ives aux disjoncteurs*

Chaque disjoncteur de 600 V de 300 A ou plus doit être équipé :

- d'un transformateur de courant (C.T) ;
- d'un contact indiquant l'état du disjoncteur et raccordé à la centralisation du réseau électrique.

Tous les disjoncteurs de 1 000 A ou plus doivent être de type débrochable et munis de protections électroniques.

Des cellules 120/208 V avec transformateur peuvent être ajoutées si l'espace disponible le permet, mais elles ne sont pas requises.

Pour plus de détails techniques, voir la section ***26 13 18 – Appareillage primaire de commutation, jusqu'à 15 kV*** du devis de l'Université Laval.

3.4.5.2.8 Centralisation des contrôles du réseau électrique

Voir la section *D509006 – Système de gestion d'énergie.*

3.4.5.3 (D501003) Centre de distribution

Cette section traite des centres de distribution, utilisés principalement pour alimenter les panneaux de distribution ainsi que les charges d'une capacité supérieure à 400 A. Les panneaux à 600 V sont désignés comme « CDP », et ceux à 208 V sont désignés comme « CDS ». L'ajout des lettres « U » ou « USSP » est prévu dans le cas d'une alimentation d'urgence du bâtiment ou d'une alimentation destinée à la sécurité des personnes.

Les centres de distribution doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- Capacité minimale de 200 A.
- Barres en cuivre.
- Construction de type « porte dans porte » (*door-in-door*).
- Capacité minimale de 42 circuits.
- Minimum de 30 % d'espace libre.
- Dispositif de protection contre les surtensions transitoires (TVSS).

Chaque disjoncteur 600 V de 300 A ou plus doit être équipé d'un transformateur de courant (C.T.) ainsi que d'un contact d'état. Ces deux éléments doivent être raccordés à la centralisation du réseau électrique.

Les nouveaux locaux techniques où sont localisés les centres de distribution qui alimentent d'autres panneaux doivent être exclusivement réservés à la distribution électrique. Leur conception doit également permettre l'installation future de panneaux électriques.

Les centres de distribution doivent être installés en surface dans les locaux techniques.

3.4.5.3.1 (D501004) Transformateurs de distribution

Cette section traite des transformateurs à 600 V et moins.

Les transformateurs doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- Tension triphasée à 347/600 V ou 120/208 V, selon les besoins.
- Type sec.
- Bobinage en cuivre.
- Enroulement par phase au primaire et au secondaire.
- Puissance maximale de 125 kVA pour maintenir un niveau d'énergie inférieur à 8 cal/cm^2.

3.4.5.3.2 (D501005) Panneaux de distribution

Cette section traite des panneaux de distribution secondaire, utilisés principalement pour alimenter des équipements. Les panneaux à 600 V sont désignés par le code « PP », tandis que ceux à 208 V sont désignés par le code « PS ». Les lettres « U » ou « USSP » sont ajoutées dans le cas d'une alimentation d'urgence du bâtiment ou d'une alimentation destinée à la sécurité des personnes.

Les panneaux de distribution doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- Capacité minimale de 100 A.
- Barres en cuivre.
- Construction de type « porte dans porte » (*door-in-door*).
- Capacité minimale de 42 circuits.
- Au moins 30 % d'espace libre.
- Dispositif de protection contre les surtensions transitoires (TVSS).

Afin de limiter les risques de surcharge au fil du temps, un panneau à 208 V alimenté à 60 A ou moins doit toutefois avoir une capacité maximale de 24 circuits.

Les panneaux de distribution doivent être installés en surface dans les locaux techniques.

3.4.5.3.3 (D501006) Sectionneurs

Tous les sectionneurs doivent :

- être de grade industriel ;
- permettre l'installation de cadenas conformément à la norme CSA Z460, *Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes*.

3.4.5.3.3.1 Sectionneurs pour la distribution électrique

Les sectionneurs pour la distribution électrique doivent :

- pouvoir être contournés en position fermée pour permettre la prise de mesures ;
- être munis d'un boîtier métallique NEMA 1, NEMA 3R ou NEMA 4X, selon l'utilisation ;
- être munis, si requis, de fusibles de type HRCI, classe J, sauf lorsqu'ils alimentent un démarreur à entraînement à fréquence variable (EFV) ;
- permettre, si requis, l'installation de contacts auxiliaires à l'intérieur du boîtier ;
- provenir d'un fabricant reconnu, comme Siemens, Eaton, Schneider, ou équivalent approuvé.

3.4.5.3.3.2 Sectionneurs pour la mise hors tension sécuritaire des équipements

Les sectionneurs destinés au cadenassage et à la mise hors tension sécuritaire pour l'entretien des équipements, comme les pompes, les ventilateurs terminaux, les équipements des facultés ou tout autre équipement similaire, doivent respecter les exigences applicables aux sectionneurs pour la distribution électrique ou les exigences suivantes :

- Être utilisés sans fusibles et avoir un courant nominal maximal de 30 A.
- Être munis d'un boîtier NEMA 4X en thermoplastique.
- Ne pas pouvoir être ouverts lorsqu'ils sont en position fermée.
- Être équipés d'un interrupteur à poignée de type pistolet de couleur rouge.
- Permettre, si requis, l'installation de contacts auxiliaires à l'intérieur du boîtier.
- Porter la mention « Suitable as Motor Disconnect », conformément aux exigences de la norme UL 60947-4-1A, anciennement UL 508.
- Être d'un modèle tel que le MS4X-303 de Leviton, le HBLDS30 de Hubbell ou équivalent approuvé.

Un allègement est permis pour les équipements à 120 V de moins de 30 A, comme les ventilateurs terminaux. Les exigences suivantes peuvent être appliquées :

- Utilisation sans fusibles et un courant nominal maximal de 30 A.
- Boîtier métallique NEMA 1.
- Mention « Suitable as Motor Disconnect », conformément aux exigences de la norme UL 60947-4-1A, anciennement UL 508.
- Interrupteur à bascule.
- Modèle tel que le HBL1370 de Hubbell, N1302-DS de Leviton ou équivalent approuvé.

3.4.5.3.3.3 Identification des sectionneurs

Les sectionneurs doivent être identifiés selon les nomenclatures suivantes :

- **Réseau de distribution :** XXX-SEC(U/USSP)-Y-ZZZZ, où :
  - XXX correspond au sigle du pavillon ;
  - U correspond au réseau d'urgence normal ;
  - USSP correspond au réseau d'urgence pour la sécurité des personnes ;
  - Y est un numéro séquentiel ;
  - ZZZZ est le numéro de local.
- **Équipements :** SECT-Y-nom de l'équipement, où Y correspond à un numéro séquentiel lorsqu'il y a plus d'un sectionneur pour l'équipement.

3.4.5.3.4 (D501007) Centre de commande des moteurs

Cette section traite des centres de commande des moteurs (CCM), des démarreurs de tous types et des charges motrices.

3.4.5.3.4.1 Démarreurs

Le sous-contractant en électricité est responsable de la fourniture, de l'installation et du raccordement de l'ensemble des démarreurs, y compris les EFV.

Les EFV ne doivent pas être installés dans un CCM.

3.4.5.3.4.2 Charges motrices

Les charges motrices doivent être identifiées selon la nomenclature suivante :

- **Moteur :** XXX-MOTE-ELE-YYY, où :
  - XXX correspond au sigle du pavillon ;
  - YYY correspond à un numéro séquentiel fourni par l'Université Laval.
- **Sectionneur :** SECT-Y-nom de l'équipement, où Y correspond à un numéro séquentiel lorsqu'un même moteur comporte plus d'un sectionneur sur son alimentation.
- **Démarreur :** DEMA-nom de l'équipement.
- **Fiche du panneau électrique :** indiquer le nom de l'équipement(ex. ABP-VENT-CEN-1144). Ce nom est fourni par l'Université Laval.

En général, les moteurs de 1 HP et plus doivent être triphasés et alimentés à 600 V.

Afin de réduire les courants parasites induits dans les moteurs équipés d'un EFV, installer des balais de mise à la terre ainsi que des absorbeurs inductifs, comme le modèle *coolBLUE* de MH&W ou équivalent approuvé.

3.4.5.3.5 (D501099) Autres services et distributions

Cette section traite des autres services, notamment des études d'arc électrique et des appareils de chauffage électrique.

3.4.5.3.5.1 Arc électrique (*arc flash*)

Quand un équipement de la distribution électrique, comme un panneau électrique, un appareillage de commutation, un centre de commande des moteurs ou un autre équipement similaire, est ajouté au réseau électrique, une étude d'arc électrique (*arc flash*) doit être réalisée par l'entrepreneur conformément à la version la plus récente de la norme Z462, *Sécurité en matière d'électricité au travail*.

L'Université Laval dispose du logiciel et d'une base de données sur les études réalisées, qui doivent être utilisés à cette fin.

Pour plus de détails techniques, voir la section **26 05 03 – *Étude de courts-circuits (arc-flash), de coordination et de défauts*** du devis de l'Université Laval.

3.4.5.3.5.2 Appareil de chauffage électrique

De façon générale, l'utilisation de plinthes électriques est interdite.

Toutefois, pour des raisons techniques ou stratégiques, l'installation d'appareils de chauffage électrique peut être autorisée lorsque certains secteurs du bâtiment ne peuvent être desservis par un système de chauffage mécanique (eau chaude, ventilation ou autres).

Cette situation peut se présenter, par exemple, dans des cages d'escalier, les halls d'entrée vitrés ou d'autres espaces où l'installation de conduits de ventilation ou d'un réseau à eau chaude n'est pas appropriée.

Le recours au chauffage doit être justifié auprès du RP.

Les appareils de chauffage électrique autorisés doivent :

- être de calibre commercial ;
- faire l'objet d'une approbation du RP quant au modèle et au design.

La couleur de l'appareil doit être spécifiée aux plans et déterminée en collaboration avec l'architecte. L'utilisation de la mention « couleur au choix de l'architecte » est proscrite.

Si l'appareil permet le choix entre monophasé, biphasé ou triphasé, privilégier les appareils triphasés afin de maintenir l'équilibre des phases.

Prévoir un triac afin de permettre l'intégration des appareils de chauffage au système de régulation du bâtiment.

3.4.5.4 (D5020) Éclairage et distribution secondaire

3.4.5.4.1 (D502001) Câblage et dispositifs de filerie (2025-11-10)

Câblage

En général, le câblage doit :

- être à isolant thermoplastique de type RW90 XLPE;
- être en cuivre ;
- avoir un calibre minimal de 12 ;
- être installé sous conduit EMT.

Le câblage extérieur doit :

- être de type RWU90 XLPE ;
- être en cuivre ;
- avoir un calibre minimal de 12 ;
- être installé sous conduit rigide en PVC.

Le câblage d'alimentation entre un moteur et un démarreur à entraînement à fréquence variable (EFV) doit :

- être de type VFD;
- être réservé à cette application;
- avoir un indice diélectrique de 1 000 V.

Le câblage de type AC90 (BX) est proscrit, sauf pour le raccordement terminal d'un équipement installé dans un plafond suspendu, par exemple un appareil d'éclairage.

Le câblage d'aluminium n'est pas autorisé.

Tous les conducteurs de mise à la terre ou de continuité des masses doivent être en cuivre.

3.4.5.4.1.1 Conduits

Il est interdit d'installer des conduits dans les dalles de béton.

Tous les conduits doivent être identifiés au moyen d'un autocollant dont la couleur est déterminée selon leur utilisation. Celui-ci doit être apposé aux points de départ et d'arrivée ainsi qu'aux points de pénétration dans un mur, un plafond, un plancher, une boîte de jonction et une boîte de tirage. Voir la section **26 05 01 – *Prescriptions générales en électricité*** du devis de l'Université Laval.

Toute installation de conduits sous dalle doit être préalablement approuvée par le RP. Leur tracé approximatif doit également être indiqué sur les plans finaux. Ajouter aux plans une note à cet effet à l'intention du sous-contractant en électricité.

3.4.5.4.1.2 Dispositifs de filerie (2025-11-10)

Exigences générales

- Toutes les prises doivent être de grade industriel.
- Au moins une prise de courant doit être accessible dans tous les locaux.
- Une prise NEMA 5-20R doit être installée tous les 10 m dans les corridors.
- Des prises DDFT 15/20 doivent être installées tous les 30 m sur l'alimentation normale dans les tunnels de service et piétonniers.

Couleur des prises

- Nouveaux bâtiments et réaménagements majeurs : prises de couleur blanche, conformément à la charte de couleurs et de finis du pavillon.
- Autres cas : prises d'une couleur harmonisée avec les installations existantes afin de préserver l'uniformité visuelle ; généralement ivoire.
- Circuits d'urgence : prises rouges, sans exception.

Salles mécaniques

Prévoir l'installation d'une prise de courant 30 A, 250 V, de type NEMA 6-30R, afin de permettre le raccordement électrique lors des travaux effectués par les entrepreneurs. La prise doit être située à proximité du panneau électrique ou de la porte.

Salles de classe

Mobilier non fixe : prévoir des prises électriques au mur, à raison d'une prise de chaque côté par rangée de bureaux.

Mobilier fixe : il est permis d'installer les prises électriques directement sur le mobilier. L'alimentation peut provenir par le plancher, à condition que le plafond du niveau inférieur soit accessible, afin de permettre l'entretien et des modifications futures.

Prévoir des circuits en alternance.

Bureaux fermés

Prévoir deux prises de courant : une prise à proximité du mobilier prévu et une sur le mur opposé afin de permettre un aménagement en miroir.

Pour les bureaux de plus grande superficie, prévoir une prise de courant supplémentaire.

Blocs sanitaires et salles de toilettes

Dans les blocs sanitaires, prévoir une prise NEMA 5-20R destinée à l'entretien ménager à proximité de la porte. Ne pas prévoir de prises de courant à proximité du lavabo, sauf si le local comprend une douche.

Aucune prise de courant n'est à prévoir dans une salle de toilettes.

Laboratoires

Pour les paillasses murales, intégrer les conduits dans le mobilier.

Les prises de courant situées sous le comptoir des paillasses regroupées dans un îlot doivent être facilement accessibles ergonomiquement et ne jamais être installées derrière un panneau métallique, même amovible.

Les prises de courant murales situées au-dessus du comptoir de la paillasse doivent être installées en surface de la cloison de gypse, tout comme leurs conduits.

À venir

Figure 71. Exemple d'aménagement pour les prises de courant des paillasses

Locaux de télécommunication (DTI)

Sauf indication contraire, toutes les prises doivent être installées dans une boîte de type FS fixée à l'arrière du râtelier.

Chaque circuit installé sur le râtelier doit être en AC90 et avoir une longueur correspondant à la hauteur du plafond plus 2 m. L'emplacement doit être coordonné sur place avec la DTI.

Dans le local de télécommunication abritant la tête d'édifice de la DTI, prévoir trois prises 6-20R sur des circuits réservés.

Dans le local de télécommunication abritant la tête d'édifice de la régulation, prévoir :

- une prise de type 6-20R sur un circuit réservé pour l'alimentation du commutateur de transfert automatique (UPS) ;
- un raccordement direct dans une boîte de type FS, entre l'UPS installé sur le râtelier et le panneau de régulation (tête d'édifice).

Ces deux équipements et le câble servant au raccordement direct sont fournis par l'Université Laval.

Prévoir également :

- une prise de courant au mur près de la porte ;
- au besoin, une prise de courant au mur pour le contrôleur du système de contrôle

d'accès.

Pour une salle de TI secondaire de 48 ports (prises réseau) et moins, prévoir :

- une prise 6-20R sur circuit normal réservé ;
- une prise L6-20R sur un circuit d'urgence réservé pour un commutateur de transfert automatique (UPS) de 3 kVA ;
- une prise 15 A sur un circuit normal réservé.

Pour une salle TI de 48 à 240 ports, prévoir :

- deux prises 6-20R, chacune sur circuit normal réservé ;
- une prise L6-30R sur un circuit d'urgence réservé pour un commutateur de transfert automatique (UPS) de 6 kVA ;
- une prise 15 A sur un circuit normal réservé.

Pour une salle TI de 240 ports et plus, prévoir :

- les mêmes besoins qu'une salle DTI de 48 à 240 ports ;
- quatre prises 6-20R supplémentaires, chacune sur un circuit normal réservé, par bloc additionnel de 240 ports.

3.4.5.4.2 (D502002) Éclairage intérieur (2025-11-10)

3.4.5.4.2.1 Généralités

Cette section énonce les exigences générales de conception des systèmes d'éclairage pour les nouvelles constructions et les rénovations de bâtiments existants.

À la phase concept de chaque projet, le SI se réserve le droit de demander les calculs photométriques.

La conception des systèmes d'éclairage doit respecter les spécifications de l'Université Laval. Elle doit viser à réduire les coûts de maintenance et, dans les nouvelles constructions et les rénovations majeures, contribuer à réduire d'au moins 20 % la consommation énergétique globale par rapport à un bâtiment de référence conçu selon les exigences applicables du *Code national de l'énergie pour les bâtiments* (CNÉB) applicable, modifié Québec.

3.4.5.4.2.2 Installation et accessibilité

Les circuits de contrôle (*drivers*) des appareils d'éclairage à DEL doivent être accessibles sans qu'il soit nécessaire de démonter l'appareil.

Dans les plafonds non accessibles (gypse ou autres), privilégier les appareils d'éclairage dont toutes les composantes remplaçables sont accessibles par l'avant. Sinon, prévoir des trappes d'accès. Éviter les appareils d'éclairage sans bordure (*flangeless*).

La conception doit faciliter l'entretien des luminaires sans nécessiter le recours à des échafaudages. Une attention particulière doit être portée aux situations suivantes :

- Locaux dont le plafond est à plus de 4 m.
- Appareils inaccessibles au moyen d'une plateformes élévatrice, notamment dans les halls et les auditoriums : prévoir des passerelles d'accès ou des circuits de contrôle à distance.
- Cages d'escalier : installer les luminaires au mur ou au plafond des paliers, jamais au-dessus des marches.

3.4.5.4.2.3 Niveaux d'éclairage

Le niveau d'éclairage doit respecter les recommandations de l'Illuminating Engineering Society (IES) selon l'utilisation des locaux. L'éclairage doit être uniforme et couvrir l'ensemble de la surface du local.

Les niveaux d'éclairage ainsi que les écarts maximum-minimum et les moyens minimums doivent être conformes au tableau *Niveau d'éclairement moyen minimum* (voir plus bas). Dans les cas particuliers ou non répertoriés, le professionnel doit proposer un niveau pour approbation par le SI.

Les coefficients de réflectance utilisés dans les calculs doivent correspondre aux finitions choisies par l'architecte. Par défaut, les valeurs suivantes seront appliquées :

- Plafond : 80.
- Murs : 50.
- Plancher : 20.

Dans les secteurs rénovés, les niveaux d'éclairage doivent s'harmoniser avec ceux des zones existantes, particulièrement lorsque les appareils d'éclairage déjà en place sont réutilisés.

L'éclairage est dirigé vers les zones souhaitées tout en réduisant au minimum l'éblouissement et les reflets.

Pour garantir un niveau d'éclairement adéquat, privilégier l'installation de plusieurs appareils d'éclairage de moindre intensité.

Tableau 23. Niveau d'éclairement moyen minimum
(P=plancher, W=surface de travail)

Usages	Niveau d'éclairement – Écart
Salle de réunion	450 lux – W-2,0 moy./min.
Salle d'imprimantes	300-350 lux – W-3,0 moy./min.
Bureau	450 lux – W–5,0 max./min. (500 TPSGC)
Salle de classe et auditorium	450 lux – W-2,0 max./min.

Atelier	1 000 lux – W-2,0 max./min.
Terrain de tennis intérieur	750 lux – W-2,0 max./min.
Vestiaire pour manteaux	400 lux – W-3,0 moy./min.
Vestiaire, casiers, cuisinette	300 lux – W-3,0 moy./min.
Corridor	150 lux – P-3,0 moy./min.
Vestibule	150 lux – P-2,0 moy./min.
Escaliers	200 lux – P-2,0 moy./min.
Toilettes	150 lux –W-2,0 moy./min.
Salle de conciergerie	150 lux – P-3,0 moy./min.
Entrepôt aménagé avec étagères	400 lux – W-3,0 moy./min.
Salle de mécanique	300 lux – W-3,0 moy./min.
Petit rangement	150 lux – P-3,0 moy./min.
Espace de réception des marchandises	300 lux – W-3,0 moy./min.
Stationnement intérieur	50 lux – P-10,0 max./min. (100 recommandé, axé sur voies de circulation)
Stationnement extérieur	10 lux – P-3,0 moy./min.
Stationnement extérieur sécurisé	20 lux – P-3,0 moy./min.
Voie de circulation piétonnière	5 lux – P-3,0 moy./min.

3.4.5.4.2.4 Appareils d'éclairage

De façon générale, le choix du type d'appareil d'éclairage doit respecter les exigences énoncées ci-après.

- Nouvelle construction : à DEL.
- Réaménagement majeur (> 100 m2) : à DEL.
- Réaménagement mineur sans modification de l'éclairage ou du plafond : du même type que les appareils existants.

Pour faciliter la maintenance et la gestion des stocks, la conception du système d'éclairage à DEL doit permettre de réduire au minimum le nombre d'appareils de types et de puissance différents.

Les appareils d'éclairage de type panneau (*flat panels*), les appareils à ampoules à DEL remplaçables et les tubes à DEL remplaçables sont à éviter.

Les appareils doivent respecter les exigences minimales suivantes.

- Tension d'alimentation : 120 V ou 347 V, selon la tension utilisée dans le secteur des travaux. Privilégier une alimentation à 120 V pour les nouveaux bâtiments ou réaménagements majeurs.
- Nombre d'ellipses de MacAdam (ou Standard Deviation Color Matching) doit être de trois ou moins.
- Table des coefficients d'utilisation disponible à la demande, afin de vérifier le calcul d'éclairage.
- Données photométriques disponibles et produites par un laboratoire indépendant.
- Appareils testés selon les critères des normes LM79, LM80 et TM21.
- Dépréciation égale ou supérieure à L70-50000 (moins 30 % après 50 000 heures).
- Calcul du taux d'éblouissement d'inconfort, soit « l'Unified Glare Rating (UGR) », si demandé.
- Température de couleur : 3 500 K pour les zones générales et 4 000 K pour les locaux techniques, mécaniques et électriques.
- Appareils permettant une gradation 0-10 V.
- Pour les appareils alimentés à 347 V, circuits de contrôle (drivers) munis d'un transformateur abaisseur.
- Les appareils d'éclairage à DEL doivent être d'un manufacturier reconnu et avec un représentant situé à Québec comme : Hubbell, Philips, Acuity Brands, Cooper ou équivalent approuvé.

L'alimentation électrique dans les appareils doit être pourvue de connecteurs débrochables, comme le modèle PowerPlug de la marque Ideal ou équivalent approuvé.

Les appareils d'éclairage fluorescents doivent être pourvus de lentille K12 de 3 mm d'épaisseur, sur charnière, avec tube T8, 4100 K, IRC de 85.

3.4.5.4.2.5 Commandes (2025-11-10)

Lors du remplacement de l'éclairage d'un espace, d'un réaménagement majeur ou de la construction d'un nouveau bâtiment, les dispositifs de commande doivent respecter les exigences de cette section. Des allègements peuvent être accordés dans le cadre d'un réaménagement mineur.

Les types de commandes d'éclairage à privilégier, conformément au tableau 4.2.1.6 du CNÉB 2020, modifié Québec, qui sont à privilégier :

- Tous les espaces doivent pouvoir être allumés ou éteints complètement au moyen d'une commande manuelle (ex. interrupteur ou gradateur).
- Dans les corridors et halls, l'éclairage est commandé par dispositif manuel à chaque extrémité et issue.
- Espaces permettant un choix entre une mise en circuit manuelle ou automatique partielle : privilégier une mise en circuit manuelle.
- Espaces exigeant un contrôle à deux niveaux : gradation continue selon un protocole 0-10 V. Sauf pour les cas suivants :

- Certains locaux, tels que les amphithéâtres, les installations sportives et les salles de classe, selon les besoins, privilégier un mode de contrôle par scènes, avec des niveaux préprogrammés adaptés aux besoins.
- Espaces permettant un choix entre une mise hors circuit automatique complète ou programmée : mise hors circuit automatique complète ajusté à 20 minutes. Sauf pour les cas suivants :
- L'éclairage utilisée pour la sécurité des occupantes et occupants.
- Dans les laboratoires et ateliers où des produits dangereux sont utilisés, ou dont les utilisateurs ne sont pas susceptibles de se déplacer fréquemment et/ou de générer du bruit.
- Cependant, lorsque l'installation d'un détecteur de présence n'est pas possible ou avantageuse, ou pour des raisons opérationnelles (ex. terrains de sports intérieurs, corridor, cage d'escalier), la méthode de mise hors tension programmée est préférable. Elle doit être réalisée à partir d'un panneau à relais.
- Espaces qui exigent une mise hors tension automatique partielle : une diminution automatique d'au moins 50 % après 20 minutes d'inoccupation est requise.

Sauf pour des raisons de sécurité ou de fonctionnement, par exemple lorsqu'un interrupteur est difficilement accessible ou dans un bloc sanitaire, les appareils d'éclairage ne doivent pas être mis en circuit automatiquement.

Les appareils d'éclairage servant à l'éclairage des plans de travail, y compris ceux intégrés sous des étagères ou des armoires, ainsi que les appareils d'éclairage d'accentuation, destinés à des applications alimentaires, à la culture des plantes et ou aux vitrines, doivent être commandés au moyen d'un dispositif manuel distinct de celui de l'éclairage général ou directement intégré à l'appareil d'éclairage. Sauf indication contraire, ces appareils sont mis en circuit et hors circuit manuellement. La détection de présence n'est pas requise pour ces applications.

La mise hors circuit de l'éclairage d'urgence est permise lorsque la fonction du local le justifie, par exemple dans une salle de cours). Dans ce cas, un dispositif de contrôle certifié UL 924 doit être utilisé. En cas de perte de l'alimentation normale, si l'éclairage est éteint, ce dispositif doit allumer automatiquement l'éclairage d'urgence.

L'éclairage des garages de stationnement intérieurs doit être conforme à la section 4.2.2.2 du CNÉB.

L'éclairage de façade doivent être conçus et exploités conformément aux exigences ci-dessous.

Commande et alimentation

- L'ensemble de l'éclairage de façade doit être raccordé à un panneau à relais.
- La conception doit permettre une gestion programmable selon un horaire.
- Le lever et le coucher du soleil doivent être déterminés par logiciel à partir de données astronomiques, sans recours à des capteurs externes.

- L'allumage de l'éclairage doit être commandé en fonction de ces données astronomiques.

Horaire d'extinction de l'éclairage de façade

- L'éclairage de façade doit généralement être éteint à 23 h.
- Pour le pavillon PEPS, l'extinction est prévue à 00 h 30.
- L'éclairage des portes d'accès, du pavillon ADJ/POL et des résidences universitaires doit demeurer allumé en tout temps pour des raisons de sécurité.

3.4.5.4.2.6 Dispositif de commande

Le détecteur de présence doit répondre aux exigences suivantes :

- Type de détecteur : plafonnier.
- Double technologie de détection, notamment infrarouge et le microphonique. Toutefois, sur recommandation du fabricant, un détecteur à une seule technologie peut être utilisé si la détection microphonique perturbe le bon fonctionnement dans certains espaces.
- Basse tension et alimentation au moyen d'un bloc d'alimentation externe assurant la séparation entre la tension de ligne et la basse tension.
- Dans le cas de petits locaux d'une superficie de 5 m^2 ou moins, ou lorsque le plafond est déjà fortement encombré par des équipements, il est permis d'installer un détecteur de mouvement intégré à l'interrupteur mural. Selon l'utilisation du local et le niveau de détection requis, le détecteur de mouvement peut être à simple ou à double technologie.
- À moins d'une autorisation du SI, le détecteur ne doit pas permettre la programmation au moyen d'une application mobile pour éviter toute modification non autorisée.

Le bloc d'alimentation doit répondre aux exigences suivantes :

- Monté sur une boîte de jonction.
- Tension d'alimentation de 120 V, sauf indication contraire.
- Capacité de 20 A à 80 %.
- Compatible avec le détecteur de présence qui lui est associé.

Le détecteur de présence ou le bloc d'alimentation doit être doté d'un contact normalement ouvert et normalement fermé pouvant être raccordé au système CVAC du bâtiment pour commander la ventilation. La pertinence de ce raccordement doit être évaluée à la phase de conception en fonction des gains potentiels déterminés par l'équipe de mécanique.

Le détecteur et le bloc d'alimentation doit être installé à un endroit facile d'accès avec un escabeau pour en faciliter la maintenance.

Les schémas de principe ci-dessous représentent le raccordement typique d'un détecteur de présence avec un panneau à relais de la compagnie Gentec et sans panneau à relais.

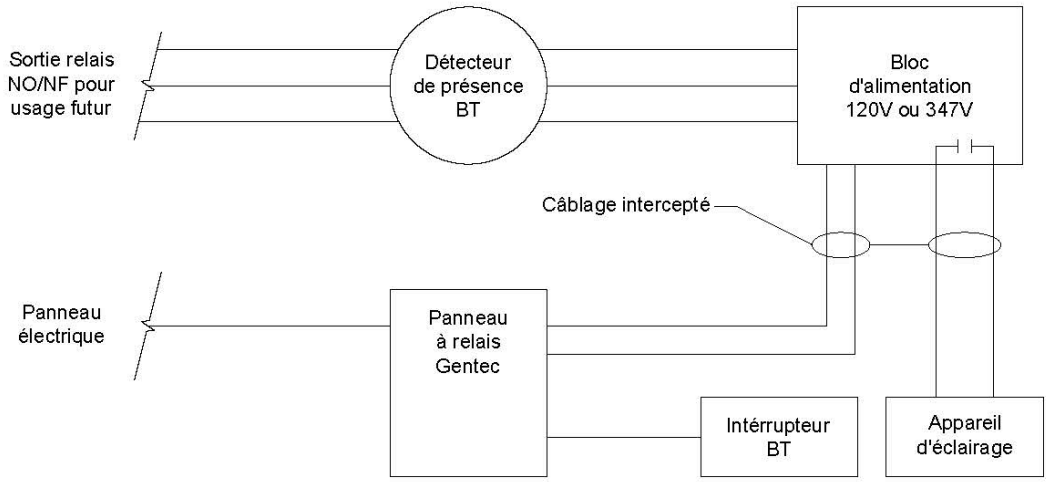


Figure 72. Schéma de raccordement type d'un détecteur de présence avec un panneau à relais de la compagnie Gentec

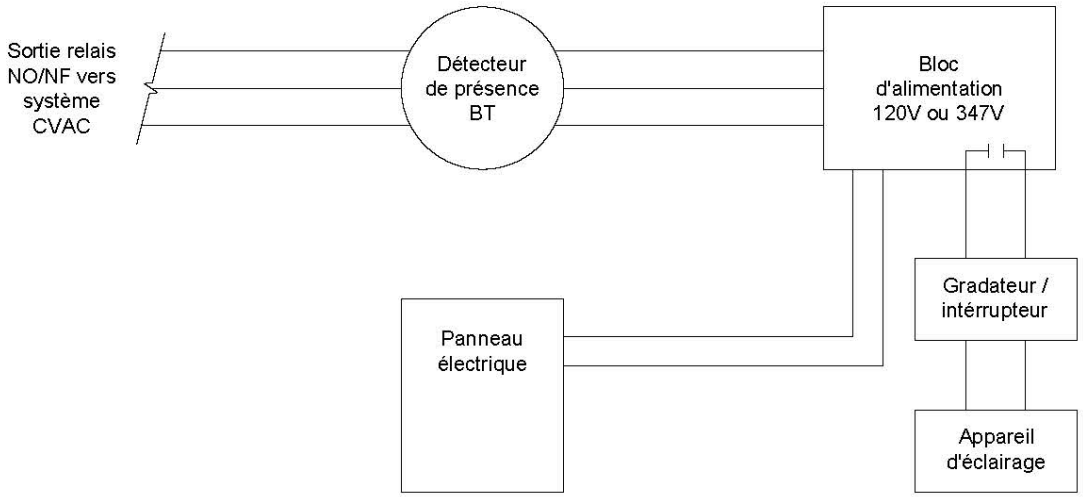


Figure 73. Schéma de raccordement type d'un détecteur de présence sans panneau à relais

Les dispositifs de commande manuelle doivent répondre aux exigences suivantes :

- tension d'alimentation de 120 V, sauf indication contraire ;
- gradation selon un protocole 0-10 V si requis.

Sauf indication contraire du SI, aucun dispositif de commande manuelle câblé réseau ou sans fil ne sera autorisé.

Dans les espaces où la méthode de mise hors tension programmée est utilisée, un dispositif de commande manuelle doit être installé afin de permettre d'interrompre la programmation pour un maximum de deux heures. Le dispositif manuel doit contrôler au plus 500 m^2.

3.4.5.4.2.7 Commandes d'éclairage centralisé

Cette section s'applique aux panneaux à relais et aux contrôleurs centralisés.

Compatibilité et approbation

Les commandes d'éclairage centralisé doivent faire l'objet de tests et d'essais visant à en vérifier la compatibilité avec le protocole de communication des réseaux d'immotique (BACNet) de l'Université Laval.

Les produits qui ne sont pas déjà approuvés doivent être soumis pour évaluation :

- par le professionnel, pendant la période de conception ;
- par l'entrepreneur, pendant la période d'appel d'offres public.

Le fabricant doit fournir les produits et le temps nécessaire à la réalisation des tests.

Les produits suivants ont été testés et approuvés :

- Cristal Controls.
- NLight, d'Acuity Brands.
- Greenmax,de Leviton

Panneau à relais

Le panneau à relais doit répondre aux exigences suivantes :

- Offrir une capacité minimale de 12 relais.
- Conserver au moins 20 % des relais libres pour des utilisations futures.
- Être installé à proximité du panneau électrique qui alimente les appareils d'éclairage à contrôler, sauf indication contraire.
- Être certifié BACnet.
- Permettre au gestionnaire du bâtiment de modifier les horaires localement ou par l'intermédiaire d'EnteliWEB, via BACnet.
- Sauf indication contraire, être alimenté sous une tension de 120 V.
- Être relié à une source d'alimentation de secours assurant la conservation de la programmation et du réglage de l'heure pendant au moins 10 heures en cas de panne de courant.
- Être muni d'un boîtier comportant des cloisons et des passe-fils métalliques démontables, permettant le raccordement des conduits d'alimentation par le haut ou sur les côtés et des conduits basse tension par le bas ou sur les côtés.
- Utiliser un protocole de commande de type 0–10 V ou une interface d'éclairage adressable numérique (DALI).

Se référer au ***Manuel des standards – Régulation/automatisme (MSRA)*** pour la programmation.

3.4.5.4.3 (D502003) Éclairage extérieur fixé à l'immeuble (2025-11-10)

L'éclairage extérieur doit assurer la sécurité.

Utiliser des luminaires à DEL :

- près des entrées fréquentées le soir dans un rayon de 4 m : 4 000 K ;
- sécurité autour des bâtiments : 3 000 K.

L'éclairage de mise en valeur des bâtiments doit minimiser la pollution lumineuse et utiliser des appareils certifiés par l'International Dark-Sky Association (IDA).

L'éclairage extérieur doit être contrôlé par le panneau à relais.

3.4.5.4.4 (D50200X) Applications particulières

Sans objets

3.4.5.4.5 (D502099) Autres appareils d'éclairage

Sans objets

3.4.5.5 (D5030) Communications et sécurité

Cette section traite des différents systèmes de sécurité, notamment l'alarme incendie, la vidéosurveillance, le contrôle d'accès, la détection d'intrusion, le nouveau système de communication d'ascenseur de même que les systèmes de télécommunication et d'audiovisuel.

3.4.5.5.1 (D503001) Systèmes de détection et d'alarme incendie

3.4.5.5.1.1 Généralités

Sur le campus, le réseau avertisseur d'incendie doit :

- être un réseau de communication phonique ;
- être de type adressable ;
- comporter une programmation à double étape ;
- être intégré au réseau de l'Université Laval, un réseau à grande échelle de type campus avec surveillance et contrôle.

Hors campus, le réseau avertisseur d'incendie doit :

- être adressable ;
- comporter une programmation à simple étape ;
- assurer la signalisation sonore au moyen de klaxons.

Le réseau d'alarme incendie existant sur le campus est de marque Notifier. Afin d'en assurer la compatibilité et le bon fonctionnement du système, toutes les composantes ajoutées ou remplacées doivent également être de marque Notifier.

Tous les dispositifs du système d'alarme incendie doivent être identifiés physiquement ainsi que sur les plans finaux par l'entrepreneur. L'identification finale des appareils est déterminée

par le fabricant ou par son représentant au moment de la programmation. Le professionnel doit respecter les principes énoncés ci-après.

Identification des circuits de détection

Les boucles sont désignées selon le format LXX (ex. **L01** pour la boucle numéro 1).

Chaque boucle de détection peut comporter jusqu'à 320 dispositifs adressables, dont un maximum de 159 détecteurs et de 159 modules.

Les détecteurs (incendie, fumée, ventilation, etc.) sont identifiés selon le format LXXDXX, où DXX correspond au numéro du détecteur dans la boucle LXX.

Les modules (ex. gicleurs, génératrice, relais, etc.) sont identifiés selon le format LXXMXX, où MXX correspond au numéro du module dans la boucle LXX.

Chaque module doit également indiquer la fonction contrôlée ou supervisée (ex. pressurisation de l'escalier 2, porte 1) et, s'il y a lieu, le numéro du circuit électrique utilisé.

Identification des circuits de signalisation

Les appareils reliés à une alimentation adressable sont identifiés selon le format LXXMXXX, correspondant à l'adresse de la boucle de signalisation.

Les appareils reliés à un amplificateur numérique sont identifiés selon le format AXXSXX, correspondant au nom de l'amplificateur de la boucle de signalisation dans le poste de contrôle.

En plus de leur adresse, chaque alimentation adressable et chaque amplificateur numérique doivent être clairement identifiés, physiquement et dans la programmation, selon la zone desservie (ex. étage 01 – zone 1, escalier 4, secteur tunnel).

La résistance de fin de ligne doit porter l'identification de la boucle de signalisation correspondante.

Toutes les composantes existantes du système d'alarme incendie représentées sur les plans doivent être identifiées par leur numéro d'appareil.

Dans les bâtiments existants munis d'un système de protection incendie conforme, prévoir le retrait des détecteurs qui ne sont plus requis selon le CNB modifié Québec et le présent guide.

Les téléphones pompiers doivent être installés uniquement lorsqu'ils sont exigés par le CNB modifié Québec.

Toute modification apportée au système existant doit être vérifiés conformément à la norme CAN/ULC S537. Le certificat et le rapport de vérification doivent être transmis au RP ainsi qu'à l'adresse prevention-incendies@si.ulaval.ca.

3.4.5.5.1.2 Système d'alarme incendie à deux étapes (double signal)

Le système à deux étapes doit assurer l'ensemble des fonctions habituellement réalisées par un système à une étape, notamment :

- le déclenchement des dispositifs de maintien en position ouverte ;
- le déverrouillage des portes contrôlées ;
- la transmission des signaux à la centrale du SSP et à la centrale externe.

À l'exception des dispositifs de signalisation sonore et visuelle, l'ensemble de ces fonctions sont activées dès la première étape.

La deuxième étape est déclenchée :

- automatiquement, lorsque l'alarme de première étape n'est pas acquittée dans un délai de cinq minutes ;
- manuellement, au moyen de l'interrupteur prévu à cet effet à l'une des stations manuelles.

3.4.5.5.1.3 Liaison de données

Entre les bâtiments

Sur le campus, le réseau de communication entre les bâtiments doit être configuré en réseau DCLC, conformément à la figure 19.20 de la norme CAN/ULC-S524:2019, *Norme sur l'installation des systèmes d'alarme d'incendie.* La liaison est assurée par deux fibres optiques de type OM1.

La fourniture, l'installation, la terminaison et les essais des fibres optiques sont réalisés par la DTI. Le raccordement final au poste de commande et les essais de liaison sont réalisés par le fabricant.

Les fibres optiques sont raccordées au module de communication réseau installé dans le poste de commande au moyen de connecteurs de type ST.

Le réseau à fibre optique doit être installé dans des conduits EMT de 27 mm munis de coudes à long rayon. Respecter les dégagements minimaux suivants entre les conduits :

- Installation à la verticale : 300 mm.
- Installation à l'horizontale : 1 200 mm.

Les fibres optiques peuvent être installées dans un même conduit uniquement lorsque la portion restante est inférieure à 3 m et se trouve à l'intérieur de la même pièce que le poste de contrôle.

Dans les tunnels de service et les couloirs piétonniers, prévoir l'application d'un fini époxy de type Green Guard sur les conduits EMT, vis-à-vis chaque joint de dilatation, pour prévenir la corrosion.

Les deux fibres optiques doivent être placées dans deux compartiments séparés physiquement offrant un degré de résistance au feu d'une heure, sauf au poste de contrôle.

Une boîte de tirage doit être installée lorsque l'une des conditions suivantes est remplie :

- Le conduit atteint une longueur maximale de 30 m.
- Le conduit comporte aux plus deux coudes de 90 degrés (180 degrés maximum, y compris toute dérivation).

Les boîtes de tirage doivent être en métal, mesurer 305 mm x 305 mm et avoir 150 mm de profondeur. Elles doivent être du type NEMA 12, tel que Hoffman A1212CH ou équivalent approuvé.

Le professionnel doit obligatoirement consulter le responsable du système d'alarme incendie du SI avant toute intervention sur le réseau de fibre optique, que ce soit pour l'ouverture de boucles (ajout d'un bâtiment), une fusion ou un déplacement du réseau de fibre optique.

À l'intérieur du bâtiment

À l'intérieur du bâtiment, privilégier une liaison de données de type DCLB pour les zones, raccordée à une liaison de données de type DCLA, comme illustré à la figure A18-7 de la norme CAN/ULC-S524:2019.

Liaison au service d'incendie

Sur le campus, prévoir des modules permettant de recevoir, depuis le poste de contrôle et par l'intermédiaire de la liaison de données, les signaux d'alarme, de trouble et de supervision.

Ces modules sont intégrés aux panneaux de contrôle des systèmes d'alarme incendie et d'intrusion (Vista), installés à la centrale du SSP située au pavillon Lemieux ainsi qu'à la centrale de relève située au pavillon J.-A.-DeSève.

Hors campus, prévoir un communicateur Internet et de communication mobile (GSM).

Ces équipements assurent la communication avec la centrale d'alarme incendie externe.

3.4.5.5.1.4 Poste de contrôle

Le poste de contrôle doit pouvoir fonctionner en mode autonome, c'est-à-dire recevoir un signal d'entrée et activer un signal de sortie dans la zone qu'il dessert, même en cas de défaillance de la liaison de données entre les bâtiments.

Le poste de contrôle ne doit pas être muni d'un poste de communication (DVC).

Sur le campus, il doit être installé dans un local offrant un degré de résistance au feu d'une heure, généralement une salle électrique.

3.4.5.5.1.5 Annonciateur

L'annonciateur doit être muni d'un module de commande et d'affichage. Sur le campus, il doit également comprendre :

- un module de commande des haut-parleurs ;
- un poste de communication (DVC).

L'annonciateur doit être situé à l'entrée pompier du bâtiment.

Tableau 24. D503001– Liste de matériel Notifier (2025-10-31)

DESCRIPTION	CAT Nº
Poste de contrôle	NFS2-3030 avec un module de communication réseaux série NCM-F
Annonciateur	Boîtier CAB-4 avec NCA, module de commande des haut-parleurs série ACS et commande vocale numérique série DVC
Détecteur 135° avec taux d'élévation de T°	FST-951RA (ancien numéro : FST-851-RA)
Détecteur 135° à température fixe	FST-951A (ancien numéro : FST-851A)
Détecteur 200° fixe	FST-951HA (ancien numéro : FST-851HA)
Détecteur photoélectrique et thermique	FPTI-951A
Détecteur photoélectrique	FSP-951A (ancien numéro : FSP-851-A)
Détecteur laser (View)	FSV-951RA (ancien numéro : FSL-751A)
Détecteur multicritères (Quad)	FCO-951A
Base de détecteur	B300A-6 (ancien numéro : B210LPA)
Détecteur pour gaine de ventilation	DNRA
Détecteur thermique antidéflagrant 200°	CF 200 EWT
Détecteur thermique antidéflagrant 135°	CF 135 EWT
Module d'entrée standard	FMM-1A
Module d'entrée double	FDM-1A
Module d'entrée mini	FMM-101A
Module de contrôle	FCM-1A
Module de relais	FRM-1A
Station manuelle	MPS-950-KB 2 modules FMM-101A, clé AG nº 806
Klaxon	HRLA (ancien numéro : HRA)
Klaxon/stroboscope	P4RLED (ancien numéro : P4RLA)
Stroboscope	SRLED (ancien numéro : SRLA)
Haut-parleur	SPCWLA (rond) ou SPWLA (carré) (anciens numéros : SPCWVA (rond, pour plafond) ou SPWVA [carré, pour mur])
Haut-parleur/stroboscope	SPSCWLA (rond) ou SPSWLA (carré) (anciens numéros SPSCWVA (rond, pour plafond) SPSWVA (carré, pour mur)
Retenue magnétique	FM996
Lampe annonciatrice pour détecteur	RA100ZA (ancien numéro : RA400Z)
Téléphone pompier	FT30IN (ancien numéro : FT-300)
Dét. à faisceau	FS-OSI-RIA

3.4.5.5.1.6 Alimentation, câblage et conduits (2025-11-10)

Lorsque le bâtiment est raccordé à une génératrice, l'alimentation de secours doit provenir du réseau réservé à la sécurité des personnes (PSUSSP). La supervision de la génératrice doit également être prévue.

Conformément à la norme ULC-S524, la durée de supervision électrique peut être réduite de 24 à 4 heures. Le courant à pleine charge doit toutefois demeurer conforme aux exigences du CNB modifié Québec. La capacité de l'alimentation secondaire (accumulateur dédié) doit être déterminée en conséquence.

Conduits et câblage

- Utiliser des conduits rouges (EMT). Dans les endroits où ils sont apparents, leur couleur peut être adaptée aux besoins architecturaux.
- Installer le câblage de signalisation dans un conduit distinct de celui du câblage de détection.
- Pour le raccordement terminal des équipements reliés par un module, un câble AC90 (BX) rouge d'une longueur maximale de 5 m peut être utilisé.
- Utiliser du câblage conçu pour les systèmes d'alarme incendie, d'un calibre minimal de 16 AWG pour les circuits de détection et de 14 AWG pour les circuits de signalisation.

Jonctions

Sauf exception, éviter les jonctions à l'intérieur des boîtiers afin de prévenir les problèmes de mise à la terre. Privilégier un nouveau câble tiré directement entre les dispositifs.

Lorsqu'une boîte de jonction est nécessaire, son emplacement doit être indiqué sur les plans finaux pour qu'elle soit ajoutée au plan d'alarme incendie de l'Université Laval.

Il est préférable que les dispositifs de maintien en position ouverte soient raccordés sur le réseau d'alimentation normal et sur un circuit dédié, comme permis à l'article 50.2 de la norme CAN/ULC S524:2019.

3.4.5.5.1.7 Détecteurs d'incendie (2025-02-04)

Installer des détecteurs thermo-vélocimétriques :

- aux endroits prévus dans le CNB modifié Québec ;
- dans les locaux d'associations étudiantes qui pourraient contenir des équipements de cuisson, tels qu'un grille-pain ou un four grille-pain ;
- dans les cuisines des unités ou des départements, selon la recommandation du Service de sécurité et de prévention et/ou du Service des immeubles.

Ces détecteurs ne sont pas nécessaires si les locaux sont protégés par un réseau d'extincteurs automatiques à eau conforme aux normes.

Si un détecteur d'incendie est installé dans un endroit dissimulé (ex. entre-plafond, vide technique vertical), un voyant lumineux doit être installé dans un endroit visible pour en indiquer l'activation.

3.4.5.5.1.8 Détecteurs de fumée (2025-11-10)

Détecteurs photoélectriques

Installer des détecteurs de fumée photoélectriques :

- aux endroits prévus dans le CNB modifié Québec ;
- dans les locaux techniques munis d'UPS ;
- dans les bibliothèques ;
- dans les zones présentant un risque accru.

Détecteurs photoélectriques et thermiques combinés

Installer des détecteurs de fumée photoélectriques et thermiques combinés dans :

- le local où se trouve le poste de contrôle d'alarme incendie ;
- la sous-station électrique moyenne tension ;
- le local destiné à la protection incendie.

Dans les cages d'escalier, installer les détecteurs de fumée au-dessus des paliers pour en faciliter l'entretien et réduire les risques de chute.

Détecteurs à faisceau

Installer des détecteurs à faisceaux de type laser :

- aux endroits prévus dans le CNB modifié Québec ;
- dans les salles de serveurs de la DTI ;
- dans les salles de serveurs des facultés où les déplacements d'air sont importants ;
- dans les espaces où leur utilisation permet de réduire le nombre de détecteurs de fumée requis en raison d'une hauteur importante ou de réduire considérablement les fausses alarmes.

Si requis, le poste d'essai à distance doit être installé à hauteur d'homme afin de permettre la vérification de la sensibilité et la réalisation des essais.

Les détecteurs doivent être situés à un endroit où ils peuvent être accessibles de façon sécuritaire, notamment au moyen d'un escabeau ou d'une nacelle.

Détecteurs pour conduits d'air

Installer les détecteurs de fumée pour conduits d'air sur la conduite d'alimentation principale, en aval des filtres et à l'écart de l'humidificateur, conformément aux indications données à la figure 31.1 – *Installation 1*, de la norme CAN/ULC-S524:2019.

Les détecteurs doivent être accessibles pour l'entretien. Prévoir une trappe d'accès à proximité, du côté de l'arrivée d'air.

3.4.5.5.1.9 Détecteurs de gaz dangereux

Sauf exigence contraire aux normes en vigueur, les détecteurs de gaz ou de monoxyde de carbone ne doivent pas être raccordés au système d'alarme incendie.

3.4.5.5.1.10 Postes manuels

Les postes manuels doivent être installés à une hauteur telle que le centre du poste manuel soit à 1 220 mm du plancher fini.

3.4.5.5.1.11 Modules adressables

Prévoir un module de supervision pour tous les sectionneurs et les démarreurs qui alimentent les systèmes de gestion de la fumée.

3.4.5.5.1.12 Modules isolateurs

Prévoir des modules d'isolation à l'entrée et à la sortie de chaque zone d'alarme incendie, comme exigé par le CNB et par la norme CAN/ULC-S524.

Les modules d'isolation doivent être installés directement au poste de contrôle, comme indiqué sur la figure A18-7 de la norme CAN/ULC-S524:2019.

3.4.5.5.1.13 Signalisation sonore, visuelle et phonique

Le réseau avertisseur d'incendie ne doit pas être utilisé pour d'autres systèmes de sécurité ni pour des systèmes de contrôle de l'environnement de l'immeuble.

Les signaux d'alarme incendie doivent être programmés en mode temporal.

Les appareils à signal sonore ne doivent pas être dissimulés dans le plafond ou derrière les murs ou les cloisons. Ils doivent être bien visibles et facilement accessibles pour l'inspection et l'entretien.

Pour un réseau de communication phonique, prévoir un nombre et un emplacement de haut-parleurs permettant que les messages soient audibles et intelligibles dans tout le bâtiment, à l'exception des cabines d'ascenseur. Généralement, on prévoit minimalement un haut-parleur par local.

Le zonage du système de communication phonique doit généralement correspondre à celui du système de protection incendie. Autrement, prévoir une zone distincte pour :

- chaque niveau ;
- chaque cage d'escalier.

Conformément au CNB 2020 modifié Québec, des avertisseurs visuels ou combinant une signalisation sonore et visuelle doivent être installés :

- dans les corridors publics desservant un usage principal du groupe A, le groupe A2 étant le plus utilisé à l'Université Laval ;
- dans toutes les salles de toilettes ;
- dans les enceintes insonorisées ;
- dans les zones où le bruit ambiant est supérieur à 87 dBA, notamment les salles mécaniques.

Pour les corridors communs desservant les usages des groupes D et E, vérifier avec l'architecte la notion de corridor commun ainsi que l'usage principal afin d'assurer une application conforme du Code.

3.4.5.5.1.14 Fonctions auxiliaires

La coupure de courant d'un système de ventilation doit se faire directement sur son alimentation, sans passer par un appareil de contrôle. Aucune commande manuelle au démarreur ne doit contourner la commande d'arrêt de l'alarme incendie.

Les cuisinières communes dans les résidences doivent s'arrêter lors du déclenchement d'une alarme générale dans le bâtiment.

Prévoir l'installation de dispositifs de maintien en position ouverte sur les portes coupe-feu pour une meilleure circulation des usagères et usagers, particulièrement dans les tunnels piétonniers.

Les relais contrôlant une fonction auxiliaire doivent être placés près de l'élément à contrôler. De plus, ils doivent être facilement accessibles, bien visibles et solidement fixés.

Minimalement, installer les relais pour les fonctions suivantes :

- Des relais de coupure de ventilation dans les salles mécaniques.
- Un relais de coupure pour installation centrale d'aspirateur (s'il y en a une).
- Les relais nécessaires pour chaque ascenseur, soit :
  - un relais pour le rappel au palier principal ;
  - un relais pour le palier alternatif ;
  - un relais pour activer le signal visuel dans l'ascenseur si l'alarme provient de la salle mécanique ou de la gaine d'ascenseur ;
  - un quatrième relais, si la salle mécanique de l'ascenseur se trouve au même niveau que le palier de rappel principal.
- Des relais pour permettre le déverrouillage des portes d'issue contrôlées en cas d'alarme incendie.
- Des relais pour relâcher les dispositifs de maintien en position ouverte installées sur les portes coupe-feu lors d'une alarme d'incendie.

3.4.5.5.1.15 Systèmes de gestion de la fumée (désenfumage et pressurisation)

Les systèmes de pressurisation doivent être démarrés par le panneau d'alarme incendie dès réception d'un signal.

Un détecteur de fumée doit être installé dans l'air d'alimentation d'un pressurisateur, avec un relais pour arrêter ce dernier en cas de détection de fumée.

Une commande manuelle de marche/arrêt du système de pressurisation doit être incluse au panneau de commande des pompiers, y compris un démarrage en contournement de l'arrêt sur détection de fumée.

Le panneau de commande des pompiers doit fournir les indications d'état et de troubles et une commande manuelle pour toutes les composantes des systèmes de pressurisation.

Les composantes du système de pressurisation doivent être activées en séquence (registre motorisé suivi du ventilateur) afin de prévenir les bris mécaniques.

Le temps alloué aux composantes pour compléter leurs cycles de fonctionnement ne doit pas excéder les périodes suivantes :

- Marche du ventilateur au statut désiré : 60 secondes.
- Course complète du registre motorisé : 75 secondes.

La preuve de marche doit provenir d'un senseur de pression, d'un interrupteur de débit ou de tout autre dispositif de preuve d'écoulement d'air.

Toutes les composantes des systèmes de pressurisation doivent être dotées d'un dispositif permettant d'en vérifier le bon fonctionnement en marche et en attente, y compris :

- la confirmation d'état des positions « Essai » ou « Manuel » ;
- la confirmation d'état de la position des coupe-circuits après le démarreur.

La supervision complète des confirmations avec les affichages témoins doit se faire à l'intérieur d'un délai de 200 secondes. Les points de supervision doivent être raccordés au poste de commande au moyen des modules adressables.

Pour les systèmes d'extraction d'air non dédiés (CVCA du secteur), la commande de marche doit contourner la boucle complète de régulation standard du système et assurer le fonctionnement des registres aux positions requises.

Les composantes du système d'extraction doivent être activées en séquence (registre motorisé suivi du ventilateur) afin de prévenir les bris mécaniques. Les registres doivent être à action rapide.

Des moyens devront être mis en place pour signaler les défectuosités si le système ne fonctionne pas comme prévu. Des modules adressables reliés au panneau d'alarme incendie doivent être prévus pour assurer la supervision des composantes mécaniques et électriques

susceptibles de ne pas fonctionner correctement (sélecteur du démarreur, sectionneur, ouverture du registre motorisé, écoulement d'air).

3.4.5.5.1.16 Avertisseurs de fumée

Dans les endroits où ils sont requis par le CNB modifié Québec et les exigences de la Ville de Québec, les avertisseurs de fumée doivent être raccordés en permanence à un circuit électrique et choisis selon ces recommandations :

- Avertisseur de fumée à ionisation : à privilégier dans les chambres à coucher et les corridors, puisqu'il est plus sensible aux vapeurs et à la fumée.
- Avertisseur de fumée photoélectrique : à privilégier près de la cuisine et de la salle de bain, car il est moins sensible aux vapeurs et à la fumée.

3.4.5.5.1.17 Volets à enroulement coupe-feu

Dans l'éventualité où des volets à enroulement coupe-feu (à fusible ou reliés au système d'alarme incendie) sont installés, remettre au SSP la liste de l'emplacement de tous les équipements.

3.4.5.5.2 (D503002) Système de télécommunications (téléphonie)

3.4.5.5.2.1 Borne d'urgence

Des bornes d'urgence (anciennement téléphone rouge) doivent être installés à des endroits stratégiques dans les pavillons afin de permettre aux usagères et usagers de communiquer directement avec le SSP en cas d'urgence.

Prévoir une plaque murale avec un câble réseau pour le raccordement des bornes. La hauteur doit être centrée à 1 300 mm du sol.

Emplacement

Il faut prévoir une borne d'urgence à l'intérieur des vestibules d'entrée des bâtiments.

3.4.5.5.3 (D503003) Système de télécommunications (infirmerie/hôpital)

Sans objet.

3.4.5.5.4 (D503004) Système d'appel public d'immeuble et systèmes musicaux

À développer.

3.4.5.5.5 (D503005) Système d'intercommunication

Sans objet.

3.4.5.5.6 (D503006) Système d'horlogerie et de programmation

Sans objet.

3.4.5.5.7 (D503007) Systèmes de télévision et de câblodistribution

Sauf entente particulière, les systèmes de câblodistribution (ex. Bell) doivent transiter, à l'intérieur du campus, par le réseau de fibre optique de la DTI.

Ces systèmes doivent être installés dans des locaux techniques prévus à cette fin et ne peuvent en aucun cas être installés dans les locaux de télécommunication de la DTI.

Ces locaux doivent être identifiés aux plans comme suit : « Local de câblodistribution ».

3.4.5.5.8 (D503008) Systèmes de sécurité et d'intrusion

3.4.5.5.8.1 Généralités

L'Université Laval dispose d'une équipe responsable de la prévention et de la gestion des risques de sécurité.

Cette équipe réalise notamment des évaluations de sécurité qui comprennent l'analyse des besoins, des risques et des vulnérabilités en matière de sécurité.

Selon les résultats de cette évaluation, l'installation de certains équipements peut être requise, notamment :

- des caméras de surveillance ;
- des systèmes de contrôle d'accès ;
- d'autres systèmes de gestion de l'intrusion.

Ces équipements peuvent être installés à l'intérieur ou à l'extérieur des pavillons, y compris dans les stationnements intérieurs et les tunnels piétonniers.

L'évaluation de sécurité est réalisée par le SSP, en tenant compte des besoins exprimés par les demandeurs, de la vocation des lieux et des directives établies par le SSP.

Dès que le blocage des espaces est terminé et approuvé, le professionnel doit transmettre au RP un plan d'étage (plan plancher) en format PDF. Le RP en assure ensuite un suivi auprès du SSP.

Le SI et le professionnel doivent prendre connaissance des conclusions de l'évaluation de sécurité et formuler leurs commentaires, au besoin.

La présente section vise à présenter les principales exigences à prendre en compte afin de guider le professionnel dans l'élaboration des plans et devis.

3.4.5.5.8.2 Dispositifs de demande d'assistance (BDA)

Les boutons de demande d'assistance (BDA) sont des dispositifs installés à divers emplacements sur le campus. Lorsqu'un BDA est activé, une alarme est transmise au Centre des opérations de sécurité (COS) du SSP par l'entremise du système de contrôle d'accès.

Le BDA doit être installé dans un emplacement discret, mais doit être facilement accessible afin que l'assistance du SSP puisse être sollicitée facilement et rapidement. Il doit être muni de contacts normalement ouverts et fermés, actionnés par un bouton légèrement encastré afin de limiter les déclenchements accidentels, comme le modèle HUB-M de marque Potter ou un modèle équivalent approuvé.

À la réception d'une alarme, un appel téléphonique est automatiquement acheminé au téléphone IP situé à proximité du BDA afin de valider la nature et l'urgence de la demande d'assistance. En conséquence, la présence d'un téléphone IP sur place est obligatoire, de même qu'une caméra de surveillance couvrant adéquatement la zone concernée.

3.4.5.5.8.3 Vidéosurveillance (caméras)

Afin de faciliter le déroulement d'enquêtes en cas de vol, de méfait ou d'introduction par effraction dans les locaux concernés ainsi que pour assurer la sécurité du personnel de recherche dans les laboratoires, le SSP recommande l'installation d'un système de vidéosurveillance.

3.4.5.5.8.3.1 Emplacement

Aires communes extérieures

La couverture de surveillance des aires communes intérieures doit être maximale.

Ces espaces doivent entièrement couverts et être surveillés par une ou plusieurs caméras permettant une vue d'ensemble et une manipulation à distance pour suivre les mouvements des sujets (fonctions *Pan*, *Tilt*, *Zoom*).

Au moins une de ces caméras, la plus au centre, devrait offrir la possibilité de suivre l'action en direct sur la majeure partie de la zone (caméra PTZ ou à couverture de 360 degrés équipée d'un dôme, chauffée et ventilée).

Dans le meilleur des scénarios, cette caméra devrait également couvrir d'autres zones à risque, telles que les stationnements ou les principaux accès de circulation.

Vestibules sécurisés

Tout vestibule d'entrée principale d'un bâtiment devrait être équipé d'une caméra de surveillance fixe faisant face à la porte extérieure, de façon à permettre l'identification des personnes qui entrent dans le bâtiment.

Cages d'escaliers et ascenseurs

Toute aire déambulatoire ou tout vestibule menant à une cage d'escalier ou à un ascenseur, à chacun des étages, devraient être équipés d'une caméra de surveillance fixe pointée vers la porte de la cage ou de l'ascenseur, de façon à permettre l'identification des personnes qui accèdent à l'étage.

Aires de livraison et débarcadères

Toute aire de livraison ou tout débarcadère devraient être équipés d'une caméra de surveillance fixe permettant une vue d'ensemble sur la zone de débarquement, y compris la porte principale, la porte-chauffeur ainsi que la zone de réception de la marchandise.

3.4.5.5.8.3.2 Particularités techniques

Fixation des caméras

Le support de caméra ne doit jamais être fixé directement sur la surface du toit afin d'éviter d'endommager la membrane. Voici les trois méthodes d'installation acceptées.

- Installer le support sur le mur extérieur.
- Déposer un tapis de caoutchouc sur le toit, placer le support PP351 ou PP451 sur le tapis et déposer des blocs de béton sur la base du support.
- Fixer un support comme le PP350 (voir photo ci-dessous) à l'intérieur de la retombée de toit. Cette manière évite les trous dans le toit et l'utilisation de nacelles. Elle n'est toutefois pas privilégiée compte tenu de l'accumulation de neige.

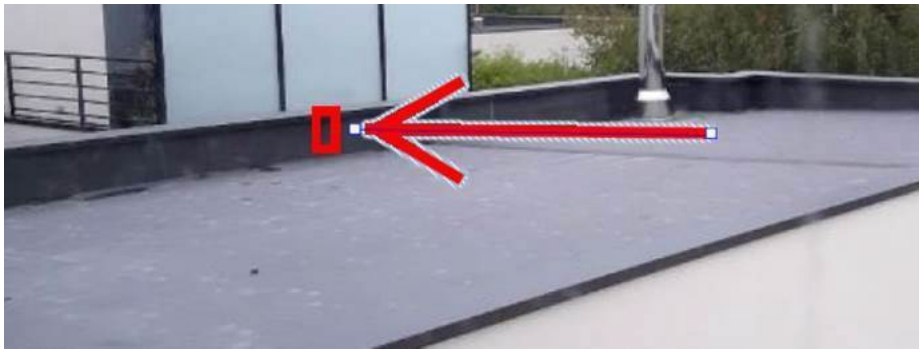


Photo 26. Fixation des caméras

Fixation des câbles des caméras

En ce qui concerne la fixation des câbles, il est interdit de percer les membranes et d'utiliser des ancrages avec des vis et des clous.

Les méthodes de fixation à préconiser sont l'utilisation de :

- supports fabriqués à partir de caoutchouc 100 % recyclé conçus spécifiquement pour fournir un moyen économique de soutenir les tuyaux, les systèmes CVC, les systèmes de passerelles sur le toit, les conduits, les chemins de câbles, etc. ;
- supports fixés à l'aide de colle spécialisée qui protègent les toits en maintenant les tuyaux, les entretoises, les équipements CVC, les panneaux solaires, les conduits, les passerelles et les chemins de câbles surélevés ;
- fixations de câbles fixées à l'aide de colle spécialisée (comme pour la fixation de câbles de protection contre la foudre) ;
- fixations de câbles fixées par des œillets en membrane élastomère. Cette méthode a l'inconvénient de nécessiter l'expertise d'un couvreur équipé d'une torche.

3.4.5.5.8.4 Systèmes de contrôle des accès

Généralités

L'Université Laval dispose d'un système de gestion des accès destiné à contrôler l'accès aux pavillons et aux zones sensibles, comme certains laboratoires, tout en facilitant la gestion des clés par les facultés et les unités.

L'ajout de dispositifs de contrôle d'accès ne doit toutefois pas être systématique, compte tenu des coûts initiaux importants qu'il entraîne. Toute demande d'ajout doit faire l'objet d'une démarche concertée entre le SSP, le SI et les demandeurs afin de valider et de justifier le besoin.

Cette section expose les principales exigences et les mesures ayant déjà fait l'objet d'une concertation entre les parties prenantes concernées.

Le système de contrôle d'accès utilisé par l'Université Laval est C-Cure, de Software House.

Contrôleurs

Les contrôleurs doivent être installés dans des locaux sécurisés, accessibles au moyen d'un lecteur de carte, généralement dans un local de télécommunications. Tout autre emplacement doit être approuvé au préalable par le SI.

Prévoir un emplacement qui permette l'expansion future du système sans nuire aux équipements de la DTI.

Les contrôleurs doivent être raccordés à une alimentation sans coupure (UPS), elle-même raccordée à un circuit d'alimentation d'urgence lorsque celui-ci est disponible dans le pavillon. En l'absence d'un tel circuit d'urgence, l'UPS doit être adéquatement dimensionnée de manière à assurer l'alimentation des contrôleurs pendant une durée adaptée aux besoins opérationnels et au niveau de risque.

L'UPS doit être conc¸ue pour cet usage et permettre la supervision des conditions suivantes :

- défaillance de la batterie ;
- perte d'alimentation ;
- faible niveau de charge.

À titre de référence, utiliser les produits eFlow d'Altronix ou un modèle équivalent approuvé.

Dispositifs

Lecteurs de carte : utiliser des lecteurs Signo 40 de marque HID. Les modèles Signo 20 peuvent être utilisés lorsque les contraintes d'espace l'exigent. Lorsque l'utilisation d'un pavé numérique est requise, choisir l'option K. En raison de la technologie intégrée aux cartes d'accès de l'Université Laval, ces lecteurs sont considérés comme sans équivalent.

Contacts de porte : utiliser un modèle tel que le 184-12 de marque GRI ou un modèle équivalent approuvé.

Contacts de porte de garage : utiliser un modèle tel que le ODC-59 d'Ameseco ou un modèle équivalent approuvé.

Câblage

De façon générale, tout le câblage entre les portes et le contrôleur d'accès doit être installé sous conduit.

Dans les nouveaux bâtiments ou les réaménagements majeurs, prévoir un conduit principal relié au contrôleur, avec des dérivations vers les différentes portes situées au même étage. Ce conduit doit être dimensionné de manière à permettre l'ajout de portes.

Dans certaines situations, des crochets de support peuvent être utilisés. Ils doivent toutefois être réservés au système de contrôle d'accès et ne doivent pas être partagés avec d'autres services, comme les télécommunications ou la câblodistribution.

Toutes les boîtes de tirage ou de jonction doivent être clairement identifiées par la mention « Contrôle d'accès – XXXX », où XXXX correspond au numéro de la porte supervisée ou contrôlée. Pour les boîtes de tirage associées uniquement au conduit principal, la mention « Contrôle d'accès » suffit.

Lorsqu'une alimentation déportée est installée dans un espace de plafond suspendu à proximité d'une porte, son emplacement doit être indiqué sur la traverse du plafond afin d'en faciliter le repérage et l'entretien.

Principes d'implantation du contrôle d'accès

Tous les accès au bâtiment doivent être équipés de lecteurs de cartes. Toutefois, à cause des intempéries, l'utilisation de vestibules devrait être privilégiée. Les lecteurs de cartes doivent être installés près de la porte intérieure du vestibule, et la porte extérieure doit être déverrouillée en permanence pour donner accès à la borne d'urgence. L'installation de lecteurs de cartes à l'extérieur du bâtiment ne doit être envisagée qu'en l'absence de vestibule. Dans ce cas, des mesures de protection contre les intempéries doivent être mises en place pour protéger l'équipement.

Les portes servant uniquement à la sortie du bâtiment, par celles donnant sur l'extérieur depuis une cage d'escalier, doivent être munies d'un contact de porte et ne doivent comporter aucune poignée du côté extérieur.

Les portes de garage, principalement, utilisées dans les débarcadères doivent être munies d'un contact de porte adapté.

Les locaux contenant des contrôleurs d'accès doivent être sécurisés et supervisés au moyen d'un lecteur de carte.

Les secteurs de bureaux réservés à usage exclusif d'une unité ou d'une faculté devraient être sécurisés afin de limiter l'accès aux personnes autorisées en dehors des heures normales de travail ou selon les besoins de l'unité ou de la faculté.

Les laboratoires de niveau de confinement 2 présentant des risques biologiques doivent être munis d'un lecteur de carte.

Les laboratoires de niveau de confinement 3, les principales salles de serveurs de la DTI ainsi que tout autre espace présentant un risque élevé déterminé par le SSP doivent être munis de lecteurs de carte avec pavé numérique.

3.4.5.5.8.5 Systèmes de détection d'intrusion

Tous les autres dispositifs de détection d'intrusion, comme les capteurs de mouvement, les détecteurs de bris de verre ou tout autre dispositif similaire non explicitement décrit dans les sections précédentes, ne doivent installés que s'ils sont jugés nécessaires à la suite d'une évaluation de sécurité.

Lorsqu'ils sont requis, ils doivent être raccordés au système de contrôle d'accès des modules d'entrée et de sortie appropriés.

3.4.5.5.9 (D503009) Réseaux de câblage (structuré)

Depuis que l'Université Laval a décidé, en 1986, d'acquérir son propre système privé d'autocommutation et de moderniser le câblage dans tous les anciens édifices, il est important que les nouvelles constructions s'harmonisent avec les anciennes du point de vue de l'infrastructure de télécommunications.

3.4.5.5.9.1 Généralités

Nouveaux bâtiments et réaménagements majeurs

Le professionnel doit préparer les plans complets en étroite collaboration avec la DTI. Bien que les travaux soient réalisés par la DTI ou son mandataire, ces plans servent à préparer la soumission et à permettre à l'entrepreneur d'évaluer l'incidence des travaux.

Tous les travaux sur le réseau de câblage structuré sont réalisés par la DTI ou son mandataire. Le mandataire doit pouvoir intervenir en même temps que les autres corps de métier, et ses travaux doivent être coordonnés par l'entrepreneur. La DTI prépare une soumission, dont la valeur des travaux doit être indiquée au bordereau de prix. Cette information doit être aussi être clairement présentée aux plans et devis.

Réaménagements mineurs

Prévoir une conception de base comprenant les conduits vides, les systèmes de support (crochets) ainsi que l'emplacement des plaques réseau.

Tous les travaux sur le réseau de câblage structuré sont réalisés par la DTI ou par son mandataire. L'entrepreneur doit leur donner accès au chantier et coordonner ses travaux en conséquence.

Selon les ententes établies pendant la conception, certaines tâches, comme l'aménagement des salles de télécommunications, peuvent être assumées par l'entrepreneur. Elles doivent toutefois respecter les exigences de la DTI et demeurent sa responsabilité.

3.4.5.5.9.2 Locaux de télécommunications (DTI)

Les locaux de télécommunications sont désignés à l'interne par le terme « placard ».

Il en existe deux types :

- Le placard d'édifice, qui accueille généralement la fibre optique assurant l'interconnexion du réseau étendu (*Wide Area Network*, ou WAN) du campus avec les différents placards d'étage.
- Le placard d'étage, qui agit comme local satellite afin notamment de respecter la longueur maximale de câblage de 90 m.

Aux plans, ces locaux doivent être identifiés comme suit :

- « Local TI principal » pour le placard d'édifice.
- « Local TI secondaire » pour les placards d'étage.

Le nombre de locaux de télécommunications secondaires doit être minimisé tout en tenant compte de la contrainte de 90 m pour les câbles réseaux. Cette contrainte s'applique à tous les câbles et doit être mesurée entre la prise murale dans le local et sa terminaison sur le bloc BIX dans le râtelier. L'emplacement des placards doit faciliter la distribution des câbles vers les locaux desservis, en suivant des chemins de câbles ou crochet préalablement définis, généralement situés dans les couloirs.

Les locaux de télécommunications ne peuvent être partagés avec aucun autre service ou fournisseur de services. Ces placards sont à l'usage exclusif de la DTI de l'Université Laval.

Les services mécaniques (ex. plomberie, ventilation, chauffage) qui ne sont pas destinés aux fonctionnalités de ces locaux doivent être acheminés à l'extérieur de ceux-ci. Lorsque cela est impossible, des mesures de compensation doivent être proposées.

Les locaux doivent être situés à l'écart des sources de perturbations électromagnétiques, comme les sous-stations de 25 kV ou les cages d'ascenseur. À défaut, le professionnel doit démontrer que l'emplacement retenu ne sera pas affecté par ces perturbations.

Caractéristiques générales

- Dimensions minimales : prévoir un local d'au moins 3 m sur 3 m lorsque le nombre de prises à desservir ne dépasse pas 480. Ajouter l'équivalent de 1,1 m sur 3 m pour chaque tranche supplémentaire de 480 prises supplémentaires. Tenir compte des besoins futurs avant de déterminer les dimensions du local. Toute autre dimension doit être approuvée par la DTI.
- Espace mural : au besoin, prévoir un espace suffisant pour l'installation de la tête d'édifice de la régulation et/ou du contrôleur d'accès.
- Hauteur libre : prévoir une hauteur minimale de 3 m.

- Plafond : ne pas prévoir de finition de plafond. Le local doit toutefois être étanche afin de limiter l'accumulation de poussière sur les équipements, celle-ci pouvant réduire leur durée de vie.
- Porte : ouverture vers l'extérieur. Si cette configuration n'est pas permise par le CNB modifié Québec, la porte doit être située au centre du mur.
- Murs intérieurs : recouvrir les murs intérieurs d'un contreplaqué de bois de 19 mm d'épaisseur peint avec une peinture blanche ignifuge. Sauf indication contraire, installer le contreplaqué à partir de 305 mm du plancher jusqu'à 2 745 mm du plancher, en panneaux de contreplaqué posés à la verticale. Couleur de référence : #873-620 Blanc pur de la compagnie Sico ou équivalent approuvé.
- Revêtement de plancher : prévoir des tuiles antistatiques ou une peinture époxy.
- Échelles à câbles sur trois murs ainsi qu'au centre du local afin de supporter les câbles provenant des placards d'étage et de l'interpavillon. Utiliser des échelles Legrand/Cablofill de 50 x 305 mm, 50 x 458 mm ou 50 x 610 mm, modèles CF54/300/450/600 ou équivalent approuvé.
- Éclairage : positionner les appareils d'éclairage de manière à éviter tout conflit avec les passe-fils au plafond ou les échelles à câbles.
- Râteliers : fixer les râteliers au sol au moyen d'ancrages. Leur emplacement, leur marque et leur nombre doivent être déterminés avec la DTI durant la conception.
- Une climatisation ou une ventilation adéquate est nécessaire pour maintenir une température inférieure à 25 °C et doit respecter les concepts suivants :
  - Le local doit être muni d'un thermostat relié au système de régulation du bâtiment.
  - Si la température atteint 26 °C, une préalarme doit se déclencher afin de permettre le suivi de la température. Si la température atteint 28 °C, une autre alarme est émise et indique qu'une intervention immédiate est requise.
  - En général et selon les dégagements mentionnés ci-dessus, une ventilation adéquate suffit pour un bloc de 240 prises. Cependant, dès qu'il y a plus d'un bloc de 240 prises, une climatisation est essentielle pour maintenir les températures requises.
  - Le dégagement de chaleur du premier bloc de 240 prises réseau est de 7 400 BTU/h, soit 5 100 BTU/h pour les équipements réseaux et 2 300 BTU/h pour l'UPS de 6 kVA.
  - Prévoir les besoins potentiels futurs avant de définir la capacité de climatisation/ventilation.
  - Prévoir 5 100 BTU/h par bloc supplémentaire de 240 prises.

Particularités concernant le local de télécommunication principal (placard d'édifice)

Le local doit être situé le plus près possible du point d'entrée de la fibre optique dans le bâtiment, généralement à proximité des tunnels de service. Son emplacement doit également faciliter la distribution des câbles vers les autres placards de télécommunications.

Voici les caractéristiques supplémentaires à prévoir :

- Consommation électrique : la consommation électrique totale des équipements réseau

de tête d'édifice doit être de 5 400 W, avec un maximum de 2 700 W par circuit.

- Climatisation et ventilation : prévoir un système permettant de maintenir la température entre 20 °C et 22 °C. Un système de relève doit également assurer en tout temps une température inférieure à 25 °C.
- Le système de climatisation doit respecter les mêmes principes que ceux décrits dans les généralités, sous réserve de la modification suivante : le dégagement de chaleur du premier bloc de 240 prises doit être de 8 000 BTU/h au lieu de 7 400 BTU/h.
- Prévoir un drain de plancher.
- Si le placard est aménagé sur une dalle au sol, prévoir un détecteur d'eau au plancher, relié au système de régulation du bâtiment ;

Particularités concernant les locaux de télécommunication secondaires (placards d'étage)

Le nombre de locaux de télécommunications secondaires doit être réduit au minimum, tout en respectant la contrainte maximale de 90 m pour les câbles réseau. Cette contrainte s'applique à l'ensemble des câbles et doit être mesurée entre la prise murale du local desservi et sa terminaison sur le bloc BIX du râtelier.

L'emplacement des locaux de télécommunication doit faciliter la distribution des câbles vers les locaux desservis, en empruntant des chemins de câbles ou des crochets préalablement définis, généralement situés dans les corridors.

Chaque local de télécommunication secondaire doit être relié au local principal par une infrastructure de conduit consacrée aux liens d'alimentation réseau en fibre optique et cuivre. En général, deux conduits EMT de 50 mm par salle d'étage sont nécessaires pour répondre à ces besoins.

3.4.5.5.9.3 Câblage

Généralités

Tout réseau de câblage de cuivre doit être installé par un fournisseur formé et agréé par Belden (*Certified System Vendor – CVS*). La DTI n'autorise aucune installation de câblage structuré réalisée sur le campus par une entreprise non agréée.

Tous les installateurs de ce CSV doivent détenir une carte prouvant qu'ils ont réussi le cours du manufacturier Belden.

Toute installation de câblage doit satisfaire aux exigences des normes applicables suivantes :

- ANSI/TIA/EIA-568-C – Normes de câblage de télécommunications pour immeuble commercial.
- ANSI/TIA/EIA-569-B – Normes d'immeuble commercial pour les voies d'accès et espaces dédiés aux télécommunications.
- ANSI/TIA/EIA-606-A – Norme administrative pour infrastructures de télécommunications commerciales.
- J-STD-607-A – Exigences de mise à la terre et de liaison électrique en immeuble

commercial pour les télécommunications.

- ANSI/TIA/EIA-758-A – Norme de câblage de télécommunications pour installation extérieure appartenant à la clientèle.
- CSA 22.2, nº 232 – Optical Fiber Cables.
- C22.10 – Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec.
- Code national du bâtiment du Canada modifié Québec

Tous les câbles de télécommunications doivent être bien fixés dans des endroits secs. En aucun cas les câbles ne devront être en contact avec des surfaces chaudes, des câbles d'alimentation électrique, de la machinerie ou bien des conduits pour d'autres services (tuyauterie de vapeur, tuyauterie d'eau chaude, accessoires d'éclairage, moteurs, transformateurs, etc.).

Mis à part les câbles de fibre optique, les câbles de télécommunications doivent être éloignés du câblage électrique, qu'il soit blindé ou non, et le plus loin possible des champs électriques et magnétiques.

Le tableau suivant présente les distances minimales de séparation des sources d'interférence électromagnétique (480 V ou moins) et du câble.

Tableau 25. Distance minimale de séparation des sources

Sources d'interférence électromagnétique de moins de 480 V	Distance minimale
Moins de 2 kVA	13 cm
De 2 à 5 kVA	31 cm
Plus de 5 kVA	62 cm
Éclairage fluorescent	30 cm
Ballast électronique	13 cm
Transformateur ou moteur électrique	1 m

Pour les voltages de plus de 480 V et une puissance nominale de plus de 5 kVA, consulter un spécialiste.

Liaison interpavillons

Tout nouveau bâtiment doit être connecté à l'infrastructure réseau du campus *Wide Area Network* (WAN) par deux fibres optiques, dans des conduits 53 mm, formant une boucle afin d'offrir une redondance. L'emplacement des boîtes de fusion sera donné par la DTI durant l'étape de conception.

Prévoir également un câble réseau de 25 paires dans un conduit de 53 mm ainsi qu'un conduit vide de 53 mm entre le tunnel de service et le local de télécommunications principal.

Ils doivent être installés de façon à ne pas entraver l'accès aux autres services existants (joints de tuyauterie, soupapes, boîtes de tirage, etc.) ni entraver la circulation. Ils doivent être supportés indépendamment des autres services.

Prise réseau (plaques murales)

La prise réseau pour les téléphones au mur doit être prévue à une hauteur de 1 370 mm centre de la plaque murale.

Les plaques des prises réseaux doivent être installées à la même hauteur que les prises de courant.

Prévoir une prise réseau avec un câble réseau pour les appareils suivants :

- Contrôleurs de régulation B-BC.
- Tête d'édifice de la régulation.
- Contrôleurs centralisés d'éclairage ; valider la quantité de câbles requise, puisque certains fournisseurs exigent plus d'un câble par contrôleur ou par panneau à relais.
- Contrôleur de l'ascenseur ; prévoir deux câbles, soit un pour la centralisation et l'autre pour les réseaux de communication et de vidéosurveillance.
- Automate servant à la centralisation des réseaux électriques.
- Automate servant à la centralisation des réseaux de vapeur.
- Téléphones IP.
- Imprimantes.
- Téléviseurs nécessitant une connexion au réseau.
- Ordinateurs fixes.
- Bornes d'urgence (téléphones rouges).
- Raccordement direct pour les caméras.
- Raccordement direct pour les bornes Wi-Fi.
- Contrôleurs du système de contrôle d'accès.

Salles de cours

Dans les salles de cours, les prises réseau sont généralement installées dans le mobilier de la personne qui présente, dans une armoire prévue à cette fin ou à proximité de ceux-ci. Prévoir les raccordements réseau suivants :

- Téléphone IP.
- Une prise pour le professeur.
- Une prise pour le centre de services.
- Un raccordement pour le système de contrôle.

Le raccordement réseau requis pour l'ensemble des équipements audiovisuels, incluant notamment les projecteurs, les écrans pour l'enseignement hybride et tout autre équipement similaire.

Certains systèmes ou facultés présentent des besoins spécifiques qui doivent être abordés et validés lors de rencontres de coordination.

Autres besoins de la faculté comme les équipements de recherche

Pour les autres besoins en audiovisuel une rencontre de coordination doit être tenue afin de bien définir les requis en connectivité réseau. Il est essentiel d'inclure la DTI dans ces rencontres.

3.4.5.5.9.4 Chemins de câbles, crochets et conduits

L'infrastructure de câblage structuré est constituée d'une combinaison de chemins de câbles, de crochets et de conduits, chacun étant utilisé en fonction du contexte et de l'accessibilité des espaces traversés. Il n'est pas recommandé d'attacher les câbles sur d'autres services comme les conduits en électricité ou les supports pour la ventilation.

Prévoir les conduits, les manchons et les chemins de crochets nécessaires afin que chaque câble puisse rejoindre l'infrastructure de câblage structuré qui mène aux locaux de télécommunication. Prévoir aussi ces mêmes infrastructures pour les besoins en audiovisuel (y compris un local de gestion ou un meuble console) selon le cas.

De manière générale, les conduits sont principalement utilisés pour le raccordement final des équipements, pour la traversée entre un local et un corridor (manchon), ainsi que dans les plafonds en gypse ou autres espaces non accessibles. Ils doivent aussi respecter les principes suivants :

- Dans les tunnels de service et tunnels piétonniers, les câbles doivent obligatoirement être installés dans des conduits.
- Tous les conduits utilisés pour les télécommunications doivent respecter le taux de remplissage maximum prévu par les normes de câblage TIA/EIA 569, soit 40 %. Voir le tableau 26.
- Les conduits destinés aux télécommunications doivent être indépendants de ceux utilisés pour l'électricité. Des cordes de tirage doivent être laissées dans chacun des conduits, qu'ils soient utilisés ou non.
- Lorsqu'un manchon traverse une salle de télécommunications, il doit être conçu pour cette utilisation (ex. produits de la marque STI ou équivalents approuvés).
- Tout conduit qui atteint une longueur maximale de 30 m ou qui comprend au plus deux coudes de 90 degrés (180 degrés maximum, y compris toute dérivation sur le conduit), doit être muni d'une boîte de tirage ou d'un caniveau rectangulaire, selon le cas.
- Les boîtes de tirage utilisées doivent être en acier d'un calibre n° 14 minimum. Leurs dimensions doivent être conformes aux spécifications techniques du *Code de construction du Québec, chapitre V - Électricité*. Elles doivent être peintes d'une couche de peinture antirouille et de deux couches d'émail. Habituellement, toutes les boîtes de tirage sont des caniveaux rectangulaires de dimensions 610 x 150 x 100 mm. Elles doivent être fermées par un couvercle à charnière.

Les crochets de support servent de parcours principal pour les câbles dans les plafonds accessibles ou à l'intérieur d'un local. Ils doivent aussi respecter les principes suivants :

- La distance moyenne entre les crochets doit être de 1 500 mm. La distance entre deux crochets ne doit jamais excéder 2 000 mm.
- Les crochets sont de type « cable support hanger with bracket, diameter loop », munis

des attaches nécessaires et de marque Caddy modèle CAT425, CAT64, CAT 32, CAT12 ou équivalent approuvé.
- Les supports d'ancrage pour les crochets sont de marque Caddy modèle CATHBA, « angled hanger bracket » ou équivalent approuvé.

Les chemins de câbles sont privilégiés à l'intérieur des locaux de télécommunications, ou lorsqu'une gestion structurée, ordonnée et accessible des câbles est requise.

Tableau 26. Nombre de câbles IBDN Cat.6A FT6 Shielded (HDBT) dans un conduit, selon les normes de câblage TIA/EIA 569

Conduit	IBDN Cat.6A FT6 Shielded (7 mm) diamètre
0,75 po ou 21 mm	2
1 po ou 27 mm	4
1,25 po ou 35 mm	7
1,5 po ou 41 mm	10
2 po ou 53 mm	18
2,5 po ou 63 mm	28
3 po ou 78 mm	41
3,5 po ou 91 mm	56
4 po ou 103 mm	73

L'infrastructure de câblage structuré doit être prévue pour assurer les liaisons :

- entre toute plaque murale ou tout point de raccordement direct et le local de télécommunications desservant la zone correspondante ;
- entre tout équipement audiovisuel et le local de télécommunications desservant la zone correspondante, le local d'audiovisuel, l'armoire ou le mobilier prévu à cet effet ;
- entre chaque local de télécommunications secondaire et le local principal, ce parcours devant être réalisé généralement sous conduit et comprendre au moins deux conduits vides supplémentaires ;
- entre le local principal et le point de raccordement au campus. Voir les exigences relatives aux liaisons interpavillons. Cette liaison doit généralement être réalisée sous conduit.

Pour les nouveaux bâtiments ou réaménagement majeurs, les liaisons entre les locaux de télécommunications, les liaisons principales qui y mènent ainsi que le raccordement au campus doivent être clairement identifiés et représentés sur les plans. La DTI se réserve le droit de modifier une liaison afin de tenir compte de sa stratégie interne ou de ses besoins.

Pour les petits projets, lorsqu'une nouvelle liaison principale est prévue ou qu'une modification à un parcours existant est envisagée, celle-ci doit être approuvée par la DTI avant l'exécution des travaux.

Toute difficulté, contrainte ou entrave rencontrée lors de la planification ou de la réalisation des parcours doit être signalée sans délai à la DTI, afin de permettre l'évaluation des impacts et la validation des mesures correctives appropriées.

3.4.5.5.10 (D503099) Autres systèmes de sécurité et de communications

La présente section porte sur les systèmes de communication requis dans les ascenseurs, conformément aux exigences de l'article 2.27.1 du code CSA B44 – *Code de sécurité sur les ascenseurs, les monte-charges et les escaliers mécaniques.*

Tout nouvel ascenseur doit être muni d'un système de communication bidirectionnelle comprenant un écran d'affichage permettant la transmission d'informations visuelles et l'échange de messages avec la centrale pour les personnes malentendantes.

Compte tenu de la nature des activités du centre des opérations de sécurité (COS), il est essentiel de limiter le nombre de plateformes logicielles utilisées afin de réduire les délais d'intervention et d'éviter de complexifier le travail des agents de sécurité. À cet effet, une solution logicielle permettant l'intégration de différents fabricants au sein d'une même plateforme a été retenue.

Dans ce contexte, les systèmes de communication des ascenseurs doivent être entièrement intégrés à la plateforme Sipelia de Genetec ou faire l'objet d'une confirmation de Genetec attestant que leur intégration est en cours.

Le système téléphonique du COS fonctionne selon une logique de cascade, dans laquelle les appels demeurent actifs tant qu'ils n'ont pas été pris en charge. Les appels sont traités selon l'ordre de priorité suivant :

- 911.
- Téléphones d'urgence et ascenseurs.
- Lignes téléphoniques standards.

En plus d'assurer l'intégration à la plateforme Sipelia, tout nouveau fabricant doit :

- apporter les ajustements nécessaires pour assurer l'interopérabilité complète des systèmes ;
- fournir un ensemble de démonstration permettant de tester l'intégration avec les équipements de type AudioCodes ou avec tout protocole équivalent compatible avec le système PBX de l'Université Laval. La comptabilité doit être validée par la DTI.

À ce jour, le seul fabricant autorisé est Vidatech, avec son système muni d'un écran de 10 po.

3.4.5.6 (D5090) Autres systèmes électriques

3.4.5.6.1 (D509001) Éléments généraux de construction

Sans objet.

3.4.5.6.2 (D509002) Éclairage d'urgence

Généralités

En raison des essais mensuels des génératrices, aucun local ne doit être exclusivement alimenté par le réseau d'urgence.

Unité d'éclairage à batteries

Dans les salles des génératrices, local de télécommunication principal, salle électrique avec les inverseurs pour la sécurité des personnes et de la sous-station 25 kV, prévoir une unité d'éclairage à batteries et un agencement d'éclairage réparti moitié-moitié entre l'alimentation normale et celle d'urgence.

Lorsqu'aucune génératrice n'est prévue ou que des exigences particulières de sécurité l'imposent, notamment dans les animaleries, l'utilisation d'appareils d'éclairage alimentés par batterie est permise. L'alimentation de ces appareils doit toutefois être assurée par un système d'alimentation sans coupure (UPS) centralisé, installé dans une salle électrique.

Dans tous les autres cas, l'éclairage d'urgence doit être assuré par des appareils d'éclairage raccordés à l'alimentation d'urgence.

Cages d'escalier (2024-12-10)

Dans les cages d'escalier, prévoir des appareils d'éclairage alimentés par le réseau d'urgence pour la sécurité des personnes afin de faciliter la mise en œuvre des nouvelles exigences du CNEB pour ces espaces. Celui-ci exige une réduction de 50 % du niveau d'éclairement pendant les périodes d'inoccupation. Il est donc plus facile de gérer un circuit que deux.

Salles de mécanique et électriques

Dans les salles de mécanique et électriques, les équipements de distribution du réseau électrique d'urgence (inverseur, panneaux de distribution, CCM) doivent être éclairés par le réseau normal. Inversement, les équipements de distribution alimentés par le réseau normal doivent être éclairés par le réseau d'urgence.

Laboratoires et ateliers

Pour assurer la sécurité des occupantes et occupants, dans les laboratoires de recherche et d'enseignement où il y a des manipulations présentant un risque pour la sécurité ainsi que dans les ateliers avec des machines-outils, prévoir au moins un luminaire alimenté par le réseau d'urgence.

Blocs sanitaires et salles de toilettes

Prévoir un appareil d'éclairage alimenté par le réseau d'urgence et le situé à proximité de la cabine pour personnes handicapées ou de la sortie.

Salles de classe (2025-11-10)

L'éclairage d'urgence dans les salles de classe ne doit pas être contrôlé et doit être disposé de manière à ne pas être éteint lors des projections, tout en maintenant un niveau d'éclairage de 10 lux à la porte d'issue.

Par exemple, dans une petite salle, l'éclairage d'urgence doit être situé à l'opposé du mur de projection. Dans une grande salle avec deux issues, il doit être situé au centre, le plus loin possible du mur de projection.

Certaines situations peuvent nécessiter un contrôle de l'éclairage d'urgence, comme lorsque plusieurs murs peuvent servir de surface de projection ou lorsque la salle comporte plusieurs niveaux. Dans ces cas, utiliser un équipement conforme à la norme UL924. Celui-ci rallume automatiquement les appareils d'éclairage d'urgence en cas de panne de courant.

Tunnels de service et piétonniers

Prévoir un agencement d'éclairage réparti à parts égales entre l'alimentation normale et l'alimentation d'urgence afin d'assurer la sécurité des personnes.

3.4.5.6.3 (D509003) Mise à la terre

L'identification de la mise à la terre (MALT) doit suivre la nomenclature suivante : XXX-MALT-(TI) -YY-ZZZZ, où :

- XXX correspond au sigle du pavillon ;
- TI est ajouté lorsqu'il s'agit du réseau réservé aux télécommunications ;
- Y est un numéro séquentiel ;
- ZZZZ représente le numéro du local.

La mise à la terre dans un nouveau bâtiment doit être faite avec des tiges de mise à la terre avec des boîtes appropriées et reliée au réseau de mise à la terre des tunnels de service.

3.4.5.6.3.1 Mise à la terre TI

Le local de télécommunication avec la tête édifice doit être mis à la terre avec le conducteur principal de mise à la terre (*Bonding Conductor for Telecommunications* – BCT) ainsi que la borne de mise à la terre principale (*Telecommunications Main Grounding Busbar* – TMGB).

Les autres locaux de télécommunication sont donc reliés à partir d'un autre conducteur de mise à la terre d'ossature (*Telecommunications Bonding Backbone* –TBB) et terminés sur une autre borne de mise à la terre (*Telecommunications Grounding Busbar* –TGB).

Ces installations doivent respecter les exigences de la version la plus récente de la norme J-STD-607-A – *Exigences de mise à la terre et de liaison électrique de l'infrastructure de télécommunications en immeuble commercial.*

Prévoir, dans chaque local de télécommunications, une barre de mise à la terre reliée à un réseau de mise à la terre indépendant. Ce réseau doit être raccordé en un seul point à la barre de mise à la terre principale, généralement située dans la sous-station de 25 kV.

3.4.5.6.4 (D509004) Systèmes de paratonnerre (2024-12-10)

Lors de l'élaboration du PFT d'un nouveau bâtiment, les professionnels doivent réaliser une analyse de risque conformément aux normes en vigueur. Cette analyse sert d'intrant à l''évaluation subséquente visant à déterminer s'il y a lieu d'installer un système de protection contre la foudre dans le cadre du projet.

Sous réserve d'une analyse concluant à un risque élevé, l'orientation actuelle est de ne pas installer de système de paratonnerre pour les raisons suivantes :

- La présence d'un système de protection contre la foudre sur un bâtiment ne représente pas une obligation réglementaire.
- La RBQ exige des propriétaires qu'ils assurent le maintien en bon état de leur système de protection contre la foudre au moyen d'une inspection visuelle annuelle et d'une inspection complète à tous les trois à cinq ans, ce qui représente une charge de gestion supplémentaire pour l'Université Laval.

3.4.5.6.5 (D509006) Système d'alimentation sans coupure et accessoires

Les UPS et les accessoires reliés à la génératrice doivent être compatibles avec celle-ci. Ce point doit faire l'objet de discussions lors de toute demande de système UPS de plus de 2 kVA.

3.4.5.6.6 (D509006) Système de gestion d'énergie

Cette section porte sur le système de gestion de l'énergie, qui assure la supervision du réseau moyenne tension, des groupes électrogènes et de la distribution électrique.

L'Université Laval dispose d'un système de contrôle et d'acquisition de données en temps réel (SCADA) permettant de traiter un grand nombre de mesures et de contrôler à distance ses installations techniques. La solution logicielle utilisé pour ces systèmes SCADA est Ignition.

Ce logiciel permet la lecture en temps réel de l'ensemble des points, tant analogiques que numériques, ainsi que l'écriture sur les points de commande analogiques et numériques raccordés à l'automate. Ces points viennent principalement de l'appareillage électrique, notamment des groupes électrogènes et des inverseurs automatiques.

Le système permet également le suivi des paramètres électriques, notamment la demande énergétique, le facteur de puissance ainsi que l'ampérage de certaines artères de distribution à 600 V.

3.4.5.6.6.1 Équipements supervisés

Les équipements suivants doivent être contrôlés, surveillés ou supervisés au moyen du monitorage de certains paramètres, tels que le courant (A), la puissance (kW), l'état (marche/arrêt) et la consommation d'énergie (kWh).

Appareillage de commutation moyenne tension

- Disjoncteurs d'entrée : protection, relais de protection, supervision, état (marche/arrêt), contacts, ressort, perte de tension.
- Mesurage : compteur client (Schneider PM5563) et compteur facturable GE, s'il y a lieu.
- Transformateurs moyenne tension : température de fonctionnement, alarme de haute température, défaut de ventilateur.
- Chambre électrique : température et humidité relative.
- Blocs d'alimentation c.c. : alarmes, ouverture, tension.

Appareillage de commutation à 600 V

- Disjoncteur principal (600 V, 3 Ø) : mesurage client (PM5563), indication ouverture/fermeture.
- Disjoncteurs d'artères (≥ 300 A, 3 Ø) : ouverture, fermeture et mesure de l'intensité de courant (TC).

Appareillage du réseau d'urgence

- Inverseur du réseau sécurité des personnes (SSP) : état (normal/urgence), tension, courant et phase.
- Inverseur du réseau urgence normal : état (normal/urgence), tension, courant et phase.
- Génératrice : alarmes, démarrage à distance, ventilation en marche, tension d'urgence, tension de la batterie, preuve de marche, bas niveau d'huile et température de la pièce.
- Réservoirs journaliers (*day-tanks*) : fuite du réservoir, fuite du bassin, alarme générale, très haut niveau et très bas niveau.

Autres équipements

- Alimentation sans coupure (UPS) pour le réseau électrique.
- Pompes incendie.

3.4.5.6.6.2 Automates et composantes

De façon générale, la majorité des équipements sont fournis par l'entrepreneur. Toutefois, les automates Allen-Bradley (SLC-500/05/05) ainsi que leurs cartes sont fournis par l'Université Laval.

L'entrepreneur spécialisé demeure responsable de fournir et d'installer l'ensemble des composantes associées, y compris, entre autres, les capteurs, les borniers, le câblage et tous les accessoires.

3.4.5.6.6.3 Livre d'automate

Chaque pavillon dispose d'un livre d'automate, soit un document regroupant l'ensemble des plans de l'automate ainsi que les raccordements effectués sur ses entrées et sorties. Ce document est élaboré à partir des plans préparés par le professionnel, puis ajusté et complété par l'entrepreneur spécialisé lors des travaux.

Pour les projets incluant l'ajout d'un automate, un exemple de livre d'automate est fourni au professionnel afin qu'il puisse produire les plans et diagrammes préliminaires de l'automate, lesquels devront être soumis au Service des immeubles pour approbation.

3.4.5.6.6.4 Coordination

Une rencontre de coordination doit être planifiée entre le professionnel et le coordonnateur du réseau moyenne tension (réseau électrique) de l'Université Laval afin de valider les principes de conception, les points de raccordement et les exigences propres au bâtiment.

3.4.5.6.6.5 Programmation et mise en service

Les modifications requises au logiciel Ignition doivent être intégrées dans le devis préparé par le professionnel. Ces modifications relèvent de l'entrepreneur spécialisé, qui doit effectuer les ajustements conformément aux instructions du professionnel.

Dans le cadre de projets sur des installations existantes, le livre d'automate doit être utilisé comme document de référence. Les modifications projetées doivent être identifiées au moyen de nuages de révision, permettant de cibler clairement les interventions prévues et de faciliter la compréhension des changements.

En plus des plans, le professionnel doit préparer une section de devis complète et propre au projet, en s'appuyant sur la section fournie par l'Université Laval à titre de référence. Une attention particulière doit être portée à la section *Programmation et mise en service*.

Le professionnel doit notamment :

- fournir les informations nécessaires à la compréhension des interventions ;
- préciser les résultats attendus ;
- identifier clairement les pages, les écrans ou les séquences à modifier dans le système afin de faciliter l'exécution des travaux par l'entrepreneur spécialisé.

3.4.5.6.6.6 Réseau d'urgence 4,16 kV

Pour le réseau 4,16 kV, prévoir un panneau de contrôle assurant la communication entre les interrupteurs de transfert d'urgence du bâtiment et le panneau existant CVD-PCE-1-0250C, situé au pavillon du Centre de valorisation des données (CVD). Chaque ajout à ce réseau doit comprendre un panneau de communication par fibre optique ainsi que les modifications requises au panneau existant.

Le panneau doit comprendre les points d'entrée suivants :

- Demande de démarrage.
- Position urgence.
- Position normale.
- Position neutre.

Il doit également comprendre les points de sortie suivants :

- Commande de transfert en position urgence.
- Commande de transfert en position normale.
- Commande de transfert en position neutre, notamment pour le délestage en cas de surcharge.

Le panneau doit également prévoir :

- de l'espace pour l'ajout de futurs modules d'extension ;
- une alimentation raccordée au réseau d'urgence ;
- une alimentation sans coupure (UPS) afin d'éviter toute perte d'information.

Une sortie d'alarme de l'UPS signalant une défaillante ou une perte d'alimentation doit être reliée à l'automate et faire l'objet d'un affichage approprié dans le système Ignition.

Le panneau doit utiliser des composantes compatibles avec celles du panneau CVD-PCE-1-0250C, y compris :

- un module de communication par fibre optique Advantech BBFOSTCDRI-SC (configuration *fail-safe*) ;
- des modules Phoenix Contact : 8 entrées, modèle 2700173, et 8 sorties, modèle 2700172) ;
- des relais d'interface 120 VAC vers 24 VDC.

Des modifications doivent aussi être apportées au panneau CVD-PCE-1-0250C afin qu'y soient intégrés les mêmes points d'entrée et de sortie pour chaque interrupteur de transfert, y compris celui de la pompe incendie, selon les mêmes logiques de commande et de supervision.

Pour plus de précisions techniques, voir la section ***26 09 17 – Centralisation des contrôles du réseau électrique*** du devis de l'Université Laval.

3.4.5.6.7 (D509007) Génératrices et accessoires

La salle de génératrice doit être située à un niveau non inondable, de préférence au rez-de-chaussée. Les prises d'air frais et les évacuations doivent également se trouver à ce niveau.

La génératrice sera mise en marche une fois par mois. Prévoir un emplacement permettant d'éviter les nuisances pour les occupantes et occupants des locaux avoisinants.

La cheminée doit évacuer les gaz le plus loin possible des prises d'air frais, c'est-à-dire au toit, avec des trappes d'accès tous les 10 m ou à chaque coude de 90 degrés.

Le réservoir de carburant doit fournir une autonomie de 24 heures à pleine charge.

La génératrice doit être conforme aux exigences de la version la plus récente de la norme CSA-282.

Elle doit notamment alimenter :

- les systèmes de sécurité des personnes (ex. éclairage, pompe à incendie, ventilation) ;

- certains équipements de procédés (ex. pompe submersible, chambre froide, UPS, congélateur à -80 °C, ventilation, pompe de chauffage permettant d'assurer le chauffage du bâtiment lors d'une panne de courant prolongée de 8 heures et plus.

La génératrice doit desservir les équipements de recherche en tenant compte des tests mensuels effectués pendant les heures d'utilisation.

La distribution électrique ne doit pas comporter de protections en série sur l'ensemble du réseau électrique d'urgence.

Pour assurer la sécurité des personnes, un inverseur automatique et le câblage approprié (pyrotenax) doivent être installés conformément à la version la plus récente de la norme C-282 ainsi qu'un second inverseur pour les équipements de procédés dans les nouveaux bâtiments.

Tous les équipements alimentés par un circuit d'urgence doivent être conçus pour fonctionner adéquatement lors des arrêts et redémarrages, notamment.

3.4.5.7 (G4020) Éclairage extérieur

3.4.5.7.1 (G402003) Lampadaires, supports de luminaire et isolateur

Au fil des années, différents types d'appareils d'éclairage ont été installés sur le campus de l'Université Laval, entraînant une certaine hétérogénéité. Dans certains secteurs, cette diversité contribue à créer une identité visuelle propre, tandis que dans d'autres, elle résulte d'évolutions non coordonnées.

La présente section vise à encadrer cette réalité en définissant, d'une part, les secteurs ayant un caractère distinct à préserver et, d'autre part, à établir une approche plus uniforme pour l'ensemble des autres secteurs du campus afin d'assurer une cohérence visuelle et fonctionnelle.

3.4.5.7.1.1 Éclairage standard

L'éclairage extérieur doit respecter les exigences suivantes :

- Alimentation électrique : 347 /600 V ou 120/208 V, selon la tension disponible sur le site.
- Température de couleur des appareils d'éclairage : 3 000 K.
- Distribution lumineuse : sélectionnée en fonction de l'usage prévu (ex. circulation piétonnière ou routière).
- Finition des appareils d'éclairage et des fûts : couleur GRATX pour les produits Lumenpulse, *modèle à venir* pour les produits Cyclone, ou, à défaut d'une couleur équivalente, utiliser la couleur RAL 7022 – gris ombré.
- Gradation compatible avec un protocole de type 0-10 V ou DALI.
- Certifications : DarkSky et CSA.

- Niveaux d'éclairement : conforme aux exigences du guide de conception des systèmes d'éclairage routier de l'Association des transports du Canada (ATC).

Pour l'éclairage piétonnier destiné à assurer la sécurité, prévoir une tête d'éclairage modèle Pure 100V de Lumenpulse, Paseo CE21T4D de Cyclone ou équivalent approuvé.

Pour l'éclairage des aires de stationnement et des voies de circulation des véhicules, prévoir une tête d'éclairage modèle Pure 100 de Lumenpulse, *modèle à venir* de Cyclone ou équivalent approuvé.

Types d'appareils d'éclairage

Les **lampadaires** doivent respecter les exigences suivantes :

- Fût rond en aluminium d'une épaisseur minimale de 6 mm (1/4 po).
- Montage en tête de fût (de type *pole-top*).
- Cache-base rond en aluminium de la même couleur que le fût et d'apparence similaire à celui du modèle QJ6 de Lumenpulse (voir photo 26).

Bollards lumineux

Les bollards lumineux doivent être :

- ronds et fabriqués en aluminium ;
- avoir une hauteur d'environ 1000 mm ;
- avoir un diamètre d'environ 150 mm.

Modèles acceptés : Lumenalta Directional de Lumenpulse, iWay d'iGuzzini ou équivalent approuvé (voir photo 27).



Photo 27. Lampadaire

Fûts avec projecteurs intégrés

Les fûts avec projecteurs intégrés doivent être ronds et munis de lentilles givrées (voir photo 28).



Photo 28. Bollars lumineux



Photo 29. Fût avec projecteurs intégrés

3.4.5.7.1.2 Éclairage routier

À venir.

3.4.5.7.1.3 Éclairage à caractère distinctif

Lorsque l'éclairage vise à conférer un caractère particulier à un secteur, les produits sélectionnés doivent être approuvés par le Service des immeubles.

Avenue des Sciences-Humaines

L'avenue des Sciences-Humaines constitue un axe privilégié pour les déplacements actifs sur le campus. Elle se distingue par une identité visuelle propre, qui reflète son importance dans l'organisation de la circulation.

Des luminaires sur mesure inclinés de marque Lumec (voir photo 29) y ont été installés afin de renforcer ce caractère distinctif et de créer une signature visuelle cohérente.

Comme ce produit n'est pas offert de façon standard, son approvisionnement doit être fait par commande spéciale auprès du fabricant.

Les spécifications disponibles pour ces appareils sont les suivantes :

- Produit : ULS100-35W32LED4K-G2-[LE3-010]-120-DMG-[B-LCP-294]-1A-[CELP-004]-15-3/4X20-10-DEC-SCZX611A122STX.
- Couleur et fini : RAL ZX611A122, Protech série Z, sable « Standtex », gris titanium texturé.



Photo 30. Lampadaires existants sur l'avenue des Sciences-Humaines

Promenade des Cent-Associés

Située dans l'allée des Bibliothèques, la promenade des Cent-Associés souligne la contribution des philanthropes du programme des Cent-Associés, qui réunit 100 donatrices et donateurs ayant versé un million de dollars ou plus. Inspiré par l'esprit entrepreneurial des pionniers, ce programme inscrit durablement leur contribution dans l'histoire de l'Université Laval.

Des luminaires érigés en leur honneur ponctuent la promenade d'est en ouest, au cœur du campus, et constituent un symbole durable de leur geste.

Pour cette promenade, des colonnes lumineuses inspirées du modèle Mobilia de Lumenpulse ont été installées.

Les spécifications disponibles pour ces appareils sont les suivantes :

- Produit : MOBC-SPL020343-16-208-HO-40K-CRI 70-O-5, avec lentille givrée.
- Couleur et fini : RAL 3020.



Photo 31. Colonne lumineuse, promenade des Cent-Associés

3.4.5.7.2 (G402006) Contrôles d'éclairage extérieur

Commande et alimentation

L'ensemble de l'éclairage extérieur doit être raccordé à un panneau à relais dans un bâtiment lorsque requis.

La commande de l'éclairage doit être assurée par une horloge astronomique ou une cellule photoélectrique.

Éclairage des stationnements

La puissance des luminaires des stationnements doivent doit être réduire d'au moins 30 % à compter de minuit.

Pour le PEPS, cette réduction doit plutôt être appliquée à compter de 1 h.

Éclairage des chemins piétonniers

L'éclairage des chemins piétons doit demeurer en fonction jusqu'au lever du soleil pour des raisons de sécurité.

3.4.6 (E) ÉQUIPEMENT ET MOBILIER

3.5 (E10) ÉQUIPEMENTS

Tous les équipements et mobiliers doivent être conformes au devis de la section 26 00 00 et aux exigences spécifiées au chapitre V de la version la plus récente du CCQ.

3.5.1 ÉQUIPEMENTS POUR SALLES DE COURS (SSE) (2025-07-11)

3.5.1.1.1 (E102009) Équipements et données techniques sur les systèmes audiovisuels

3.5.1.1.1.1 Toile de projection motorisée, format 16:9

3.5.1.1.1.1.1 Spécifications générales concernant les toiles de projection motorisées (2026-01-09)

La toile doit :

- être de couleur blanche ou grise ;
- offrir une diffusion uniforme sur toute sa surface, pour l'ensemble du spectre visible et pour tous les points situés à l'intérieur d'un cône de visionnement de 160 degrés, tout en conservant un gain supérieur à 70 % du gain nominal ;
- éviter les phénomènes de tache lumineuse (*hot spot*), éblouissement, vignettage et décalage de couleurs ;
- être compatible avec des projecteurs ayant un rapport de distance de projection entre 1,2 et 1,8 ;
- bloquer toute lumière incidente par l'arrière ;
- produire un niveau sonore inférieur à 58 dB lorsqu'elle fonctionne, mesuré à 1 m en conditions réelles au moyen d'un sonomètre calibré (+/-1,5 dB) situé à 1 m devant le centre du boîtier.

Tableau 27. Charte de sélection d'une toile de projection

Impérial	Métrique							
Diagonale de la surface d'affichage (po)	**Diagonale de la surface d'affichage (mm)**	**Largeur de l'image (mm)**	**Hauteur de l'image (mm)**	**Hauteur sous plafond (mm)**	**Distance maximale du siège le plus éloigné (mm)**	**Distance minimale du siège le plus rapproché (mm)**	**Intensité lumineuse recomman-dée (lm)**	**Intensité lumineuse recomman-dée Environne-ment très lumineux (lm)**
92	2 331	2 032	1 143	2 518	6 858	1 715	5 000	5 000
107	2 692	2 347	1 320	2 695	7 920	1 980	5 000	6 000

119	3 005	2 619	1 473	2 848	8 840	2 210	6 000	6 000
133	3 368	2 935	1 651	3 026	9 906	2 477	6 000	9 000
161	4 079	3 556	2 000	3 375	12 000	3 000	9 000	12 500
184	4 663	4 064	2 286	3 661	13 716	3 429	12 500	12 500

Boîtier, alimentation et installation

Toutes les composantes doivent être logées à l'intérieur du boîtier, à l'exception du cordon d'alimentation. Une alimentation enfichable (cordon souple de 1 830 mm, côté gauche du boîtier) est souhaitée lorsque possible.

La toile doit être compatible avec des ensembles d'accrochage muraux et suspendus fournis par le fabricant. Ces ensembles ne sont toutefois pas inclus dans le contrat des professionnels.

L'installation doit respecter les indications du fabricant. Une prise électrique conforme doit être accessible à moins de 1 000 mm du côté gauche du boîtier, idéalement dissimulée (derrière le boîtier, si la toile est suspendue, au-dessus si le boîtier est fixé au mur). À défaut, un branchement électrique direct doit être réalisé à l'intérieur du boîtier par un électricien.

Contrôle et fonctionnement

La toile doit être munie d'un module de commande intégré permettant de la faire descendre et remonter et de l'arrêter à tout moment. Deux modes de contrôle doivent être possibles :

- par contact sec ;
- par interrupteur mural à trois boutons (descente, montée, arrêt), détachable du boîtier, compatible avec une boîte électrique « 1 gang », et fourni avec la toile.

La toile doit atteindre une vitesse d'enroulement linéaire supérieure à 125 mm/s et être munie de limiteurs de fin de course réglables, pour définir les positions d'arrêt.

Cycle d'utilisation et performance

La toile doit être conçue pour supporter un cycle d'utilisation d'au moins 33 %, sans déclenchement de la protection thermique.

Une course complète équivaut à une descente et une montée, sur une longueur correspondant à la hauteur de la surface d'affichage, excluant les bordures.

Les tests doivent être effectués en continu, après un repos de cinq minutes, à une température ambiante inférieure à 23 °C.

Tableau 28. Performances minimales selon les longueurs de course

Nombre de courses avant déclenchement de la protection thermique	Temps de fonctionnement (pour des longueurs de course typiques à 5 po/s)	Temps total maximal du cycle d'utilisation	Cycle d'utilisation minimum

			(temps de fonctionnement divisé par temps total du cycle)
Deux courses complètes	4 x 45 po @ 5 po/s en 36 s	108 s	33 %
	4 x 52 po @ 5 po/s en 42 s	126 s	33 %
	4 x 58 po @ 5 po/s en 46 s	138 s	33 %
	4 x 65 po @ 5 po/s en 52 s	156 s	33 %
	4 x 90 po @ 5 po/s en 72 s	216 s	33 %
Trois courses complètes	6 x 45 po @ 5 po/s en 54 s	162 s	33 %
	6 x 52 po @ 5 po/s en 62 s	186 s	33 %
	6 x 58 po @ 5 po/s en 70 s	210 s	33 %
	6 x 65 po @ 5 po/s en 78 s	234 s	33 %
	6 x 90 po @ 5 po/s en 108 s	324 s	33 %
Quatre courses complètes	8 x 45 po @ 5 po/s en 72 s	216 s	33 %
	8 x 52 po @ 5 po/s en 83 s	249 s	33 %
	8 x 58 po @ 5 po/s en 93 s	279 s	33 %
	8 x 65 po @ 5 po/s en 104 s	312 s	33 %
	8 x 90 po @ 5 po/s en 144 s	432 s	33 %

Modèle de référence

- Modèle : Draper Targa Electric Projection Screen Image
- Format : HDTV 16:9
- Masse : moins de 40 kg
- Consommation électrique : moins de 150 W

Prévoir une installation suspendue ou murale selon les recommandations du fabricant et la configuration de l'aménagement.

Pour l'alimentation électrique :

- Lorsque possible, munir les toiles motorisées d'un cordon d'alimentation enfichable sur une prise 120V. La prise doit être accessible à moins de 1000 mm du plancher, du côté gauche de la toile et idéalement être dissimulée derrière le boitier lors d'une installation suspendue et au-dessus lors d'une installation murale ;
- Relier la toile motorisée par une connexion électrique directe dans le boitier prévu à cet effet par le fabricant de la toile.

3.5.1.1.2 Téléviseur

Tout téléviseur doit être conçu pour un usage professionnel et pouvoir fonctionner à sa pleine capacité, soit à son plus haut niveau de performance, sur un cycle de 16 heures par jour, 5 jours par semaine pendant 40 semaines par année.

Caractéristiques typiques

Le téléviseur doit répondre aux caractéristiques suivantes :

- Type d'écran : LCD IPS ou OLED, avec garantie à vie contre le marquage permanent.
- Résolution native : 3 840 × 2 160 pixels (4K UHD).
- Taux de rafraîchissement : 60 images par seconde ou plus.
- Échantillonnage des couleurs : 4:4 : 4 en performance maximale.
- Profondeur des couleurs : minimum 10 bits.
- Angle de visionnement : au moins 178 degrés.
- Surface : antireflet.
- Intensité lumineuse :
  - entre 350 et 400 nits pour les écrans de moins de 80 po (2 030 mm) ;
  - entre 300 et 400 nits pour les téléviseurs de 80 po (2 030 mm) ou plus ;
  - ajustable automatiquement selon la luminosité ambiante (souhaité).

Connectivité et performance vidéo

Le téléviseur doit permettre une diffusion fluide et une gestion intelligente du signal et présenter les caractéristiques suivantes :

- Au moins deux entrées HDMI 4K (UHD) @ 60 fps, 4:4 : 4, compatibles 1080p 60 fps :
  - une prenant en charge le canal de retour audio (ARC) ;
  - connecteurs HDMI 2.0 ou supérieurs ;
  - compatibilité HDCP 1.4 et HDCP 2.0.
- Mise en marche et mise en veille automatiques sur détection de signal.
- Sélection d'entrée automatique sur détection de signal actif.
- Délai d'affichage vidéo (*display lag*) : inférieur à 17 ms, mesuré au centre de l'écran dans la résolution native.
- Sortie audio dérivée de l'entrée HDMI sélectionnée (niveau ligne stéréo, 2 RCA) :
  - volume ajustable à partir du menu de contrôle ;
  - décalage audio (*audio output lag*) inférieur à 17 ms.

Interface de contrôle et connectivité réseau

Le téléviseur doit offrir une interface de contrôle complète et interopérable :

- Interface graphique intégrée (contrôlable par télécommande infrarouge).
- Connectivité compatible avec :
  - RS232 bidirectionnel ;
  - CEC (Consumer Electronics Control) ;
  - Ethernet câblé avec prise réseau 1 Gbps, pour contrôle et paramétrage ;

- Protocoles tels que Crestron Connected ou Roomview Connected Display.

Les requêtes et instructions suivantes doivent être disponibles :

- Allumage et extinction (*Power on* et *Power off*).
- État d'alimentation (*Standby*).
- Augmentation et diminution du volume (*Volume up* et *Volume down*).
- Activation du mode muet (*Volume mute* et *Unmute*).
- Sélection de source.

Autres exigences matérielles

- Prise réseau 1 Gbps disponible pour le contrôle et le paramétrage.
- Interfaces WiFi ou Bluetooth désactivables depuis les paramètres du menu de contrôle.
- Haut-parleurs stéréo intégrés.
- Branchements situés à l'arrière du téléviseur, dans un plan parallèle à la surface de l'écran.
- Pied détachable inclus.
- Garantie minimale de trois ans, y compris tous les frais de transport.

Modèle de référence

- Modèle : LG US340C Series UHD Commercial TV.
- Format d'image : HDTV 16:9.
- Résolution : 3840 x 2160 (UHD).
- Masse :
  - 15 kg (55 po)
  - 22 kg (65 po)
  - 32 kg (75 po)
  - 46 kg (85 po)
- Consommation électrique :
  - 170 W (55 po)
  - 180 W (65 po)
  - 230 W (75 po)
  - 340 W (85 po)

Tableau 29. Charte de sélection du téléviseur

Diagonale de l'image		Largeur de l'image		Hauteur de l'image		Hauteur minimale de plafond pour accrochage en hauteur		Distance au centre du meuble de présentation	
po	mm	po	mm	po	mm	pi-po	mm	pi-po	mm
55	1 394	48	1 215	27	683	9-7	2 913	13-5	4 100
65	1 632	56	1 422	32	800	9-11	3 030	15-9	4 800
75	1 904	66	1 659	37	933	10-5	3 163	18-4	5 600

85	2 142	74	1 867	42	1 050	10-9	3 280	20-8	6 300

Téléviseur pour zone de téléprésence

- Prévoir un dégagement de 200 mm (8 po) au-dessus du téléviseur pour l'installation d'une barre de son.
- L'installation de la caméra de téléprésence sur le côté nécessite la fabrication d'une tablette ou l'ajout d'un second poteau de fixation.

3.5.1.1.3 Projecteur laser de format 16:9

Tout projecteur doit pouvoir fonctionner à sa pleine capacité 16 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 40 semaines par année pour toute la durée de sa garantie.

Caractéristiques typiques

L'appareil doit respecter les caractéristiques suivantes :

- Disponible en blanc ou en noir.
- Technologie de projection de type 3LCD.
- Doté d'une source lumineuse laser (aucune diode électroluminescente).
- Mode ECO inclus, permettant de réduire la luminosité entre 65 et 75 % de la valeur maximale et de réduire le niveau sonore.

Qualité d'image et compatibilité

Le projecteur doit offrir une résolution native minimale de 1 920 × 1 080 pixels (format 16:9). Le format 16:10 est acceptable si le signal 16:9 est affiché pixel à pixel, sans perte de qualité (aucun étirement ni extrapolation). La résolution WUXGA (1 920 × 1 200) est aussi acceptée dans les mêmes conditions.

Il doit offrir une qualité d'image respectant les exigences minimales suivantes :

- Taux de rafraîchissement : 60 images/seconde.
- Délai d'entrée (*input lag*) : inférieur à 50 ms.
- Démarrage rapide : image visible en moins de 15 secondes.
- Fonction écran noir permettant de suspendre l'affichage sans éteindre le projecteur.
- Fonction de mise en veille éteignant la source lumineuse tout en maintenant les circuits actifs.
- Fonction d'affichage de patrons de calibration intégrée (souhaité) pour le réglage optique et la calibration des couleurs et de l'image.
- Niveau sonore : inférieur à 40 dB en tout temps (hors arrêt/démarrage).

Réglage de la position de l'image

Le projecteur doit permettre un réglage précis de la position de l'image projetée par décalage optique horizontal (HS) et vertical (VS).

La plage de décalage mesure la distance de déplacement de l'image projetée par rapport à sa position d'origine dans le plan de la surface de projection. Les valeurs de HS et VS sont

exprimées en pourcentage (%) de la largeur (HS) ou de la hauteur (VS) de l'image projetée. La position d'origine (HS = 0 %, VS = 0 %) correspond au centre de la lentille.

Un décalage vertical positif (VS+) correspond à un déplacement d'image vers le haut lorsqu'un projecteur frontal est installé au plafond.

Un décalage horizontal positif (HS+) correspond à un déplacement de l'image vers la droite pour un observateur orienté vers la surface de projection.

La plage horizontale doit être exprimée sous la forme $HS_{min} < HS < HS_{max}$ et la plage verticale $VS_{min} < VS < VS_{max}$.

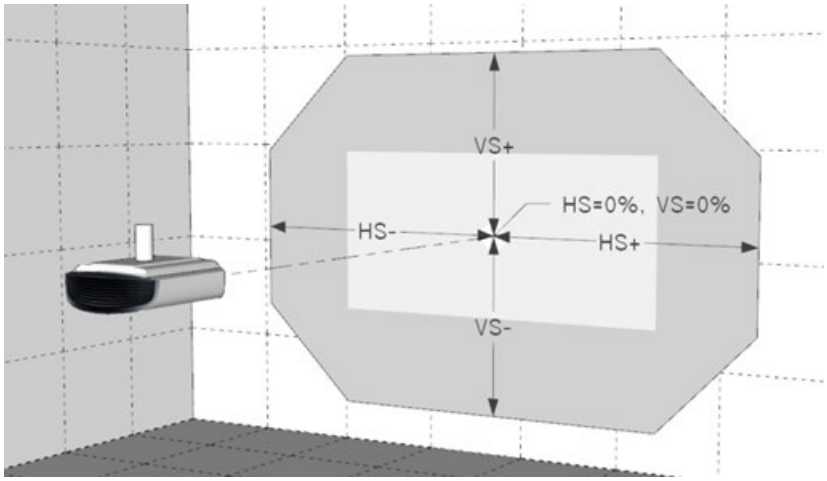


Figure 74. Paramètres de réglage de la position de l'image

Les exigences minimales concernant les plages de décalage horizontal et vertical ainsi que le mécanisme du décalage de l'objectif (manuel ou motorisé) figurent dans le tableau ci-dessous. Dans le cas d'un mécanisme motorisé, celui-ci doit être activable par télécommande infrarouge.

Tableau 30. Exigences spécifiques relatives aux projecteurs

	AFF-P06	AFF-P09	AFF-P12	AFF-P12c
Capacité lumineuse (en lumens)	6 000 à 6 999	9 000 à 10 000	≥ 12 500	≥ 12 500
Rapport de projection[1]	1,35 à 1,65	1,35 à 1,65	1,35 à 1,65	2,75 à 3,05
Mécanisme de décalage de l'objectif	Manuel	Manuel	Motorisé	Motorisé

Décalage optique horizontal HS	-15 % < HS < +15 %	-15 % < HS < +15 %	-25 % < HS < +25 %	-25 % < HS < +25 %
Décalage optique vertical VS	-55 % < VS < -40 %	-55 % < VS < -40 %	-75 % < VS < -25 %	-75 % < VS < -25 %
Puissance requise (@120 V)	≤ 600 W	≤ 1 000 W	≤ 1 200 W	≤ 1 200 W
Masse[2] (en kg)	≤ 10 kg	≤35 kg	≤35 kg	≤35 kg

[1]Distance séparant l'image affichée et le projecteur divisée par la largeur de l'image affichée.
[2]Incluant la masse de la lentille.

Entrées vidéo et connectivité

Le projecteur doit être muni des éléments suivants :

- Une entrée HDMI compatible HDCP 1.4.
- Une entrée HDBT compatible avec câblage Cat5e ou supérieur.
- Une prise réseau Gbps pour le paramétrage et le contrôle.

Interface de contrôle et de communication

Le projecteur doit inclure une interface de contrôle complète. Les exigences minimales sont les suivantes :

- Interface graphique intégrée, activable par télécommande infrarouge ;
- RS232 bidirectionnel ;
- Connexion Ethernet câblée compatible avec :
  - PJ Link Class 1,
  - Crestron Connected ou Roomview Connected Display.

L'interface doit permettre les requêtes et instructions d'état suivantes :

- Mise sous tension et hors tension (*Power on / Power off*) ;
- État d'alimentation (*Power Status Query*) ;
- Sélection de la source d'entrée ;
- Activation d'un écran noir (*AV Mute*) ;
- Alerte de mauvais fonctionnement (*Error status query*) ;
- Temps cumulé d'utilisation de la source lumineuse.

L'interface doit assurer la comptabilité avec les protocoles de communication utilisés par les fabricants Epson, NEC, Panasonic et Sony, pour faciliter l'intégration dans des environnements variés.

Fonctionnalités sans fil désactivables

Si le projecteur est équipé de fonctions sans fil (Wi-Fi ou Bluetooth), celles-ci doivent pouvoir être désactivées de façon permanente à partir du menu de configuration.

Entretien et fiabilité

Le projecteur doit être couvert par une garantie d'au moins cinq ans contre tout défaut de conception, de fabrication, des matériaux et du logiciel incluant toutes les composantes numériques et électroniques. Cette garantie couvre les :

- pièces de remplacement ;
- frais de transport, d'assurance et de main-d'œuvre sur le site ;
- interventions techniques aux heures ouvrables ;
- autres frais relatifs à la réparation, à la modification ou au remplacement du projecteur.

L'exécution de cette garantie est aux frais du fournisseur.

L'appareil doit être assorti d'un plan de maintenance prévoyant des entretiens espacés d'au moins 3 600 heures d'utilisation dans un contexte de salle de cours.

Si le projecteur est muni d'un filtre à air amovible, celui-ci doit :

- être nettoyable ;
- avoir une durée de vie minimale de 10 000 heures ;
- pouvoir être retiré sans qu'il soit nécessaire de désassembler et de désinstaller l'équipement.

Support d'accrochage

Le projecteur doit être livré avec un support d'accrochage :

- compatible avec installation en surface ou sur poteau NPT de 38 mm (1,5 po) ;
- permettant des ajustements dans les trois axes :
  - roulis (*roll*) : 4 degrés,
  - tangage (*pitch*) : 20 degrés,
  - lacet (*yaw*) : 360 degrés ;
- supportant une capacité minimale de 40 kg (88 lb) ;
- équipé d'un système de sécurité contre le démontage non autorisé.

Modèles de référence

Modèles tels que les projecteurs de la marque Sony, série VPL-PHZ ou VPL-FHZ.

Charte de sélection

La charte suivante permet d'identifier la luminosité du projecteur nécessaire selon la taille de la surface de projection et les conditions de projection.

Tableau 31. Charte de sélection selon la taille de la surface et les conditions de projection

Impérial	Métrique							
Diagonale de la surface	**Diagonale de la surface**	**Largeur de l'image (mm)**	**Hauteur de l'image (mm)**	**Hauteur sous plafond (mm)**	**Distance maximale du siège le plus**	**Distance minimale du siège le plus**	**Intensité lumineuse recommandée (lm)**	**Intensité lumineuse recommandée –**

d'affichage (po)	d'affichage (mm)				éloigné (mm)	rapproché (mm)		environnement très lumineux (lm)
92	2 331	2 032	1 143	2 518	6 858	1 715	5 000	5 000
107	2 692	2 347	1 320	2 695	7 920	1 980	5 000	6 000
119	3 005	2 619	1 473	2 848	8 840	2 210	6 000	6 000
133	3 368	2 935	1 651	3 026	9 906	2 477	6 000	9 000
161	4 079	3 556	2 000	3 375	12 000	3 000	9 000	12 500
184	4 663	4 064	2 286	3 661	13 716	3 429	12 500	12 500

Consignes d'installation

L'installation du projecteur doit être faite sur les ancrages fournis, conformément aux instructions fournies par le fabricant. Elle doit être coordonnée avec le représentant de l'Université Laval.

- Branchement électrique : sur prise de 120 V.
- Fixation à l'aide d'un support tel que Legrand VTCUW, qui ajoute une épaisseur de 127 mm (5 po). Accéder aux dessins.
- Installation au plafond sur poteau fileté NTP de 38 mm (1,5 po) de diamètre (voir instructions).

Conditions particulières d'installation

Si la longueur totale du poteau est supérieure à 1000 mm, un dispositif de stabilisation doit être installé pour réduire les mouvements latéraux du poteau, tels que le modèle Legrand AV CMA340 ou un équivalent approuvé par l'Université Laval. Ce dispositif doit être dissimulé dans l'entre-plafond.

Le centre de la lentille du projecteur doit être :

- aligné verticalement avec le haut de la surface de projection, à l'intérieur d'une marge de ± 5 % de la hauteur de l'image ;
- aligné horizontalement avec le centre de la surface de projection, à l'intérieur d'une marge de ± 15 % de la largeur de l'image.

Aucun élément ne doit :

- obstruer le faisceau lumineux projeté vers la surface de projection ;
- interférer avec le volume de visionnement des participantes et participants.

Le projecteur lui-même ne doit pas gêner la vue des utilisateurs dans la salle.

Éviter l'installation à proximité immédiate des :

- luminaires ;
- diffuseurs de ventilation ;

- gicleurs.

Une distance minimale de 500 mm doit être respectée.

Un dégagement suffisant doit être prévu pour permettre une dissipation thermique pouvant atteindre 3 600 BTU/h respectant les dimensions minimales recommandées selon les dimensions minimales indiquées aux figures présentées ci-dessous.

On Installation

- When installing the unit, leave space between any walls, etc. and the unit as illustrated.

Top view

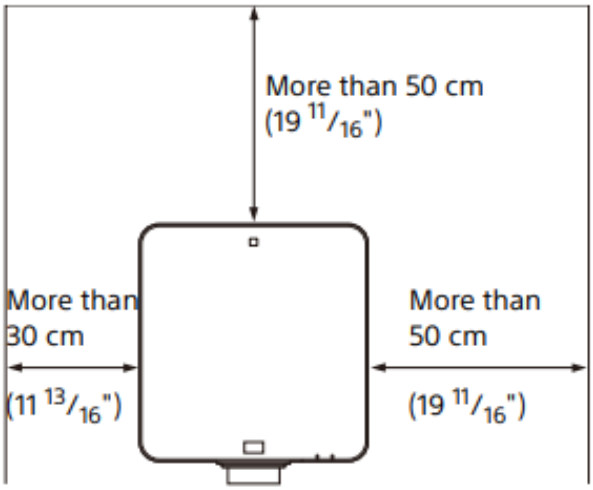
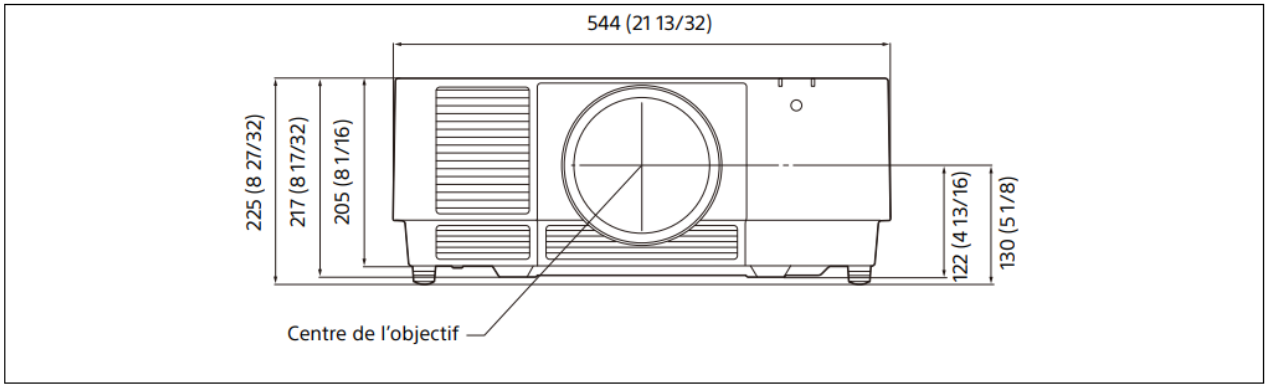


Figure 75. Espace minimal à respecter entre l'unité et d'autres structures

Dimensions

Avant Unité : mm (pouces)



Face inférieure Unité : mm (pouces)

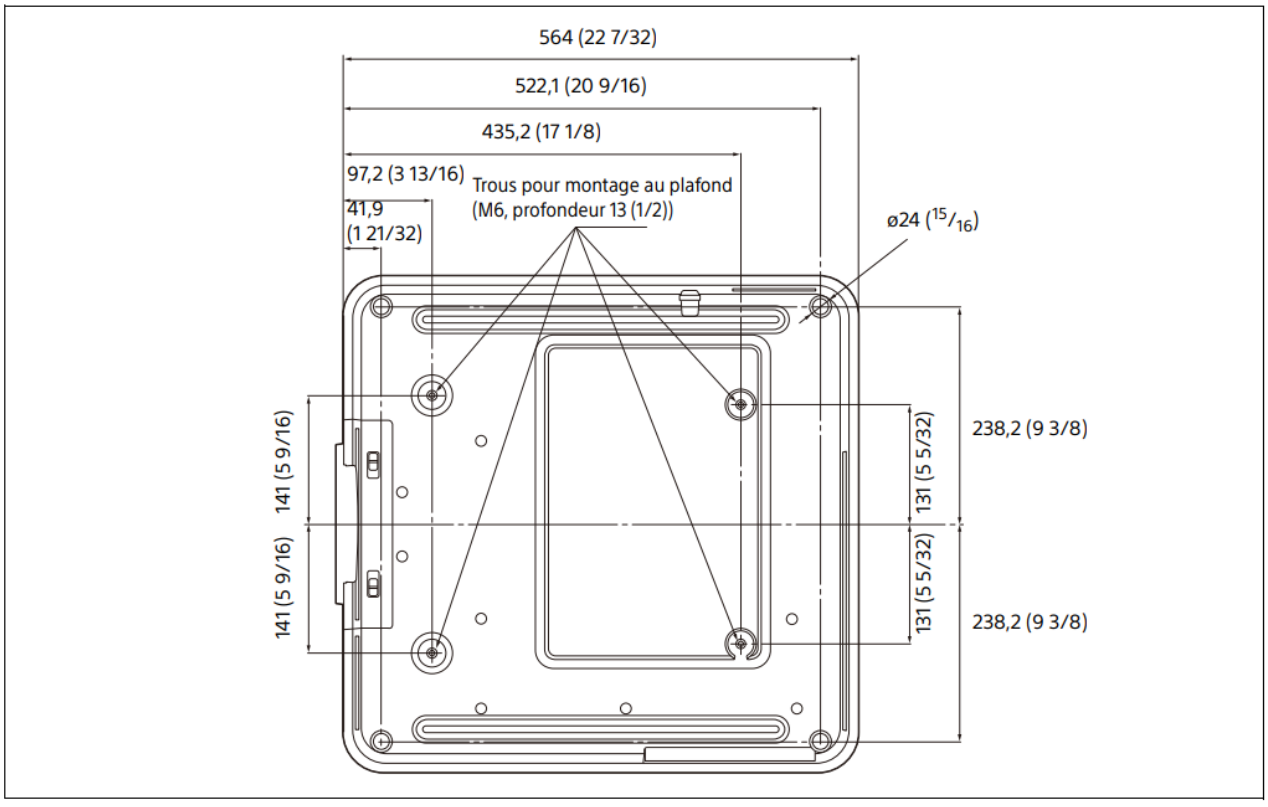


Figure 76. Dimensions et mesures à respecter pour l'installation

3.5.1.1.4 Sonorisation

Les haut-parleurs doivent être sélectionnés selon les besoins et adaptés aux caractéristiques de chaque salle. Un ancrage ou un fond de clouage doit être prévu lorsque requis.

3.5.1.1.5 Microphones pour captation de groupe

Les microphones destinés à la captation de groupe doivent être sélectionnés selon les besoins et adaptés aux caractéristiques de chaque salle. Un ancrage ou un fond de clouage doit être prévu lorsque requis.

3.5.1.1.6 Microphones sans fil, captation individuelle des présentateurs

Tout microphone sans fil assurant la captation individuelle du présentateur doit :

- pouvoir être porté et installé sans assistance technique spécialisée ;
- garantir un niveau de captation constant, même en cas de mouvements fréquents du présentateur (usage d'un micro-casque recommandé) ;
- limiter l'effet Larsen, c'est-à-dire fonctionner à faible gain ;
- pouvoir être porté à la ceinture à l'aide d'un crochet et être suffisamment compact pour être inséré dans une poche de pantalon sans inconfort ;
- être rechargeable au moyen d'un mécanisme simple (ex. dépôt de l'émetteur sur un socle), avec un cycle d'utilisation de plus de trois ans (estimé à 250 cycles de charge/décharge par année) ;
- être muni d'un bouton d'alimentation clairement identifié permettant de mettre l'appareil en marche et hors tension ;
- si une fonction de mise en sourdine (*mute*) est intégrée, inclure une désactivation automatique de l'appareil après une période prolongée en sourdine ;
- disposer d'un connecteur sécurisé conçu pour prévenir l'arrachement accidentel entre l'émetteur et le microphone.

3.6 (F) CONSTRUCTIONS SPÉCIALES ET DÉMOLITION

3.6.1 (F20) DÉMOLITION SÉLECTIVE DES BÂTIMENTS

3.6.1.1 (F2010) Démolition

3.6.1.1.1 (F201007) Démolition des systèmes électriques

Dans le cas d'un projet de rénovation ou de réaménagement, vérifier si le SI désire récupérer du matériel. La portée de cette récupération est déterminée selon les bâtiments.

Se référer au RP pour définir la portée de la récupération.

3.6.1.2 (F2020) Élimination des produits dangereux

3.6.1.2.1 (F202007) Démolition des systèmes électriques

Tous les matériaux contenant des substances dangereuses, tels que les fluorescents (mercure) et les ballasts, doivent être accompagnés de rapports de disposition conformes aux normes en vigueur.

3.7 (E) ÉQUIPEMENTS ET AMEUBLEMENT

3.7.1 (E10) ÉQUIPEMENTS

3.7.1.1 (E1010) Équipements commerciaux

3.7.1.1.1.1 (11 41 00) Chambres froides

À développer.

3.7.1.2 (E1020) Équipements institutionnels

3.7.1.2.1 Tableaux d'écriture à craie

Prévoir l'installation d'un tableau d'écriture à craie de type scolaire, modèles de la série 500 de Scriptam ou équivalent, selon les spécifications suivantes :

- Panneau de particules de bois de 11 mm d'épaisseur, recouvert d'acier fini scriptite de calibre 28 (côté écriture).
- Couleur verte ou noire (selon standard pavillonnaire).
- Endos avec feuille d'acier galvanisé calibre 26.
- Moulure de contour et moulure à crochets.
- Bac à craies avec embout.

3.7.1.2.2 Tableaux d'écriture pour crayon effaçable à sec (2024-12-11)

Prévoir l'installation d'un tableau d'écriture pour crayon effaçable à sec, modèle de la série 406 de Scriptam ou équivalent, selon les spécifications suivantes :

- Panneau de particules de bois de 12 mm d'épaisseur, recouvert d'acier fini porcelaine calibre 28 (côté écriture).
- Couleur : blanc.
- Endos : feuille d'acier galvanisé de calibre 26.
- Moulure de contour : modèle J-500.
- Rail à crochet 20-R, installé dans le haut du tableau.
- Bac à craie : modèle 101-SSM.

3.7.1.2.3 Cadres pour plan d'évacuation (2024-12-11)

Pour les plans d'évacuation des pavillons, prévoir des cadres muraux, tels que le modèle Le Clic de Scriptam ou équivalent, de 430 mm x 280 mm (11 x 17 po).

(E102001) Divers équipements communs fixes ou mobiles

(E102002) Équipements médicaux

Sans objet.

(E102003) Équipements de laboratoire et d'atelier

À développer.

(E102009) Équipements audiovisuels

3.7.1.3 (E1030) Équipements pour véhicules

3.7.1.3.1 (E103001) Équipements de contrôle de parc de stationnement

Sans objet.

3.7.1.3.2 (E103002) Équipements de quai de chargement

À développer.

3.7.1.3.3 Équipements de levage

À développer.

3.7.1.4 (E1090) Autres équipements

3.7.1.4.1 Équipements de projection

À développer.

3.7.2 (E20) AMEUBLEMENT ET DÉCORATION

3.7.2.1 (E2010) AMEUBLEMENT ET DÉCORATION FIXE

3.7.2.1.1 (E201001) Habillage de fenêtres

3.7.2.1.1.1 Vénitiennes

Sans objet.

3.7.2.1.1.2 Toiles solaires

Prévoir des toiles à rouleau motorisé ou manuel. Les accessoires, comme le boîtier, les embouts, les supports, la barre de charge, les coulisses, le système de commande, incluant

l'apport de connexion (« *data hub* »), l'interrupteur et la chaînette de levage ainsi que l'opacité doivent être déterminés selon les critères de conception et adaptés aux besoins du projet.

- Produits de référence : Altex, SOL-R ou équivalent.

Tissu : fibre de verre et de vinyle sur fibre de verre, certifié Microban, Green Guard, NFPA 701 et ASTM-E 2180 pour la résistance bactériologique et fongique.

- Produits de référence : gamme Sheerweave ou équivalent.
- Garantie : cinq ans sur les composantes (mécanismes, accessoires, toiles).

3.7.2.1.2 (12 35 53) Mobilier de laboratoire

Dessus de comptoir :

- En acier inoxydable de type 316, fini satiné nº 4, 30 mm d'épaisseur et dosseret de 19 mm d'épaisseur, calibre 16, et/ou ;
- En plastique structurel compact, 25 mm d'épaisseur (grade R3) et dosseret de 19 mm (grade S7) conformes à la norme ANSI/NEMA – LD3-2005.
- Thermos fusionnés en usine en une étape, avec feuilles de finition sur deux faces.
- Fini antibactérien avec résistance à l'abrasion, aux bases, aux acides et aux solvants avec une finition antiacide (grade laboratoire) avec chants, dosseret, arêtes chanfreinées 3 mm et rebords marins de 6 mm.
- Couleur de référence : Formica 840-42, noir laboratoire.

Cabinet et armoires :

- Acier inoxydable, calibre 18, de type 316, fini satiné nº 4.
- Quincaillerie pour mobilier, produits de référence : Richelieu, Häfele, Quinko-tek ou équivalent.
- Joints de finition : scellant de silicone clair antibactérien et antifongique.
- Fond de vissage requis.

3.7.2.1.3 (E201004) Grilles gratte-pieds

Panne en acier inoxydable avec membrane et céramique au plancher, grille en aluminium.

Les grilles gratte-pieds doivent être de conception robuste pour assurer la pérennité et contrer les effets de l'achalandage dense et des surcharges occasionnées par le transport de matériel lourd.

Intégrer des supports plus fréquents sur lesquels reposent les grilles gratte-pieds selon les indications du dessin. Voir l'annexe intitulée ***Grille gratte-pieds détail type***.

Concernant la gestion des infiltrations dans les grilles gratte-pieds existantes, voir l'annexe intitulée ***Grille gratte-pieds infiltrations***.

3.7.2.1.4 (E201099) Autres ameublements d'intérieur intégrés

Fabriquer la base du mobilier intégré en contreplaqué 19 mm et/ou en panneaux de particules de bois aggloméré (tel que Nu Green 2, de Uniboard) sous presse pour usage intérieur, conformes à la norme ANSI A208.1-2016 (grade M-2), sans urée-formaldéhyde ajoutée, recouvert d'un stratifié lorsque le mobilier n'est pas en métal.

- Le produit doit être assorti d'une garantie minimale de deux ans contre le gauchissement et la délamination.
- Coordonner les finis avec le RP et les utilisatrices et utilisateurs selon les besoins et le budget.

Prévoir aussi :

- serrure à came, telle que le produit de référence : série F35800 de Capitol Industries ou équivalent sur chemin de clé N54G
- dessus de comptoir : prémoulé et/ou voir section *Mobilier de laboratoire,* dans la partie 2.
- stratifiés pour surfaces planes : conformes à la norme CAN3-A172-M79, pour utilisation générale, catégorie 10, selon l'usage, de type TS, 1,15 mm d'épaisseur ;
- quincaillerie et joints de finition : voir section *Mobilier de laboratoire,* dans la partie 2.

3.7.2.2 (E2020) Ameublement et décorations mobiles

3.7.2.2.1 (E203030) Gestion des matières résiduelles (2026-08-05)

Dans un contexte universitaire, l'emplacement et la configuration des poubelles dans les espaces communs doivent être déterminés de manière à en faciliter l'utilisation et l'entretien, tout en tenant compte de l'accessibilité, de la sécurité et des coûts d'exploitation.

La présente section ne s'applique pas aux poubelles des salles de toilettes, visées par les sections sur les accessoires sanitaires, ni aux poubelles des espaces administratifs, déposées sur le plancher, qui sont hors contrat.

3.7.2.2.1.1 Choix et emplacement des poubelles murales

Privilégier les poubelles murales plutôt que celles intégrées au mobilier. Le choix de l'emplacement doit tenir compte des critères énoncés ci-après.

Intensité de la circulation

Privilégier les corridors très fréquentés et les intersections afin de placer les poubelles sur les principaux axes de déplacement, là où les usagers sont les plus susceptibles de générer ou de de déposer des matières résiduelles :

- entre les pavillons;
- entrées les plus utilisées;
- halls d'accueil;

- corridors reliant les salles de cours et les salles de réunion;
- près des ascenseurs et des escaliers;
- etc.

Proximité des secteurs générateurs de matières résiduelles

Installer les poubelles à proximité des secteurs où davantage de matières résiduelles sont produites, tels que :

- cafétérias, comptoirs alimentaires et zones avec des machines distributrices ;
- aires de repos ;
- espaces collaboratifs.

Note : éviter de placer les poubelles à proximité des fontaines.

Visibilité et repérage

Placer les poubelles afin qu'elles soient facilement visibles et accessibles, autant pour les utilisateurs que le personnel d'entretien. Plus précisément :

- éviter les recoins et zones masquées par du mobilier ;
- favoriser une approche afin de regrouper les déchets, le recyclage et le compost dans une même station ;
- limiter les poubelles isolées ;
- lorsqu'un pavillon comporte plusieurs niveaux et que les aménagements sont similaires d'un étage à l'autre, privilégier les mêmes emplacements pour en faciliter le repérage ;
- prévoir une distance maximale de ± 30 m entre les îlots.

Largeur libre dans les corridors et accessibilité universelle

- Maintenir la largeur libre requise pour l'évacuation et les parcours sans obstacles.
- Placer les poubelles afin de permettre une utilisation facile pour tous, y compris par les personnes à mobilité réduite, en fauteuil roulant, ayant des limitations visuelles.
- Prévoir les dégagements nécessaires devant les contenants.

Sécurité incendie et conformité réglementaire

Ne pas installer de poubelles devant les extincteurs, les panneaux électriques, les autres dispositifs de sécurité ou les équipements électromécaniques.

Intégration architecturale et esthétique

Intégrer les poubelles à l'aménagement intérieur, tant dans les bâtiments récents que patrimoniaux. Plus précisément :

- éviter de les installer au centre d'un grand mur pouvant accueillir de l'affichage ou des œuvres d'art ;
- limiter l'encombrement visuel;
- préserver la qualité des espaces communs ;
- ne pas placer de poubelles intégrées dans les salles de classe, salles polyvalentes et autres locaux où des poubelles en plastique déposées sur le plancher sont prévues

(hors contrat).

3.7.2.2.1.2 Caractéristiques des poubelles murales

Pour la plupart des espaces, prévoir des poubelles répondant aux caractéristiques suivantes :

- Nombre de voies :
  - Déchets : toujours prévoir une voie.
  - Recyclage : toujours prévoir une voie.
  - Compost : prévoir une voie dans les secteurs susceptibles de générer des résidus alimentaires.
- Étiquettes d'identification : fournies par l'équipe d'entretien sanitaire du Service des immeubles.
- Capacité : 77 L.
- Dimensions : 980 mm (hauteur) x 550 mm (largeur) x 205 mm (profondeur).
- Matériau et fini : acier laminé à froid de calibre 22, finition époxy blanche, selon le concept du bâtiment. Uniformiser le fini au sein d'un même pavillon.
- Hauteur d'installation : installer les poubelles de manière à ce que leur partie supérieure se trouve à 1 030 mm du plancher et ptévoir un espacement de 50 mm entre elles.
- Modèle : 304-NL de Frost.

3.7.2.2.1.3 Autres types de poubelles

Dans les cafétérias et les espaces généraux de grands volumes de matières résiduelles, prévoir des poubelles d'une capacité de 100 L.

Dans les espaces très vitrés ou lorsque des poubelles de grand format sont requises, des modèles autoportants peuvent être installés.

Lorsque les poubelles doivent être installés dans un mobilier intégré, valider les dimensions du mobilier en fonction de celles des poubelles afin que les matières résiduelles tombent directement dans les contenants et ne s'accumulent pas à l'intérieur du meuble. Privilégier, autant que possible, des ouvertures sur le dessus du mobilier plutôt qu'en façade, puisque les portes verticales se salissent plus rapidement.

3.8 (F) CONSTRUCTIONS SPÉCIALES ET DÉMOLITION

3.8.1 (F10) CONSTRUCTIONS SPÉCIALES

3.8.1.1 (F1010) Structures spéciales

Sans objet.

3.8.1.2 (F1020) Sous-ensembles intégrés

Sans objet.

3.8.1.3 (F1030) Système spécial de construction

Sans objet.

3.8.1.4 (F1030) Installations spéciales

3.8.1.5 (F1050) Instrumentations et régulations spéciales

Sans objet

3.8.1.6 (10 14 00) Signalisation dans les bâtiments

À développer.

3.8.2 (F20) DÉMOLITION SÉLECTIVE DE BÂTIMENT

3.8.2.1 (F2010) Démantèlement d'éléments du bâtiment

3.8.2.1.1 (F201004) Démolition des constructions intérieures et des finis

Pour tous les projets impliquant des travaux de démolition, vérifier la présence d'amiante dans le secteur concerné.

En cas de présence d'amiante, veiller à l'application et au respect des procédures d'enlèvement, conformément à la *Loi sur la santé et sécurité du travail.*

Pour obtenir des détails à ce sujet, veuillez consulter la section Gestion de l'amiante dans les bâtiments existants, dans la première partie de ce guide.

3.8.2.2 (F2020) Élimination de produits dangereux (amiante)

Pour obtenir des détails à ce sujet, veuillez consulter la section Gestion de l'amiante dans les bâtiments existants, dans la première partie de ce guide.

3.9 (G) AMÉNAGEMENT D'EMPLACEMENT

3.9.1 (G1010) PROTECTION DES PAREMENTS ET FINITION EXTÉRIEURE

Aménager des platebandes d'une largeur minimale de 1 220 mm, composées de végétation ou de gazonnement, avec des bordures de béton ou de granit, afin de protéger les parements de finition contre les bris causés par les activités de déneigement, les manipulations du matériel ou la circulation de véhicules sur les surfaces asphaltées situées aux abords du bâtiment.

Limiter les surfaces asphaltées aux abords du bâtiment aux accès véhiculaires et piétonniers nécessaires.

Placer des bollards aux endroits requis pour protéger le bâtiment, notamment près de la porte de garage destinée au débarcadère.

Les arbres plantés sur le site seront des feuillus avec un tronc d'au moins 50 mm de diamètre.

3.9.1.1 (G10) Préparation d'emplacement

3.9.1.2 (G1010) Déblaiement d'emplacement

À réviser ou à bonifier.

3.9.1.2.1 (G101001) Déboisement et coupe

Dans le cadre de travaux de rénovation de l'enveloppe extérieure d'un bâtiment, d'un agrandissement ou d'une construction neuve, prévoir :

- l'évaluation de la superficie nécessaire pour la construction du projet et la détermination de la méthode de déboisement appropriée pour chaque situation ;
- le recensement des arbres présents dans la zone de réalisation des travaux, en dehors de la zone de construction fixe, y compris les chemins d'accès pour la livraison des matériaux, la zone d'utilisation de la machinerie, la zone d'entreposage temporaire des matériaux, etc. ;
- l'évaluation de l'impact des arbres sur les travaux et l'identification de la meilleure solution possible pour permettre le bon déroulement des travaux ;
- l'élagage des branches susceptibles de nuire à la réalisation du projet pour minimiser l'élimination inutile d'arbres ;
- l'identification des espèces d'arbres pouvant être retirées du chantier, puis transplantées dans une autre zone ;
- la détermination de la zone de conservation des arbres non nuisibles à la réalisation des travaux, mais faisant partie de la zone de construction (à l'intérieur des limites de chantier).

Après avoir identifié les arbres non nuisibles et à conserver, prévoir :

- la détermination du type de protection à utiliser pour chaque arbre et le périmètre de protection racinaire à respecter ;
- la mise en place d'une signalisation adéquate pour assurer le respect des périmètres de protection ;
- la définition et le respect de la zone de chantier établie au début des travaux.

Les réparations pour les dommages ou la détérioration des terrains et des végétaux en dehors du périmètre de chantier causée par les travaux et les déplacements de l'entrepreneur sont aux frais de l'entrepreneur.

Si nécessaire, intégrer des travaux de reboisement partiel, de plantation et d'aménagement paysager pour harmoniser la zone de réalisation des travaux avec son environnement.

3.9.1.2.2 (G101003) Disposition des souches et mise en copeaux

Sans objet.

3.9.1.2.3 (G101002) Enlèvement d'arbres (2024-12-18) (2026-06-11)

Dans une perspective de développement durable, limiter la coupe d'arbres. Dans l'ordre, les stratégies suivantes sont à favoriser :

- Limiter les répercussions sur les arbres, en modifiant l'implantation, en contournant ou en mettant en place des mesures de protection, par exemple.
- Déplacer les arbres lorsque c'est possible, en fonction de l'avis des experts en foresterie urbaine.
- Compenser les arbres coupés, selon un rapport de deux arbres plantés pour chaque arbre coupé. Ceux-ci ne doivent pas nécessairement être plantés sur le même site. Le tout doit être coordonné avec la direction adjointe Stratégies immobilières.

Dans tous les cas, les mesures de protection exemplaires définies par la Ville de Québec (protection des troncs, protection de l'écrasement des racines, etc.) doivent être mises en place en chantier.

Si la coupe d'arbres a lieu hors du campus ou au-delà d'un rayon de 30 m de sa périphérie, un permis de la Ville de Québec est requis.

3.9.1.3 (G1020) Déplacements et démolition d'emplacement

Sans objet.

3.9.1.4 (G1030) Terrassement d'emplacement

Sans objet.

3.9.1.5 (G1040) Décontamination d'emplacement

Sans objet.

3.9.2 (G20) AMÉLIORATION D'EMPLACEMENT

3.9.2.1 (G2030) Espaces publics piétonniers et allées (2026-01-09)

Dans le cadre de travaux de rénovation et d'agrandissement ou d'une construction neuve impliquant la mise en place de voies d'accès au bâtiment, de circulation et d'espaces publics, prévoir :

- des trottoirs desservant les issues de secours et les entrées principales d'une largeur minimale de 2 285 mm ;
- des trottoirs de circulation secondaires d'une largeur minimale de 1 830 mm ;
- un accès pour un tracteur de déneigement, s'il s'agit d'un agora extérieur ;
- une pente maximale de 3:1, dans le cas d'une surface de béton.

Proscrire la poussière de pierre dans les aménagements pour les raisons suivantes :

- Entretien difficile en général.
- Déplacement sur les surfaces environnantes.
- Contamination par les mauvaises herbes.
- Formation de boue en hiver en présence de sels de déglaçage.

3.9.2.2 (G2010) Chaussées

À réviser ou à bonifier.

3.9.2.2.1 (G201001) Infrastructures de chaussée

Sans objet.

3.9.2.2.2 (G201002) Bordures, caniveaux et drains

Lors de la mise en place de bordures de rue, tenir compte de l'accès de la machinerie d'entretien aux terrains. Pour cela :

- identifier les zones propices à l'installation d'abaissements de bordures (d'une largeur de 200 mm) permettant l'accès aux véhicules d'entretien des terrains ;
- placer ces zones d'accès à des endroits sécuritaires à l'entrée et à la sortie des terrains, en veillant à rendre accessibles les zones isolées (ex. les terre-pleins) ;
- sur les grandes surfaces, tous les 60 m, installer des abaissements de bordures ayant les dimensions suivantes :
  - hauteur : 360 mm,
  - largeur de la base : 200 mm,
  - largeur de la tête : 150 mm.

3.9.2.2.3 (G201003) Pavage et revêtement

La fiche technique présentée ci-dessous indique le type de pavé utilisé pour le dallage sur le campus, soit pour la promenade Les Cent-Associés et l'avenue des Sciences-Humaines.

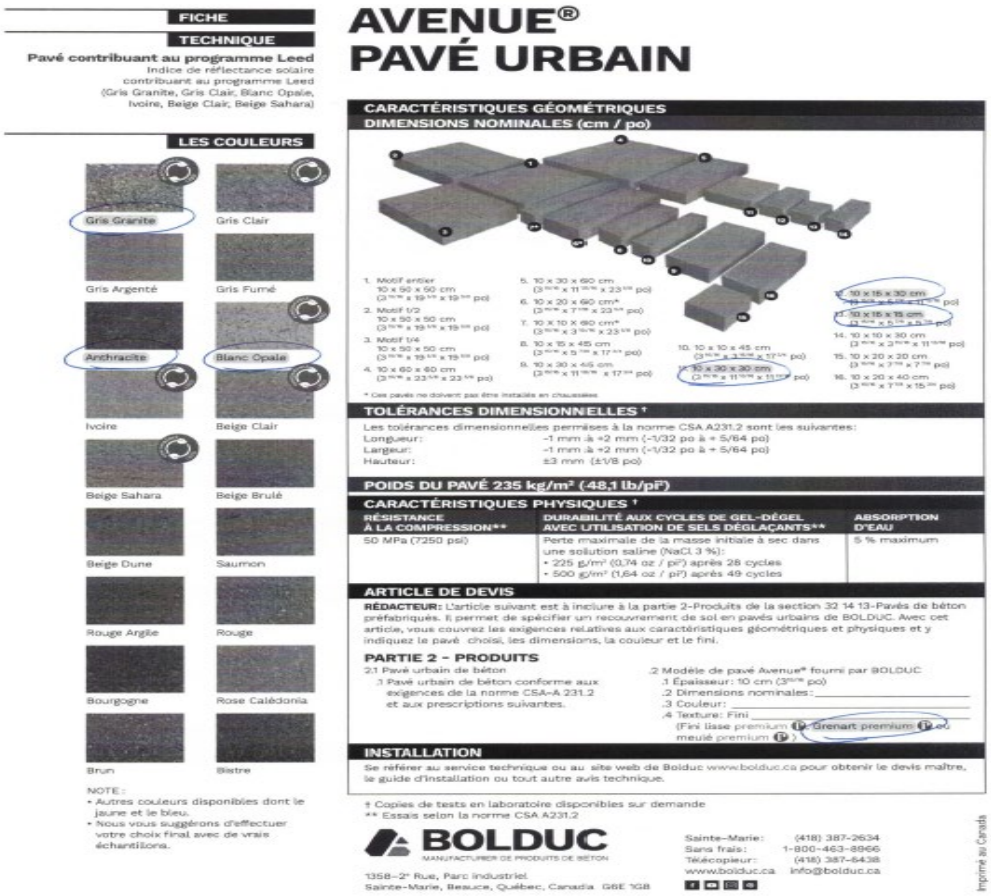


Figure 77. Spécifications concernant le pavé extérieur

3.9.2.2.4 (G201004) Lignes de peinture et marquage

Sans objet.

3.9.2.2.5 (G201006) Resurfaçage

Pour ce qui est du resurfaçage, on parle davantage de réparation. On en compte trois types :

- Réparation mineure : pour les légères dépressions, recouvrir avec un maximum de 40 mm de bitume de finition (mélange EB-10S).
- Réparation avec une fondation en bon état : retirer le pavage défectueux, appliquer une couche d'au moins 100 mm de MG-20, puis une couche de 30 mm de bitume de correction (mélange EB-10C), si nécessaire, et enfin, ajouter 35 mm de bitume de finition (mélange EB-10S).
- Réparation avec une fondation défectueuse (profondeur minimale de coupe de 150 mm) : l'entrepreneur doit couper à la scie la périphérie de l'excavation, comme déterminé par le RP. Retirer ensuite tout le pavage défectueux et l'ancienne fondation à une profondeur minimale de 150 mm ou plus, selon les directives du RP. Remplir de gravier MG-20 et compacter. Placer une couche de base (mélange EB-20) d'une épaisseur de 70 mm après compaction, et terminer avec une couche de finition

(mélange EB-10S) d'une épaisseur de 50 mm.

3.9.2.3 (G2020) Aires de stationnement

À réviser ou à bonifier.

3.9.2.3.1 (G202000) Stationnements

Dans le cas d'un projet impliquant des travaux d'agrandissement ou de rénovation, prévoir :

- un débarcadère et une aire de circulation pour le transport des marchandises, en minimisant les conflits avec les piétons, les cyclistes et les automobilistes ;
- des espaces de stationnement pour les personnes à mobilité réduite ainsi qu'une chaîne d'accessibilité universelle menant à l'entrée du bâtiment ;
- des espaces de stationnement de courte durée et de dépose-minute ;
- un emplacement pour les supports à vélos près de l'entrée principale du bâtiment, à l'abri ou couvert, ainsi que des casiers sécurisés, si requis ;
- si nécessaire, des bornes de recharge pour véhicules électriques institutionnels, ainsi que des bornes publiques pour les véhicules électriques du personnel et de la clientèle étudiante ;
- un poste de péage (si une évaluation démontre qu'un tel poste doit être installé).

3.9.2.3.2 (G202001) Infrastructures de stationnement

Sans objet.

3.9.2.3.3 (G201002) Bordures, caniveaux et drains

Sans objet.

3.9.2.3.4 (G201003) Pavage et revêtement

Sans objet.

3.9.2.3.5 (201004) Lignes de peinture et marquage

Pour le marquage des rues, prévoir une peinture conforme aux normes du ministère des Transports et de la Mobilité durable.

3.9.2.3.6 (G201006) Resurfaçage

Sans objet.

3.9.2.3.7 Éclairage

L'éclairage doit respecter les normes tant pour les voies de circulation que pour les rangées de stationnements.

3.9.2.3.8 Postes de péage

Un poste de péage comprend :

- quelques espaces de stationnement de courte durée ;
- un horodateur ;
- un échangeur à monnaie ;
- un présentoir de métal sur pied avec le plan du campus et autres renseignements usuels ;
- une caméra ;
- un téléphone en communication directe.

Les dimensions standards d'un espace de stationnement sont de :

- 2,6 m de largeur (8,5 pi) ;
- 5,2 m de profondeur (17 pi).

Au besoin, installer un dos d'âne pour ralentir la circulation.

Prévoir de la signalisation et du lignage sur la chaussée pour indiquer, notamment :

- le sens de la circulation ;
- l'emplacement des sorties ;
- les rues avoisinantes ;
- l'emplacement du poste de péage.

Les éléments suivants doivent aussi être prévus :

- Des emplacements pour les motos ainsi que des aménagements pour les vélos.
- Un système de surveillance par caméra.

3.9.2.4 (G2030) Surfaces piétonnières

À réviser ou à bonifier.

Déterminer avec le RP la largeur minimale des voies piétonnières requises pour en permettre le déneigement avec les équipements utilisés.

3.9.2.4.1 (G203001) Infrastructures de surface piétonnière

Respecter une pente maximale de 20 degrés pour en faciliter l'utilisation par les piétons, par la machinerie ou par les véhicules servant au déneigement et pour permettre une circulation sécuritaire.

3.9.2.4.2 (G203002) Bordures, caniveaux et drains

Sans objet.

3.9.2.4.3 (G203003) Pavage et revêtement

La largeur minimale exigée pour les surfaces piétonnières est de 2 000 mm pour favoriser le passage de la machinerie.

Le campus compte deux types de surfaces piétonnières :

- Les trottoirs : fabriqués avec le même béton que celui utilisé pour les bordures de rues

(consulter les spécifications concernant les matériaux à utiliser, données plus haut). Lors du coulage du béton, incorporer un treillis métallique. De plus, un abaissement au niveau de la chaussée doit être aménagé chaque fois que le trottoir croise une rue.

- Les sentiers : construits d'une monocouche de bitume de surface (mélange EB-14) d'une épaisseur de 70 mm.

Il est important de noter que les deux types de surfaces piétonnières auront la même préparation du sous-sol.

Aux endroits où les surfaces piétonnières traversent une rue, élargir la surface piétonnière de 100 mm sur une longueur de 200 mm pour permettre aux personnes d'attendre leur droit de passage sur la traverse.

S'adresser au RP pour bien cerner la situation et déterminer la nécessité d'effectuer cette modification.

3.9.2.4.4 (G203005) Resurfaçage

Sans objet.

3.9.2.5 (G2040) Aménagement d'emplacements

À réviser ou à bonifier.

3.9.2.5.1 (G204003) Ameublement extérieur

3.9.2.5.2 Mobilier extérieur : types et modèles

Les exigences suivantes, élaborées par le SI, prennent en compte plusieurs aspects, tels que l'esthétisme, la fonctionnalité, le caractère fonctionnel, la durabilité, l'économie, le développement durable, etc. Elles visent à préserver une harmonisation de ces éléments sur le campus et pour faciliter l'entretien des installations. Les modèles de référence décrits ci-après ou leur équivalent ont fait l'objet de représentations dans le passé auprès du Comité des avis du CAMÉO, qui a donné son accord quant à leur intégration sur le campus.

Les informations suivantes devraient être utilisées pour préparer le concept d'aménagement. Par la suite, le concept doit être soumis pour approbation aux personnes responsables (coordonnatrice ou coordonnateur des opérations, Environnement et développement durable, et, au besoin, Comité des avis du CAMÉO).

3.9.2.5.2.1 Tables à pique-nique, tables hexagonales, bancs

Caractéristiques : solidité, résistance aux conditions hivernales et aux graffitis, durabilité, esthétisme, possibilité d'ancrage, fonctionnalité, etc. Les matériaux qui répondent à ces exigences sont le plastique recyclé et, pour les pattes des tables et des bancs, l'acier galvanisé peint en noir.

Couleurs

- Pour le plastique, prévoir la couleur cèdre. Cette couleur sobre rappelle le bois, s'harmonise avec l'équipement existant et permet d'agencer les produits du fournisseur d'îlots et ceux du fournisseur de tables et de bancs.
- Éviter les couleurs foncées, puisque le mobilier devient trop chaud pour s'y assoir en été.
- Exception : la couleur sable a été utilisée pour la terrasse extérieure du Palasis-Prince, puisqu'elle s'harmonise mieux avec le bâtiment et n'est pas visible des autres emplacements où la couleur cèdre est déjà présente. Ces couleurs pâles limitent le réchauffement des surfaces en été et qui permettent d'harmoniser les bancs et les tables.

Modèles

Tables : prévoir un modèle permettant à une personne portant une jupe de s'assoir facilement et un modèle pour personne handicapée. Ex. table Equiparc 2830-CRP-G_ASS, avec boulons antivol, structure peinte à la poudre de polyester noire, possibilité de plateau allongé pour accommoder une personne à mobilité réduite (2 440 mm de long).



Figure 78. Modèle de table à pique-nique

Table hexagonale : prévoir un modèle permettant à une personne portant une jupe de s'assoir facilement et un modèle pour personne handicapée. Ex. table Equiparc 2850-CRP-G-ASS, avec boulons antivol, structure peinte à la poudre de polyester noire. Version mobilité réduite disponible en enlevant un banc. Le coût pour une table hexagonale est presque le double de celui de la table à pique-nique.



Figure 79. Modèle de table hexagonale

Banc : conçu avec un dossier, avec ou sans accoudoirs, offrant un angle approprié pour les personnes qui utilisent des ordinateurs portables et équipé de boulons antivol, structure peinte à la poudre de polyester noire. Ex. banc Equiparc 1522-CRP-G-ASS.



Figure 80. Modèle de banc

3.9.2.5.2.2 Îlots de récupération multimatières

Prévoir des îlots à trois voies à l'extérieur (déchets, compostables, recyclables) selon les caractéristiques énoncées ci-après.

Matériaux et configuration

- Solidité, résistance aux conditions hivernales et aux graffitis, durabilité, esthétisme, possibilité d'ancrage, résistance à la déformation et à la rouille.
- Bacs fabriqués en plastique recyclé et faciles à nettoyer, sans présenter de recoins difficiles d'accès.
- Trous disposés verticalement avec une palette mobile se fermant pour protéger des intempéries et des animaux, tels que les écureuils.
- Toit incliné vers l'arrière avec un angle suffisant pour éviter que des objets soient laissés sur le dessus, que la pluie tombe sur les utilisateurs et accès aux sacs par des portes avant verrouillables et qu'une trop grande quantité de neige s'y accumule.
- Portes et ensemble de l'îlot exempts d'ouvertures propices à la présence de guêpes ou d'écureuils.
- Volume adéquat, avec un minimum de 60 L pour les déchets et les matières compostables et de 110 L pour les matières recyclables.
- Dimensionnement adéquat de la doublure, pour éviter l'accumulation de matières résiduelles sur le plancher intérieur de l'îlot.
- Accès aux bacs au moyen de portes avant (et non sur le dessus), plus ergonomique pour le personnel d'entretien.
- Bacs compatibles avec des sacs de 890 mm x 1 270 mm.
- Équipés d'un système de barrure et de clés pour chacune des portes ainsi que d'un système d'ancrage (lorsqu'une base en béton est prévue ou déjà en place), afin d'éviter le retrait de sacs ou le déplacement d'îlots par des personnes non autorisées.
- Petites portes battantes faites sur mesure, dont le mouvement éloigne les écureuils et les guêpes, et qui évitent l'entrée de la pluie et de la neige dans le bac.
- Charnières nommées « a million time », qui semblent bien résister au vandalisme jusqu'à maintenant (depuis deux ans).

Le fait que l'îlot puisse être modifié (ex. une porte à une voie qui peut devenir une porte à deux voies) est un avantage, mais n'est pas inclus dans le devis de performance.

Éviter :

- les îlots faits de planchettes, propices à la présence de guêpes. Privilégier les panneaux sans jour ;
- l'acier inoxydable, dont l'apparence se détériore après quelques années, contrairement aux îlots (panneaux et montants) faits de plastique contenant du plastique recyclé, solide et résistant aux déplacements et à l'hiver ;
- le métal, qui finit par rouiller ;
- les portes battantes avec un grand espace, également propices à la présence de guêpes et d'écureuils ;
- le relief sur la surface intérieure des panneaux, pour faciliter l'entretien ;
- l'ajout d'une nouvelle grandeur de sacs à celles déjà utilisées sur le campus.

Signalisation

La signalisation apposée sur les palettes en Lexan doit :

- être visible en transparence pour identifier le type de matière (déchets, contenants recyclables vides, compostables).
- être placée sur la porte battante.
- dans le cas des îlots intérieurs de cafétéria qui ont des ouvertures sans porte battante, collée autour des ouvertures. Les utilisateurs « visent » l'ouverture et ne regardent pas la signalisation si elle est au mur ou plus haut sur l'îlot.

Le plexiglas avait été utilisé pour les portes battantes des premiers îlots extérieurs. Il permet de placer la signalisation derrière la partie transparente, ce qui la protège des rayons UV et lui évite de l'usure de nettoyage. Cependant, certaines portes ont été vandalisées.

Couleurs

Les mêmes exigences que celles pour les tables et bancs s'appliquent afin de préserver une harmonie sur le campus. Le mobilier extérieur peut être déplacé sur le campus selon les besoins. Par exemple, un îlot à une porte et deux voies devenant insuffisant est remplacé par un îlot à deux portes et trois voies. Le petit îlot est déplacé ailleurs sur le campus. Limiter le nombre de couleurs standards à deux permet ces changements d'emplacement.

La couleur « Adobe clay » ou « Sable » (selon la compagnie choisie) existe pour les îlots et les tables de fabricants différents.

La couleur cèdre ne s'harmonise pas avec la couleur de tous les parements et permet donc moins de flexibilité.

Modèle de référence : îlot de récupération Cleanriver TXZ36-2.



Photo 32. Îlots de récupération à privilégier



Photo 33. Îlot de récupération à éviter

3.9.2.5.3 (G204005) Signalisation extérieure (2025-12-02)

Pour la signalisation extérieure pavillonnaire, prévoir une stèle en aluminium (et non pas en granit) avec une base en béton. Se référer à l'annexe intitulée ***Stèle pavillonnaire.***

Installer la stèle sur la rue ou l'avenue où se trouve l'adresse du pavillon, à proximité de l'entrée principale et perpendiculairement à la voie de circulation.

Aligner la nouvelle stèle en cohérence avec les autres en place.

3.9.2.6 (G2050) Aménagement paysager

3.9.2.6.1 (G205001) Nivellement de finition et de préparation du sol

Sans objet.

3.9.2.6.2 (G205003) Sol de surface et lits de plantation

Sans objet.

3.9.2.6.3 (G205004) Ensemencement et gazonnement

Sans objet.

3.9.2.6.4 (G205006) Arbres, plants et couvre-sols

Intégrer des plantations extérieures de type indigène. Les espèces doivent être choisies en fonction des conditions d'ensoleillement.

Éviter les arbres ou les buissons le long des fenêtres ainsi que l'aménagement de massifs denses.(G30) Service de mécanique sur l'emplacement

3.9.2.6.5 (G2057) Conception d'environnement inhospitalier pour la tique (2026-07-09)

Lors de la conception des aménagements paysagers, porter une attention particulière aux environnements pouvant favoriser la survie et la prolifération des tiques, notamment dans les boisés et les espaces de jeux des garderies.

Ainsi, comme prescrit par le Centre de collaboration nationale en santé environnementale, évaluer s'il est possible :

- de dégager les sentiers et d'entretenir les bordures en élaguant les plantes ou en installant des copeaux de bois sur une largeur d'au moins 75 mm ;
- de planter des végétaux peu attrayants pour les rongeurs (ex. lavande, romarin, menthe pouliot, jonquilles, iris, etc.) ;
- de concevoir l'aménagement de sorte à favoriser l'exposition à la lumière et à réduire l'humidité ;
- d'installer les bancs et les modules de jeux dans des zones dégagées, soit à au moins 2 750 mm des aménagements, et de délimiter la zone par une bordure de copeaux de bois de 75 mm.

3.9.2.7 (G3010) Alimentation en eau (réseau de l'Université Laval)

À réviser ou à bonifier.

3.9.2.7.1 Alimentation à partir de l'aqueduc de la Ville de Québec

L'Université Laval est approvisionnée en eau potable par l'aqueduc de la Ville de Québec.

À ce titre, l'Université Laval se conforme au Règlement de l'agglomération sur l'utilisation de l'eau potable. Elle est responsable d'acheminer une eau potable de qualité à partir de la limite de propriété jusqu'aux usagères et usagers.

3.9.2.7.2 Objectifs particuliers

L'Université Laval s'est fixé des objectifs spécifiques pour les rénovations et les nouvelles constructions, notamment celui d'assurer un accès à l'eau potable municipale. Tous les pavillons doivent être équipés de fontaines d'eau potable reliées au réseau municipal, munies d'une buvette, accessibles et judicieusement réparties aux emplacements appropriés, tels que les cafétérias et à chaque étage.

3.9.2.8 (G3020) Égout sanitaire (réseau de l'Université Laval)

À développer.

3.9.2.9 (G3030) Égout pluvial (réseau de l'Université Laval)

À développer.

3.9.2.10 (G3040) Distribution de chauffage (réseau de l'Université Laval)

À réviser ou à bonifier.

3.9.2.10.1 (G304001) Alimentation à l'eau chaude de surface

À développer.

3.9.2.10.2 (G304002) Alimentation en vapeur de surface

La totalité de la tuyauterie d'alimentation en vapeur et de retour d'eau condensée doit être installée dans les tunnels de service ou dans les couloirs piétonniers, dissimulée derrière des panneaux et installée conformément aux plans.

Prévoir des tamis avec élément filtrant de 20 mesh avant chaque régulateur de pression. Des lignes de contournement de diamètre inférieur à celui du régulateur doivent être installées pour assurer la dérivation. À cet effet, installer un robinet du type « globe » de classe 300 minimum et un manomètre à glycérine avec siphon de 13 mm de diamètre avant et après chaque régulateur. Les échelles de manomètres, graduées en psi et en kPa, doivent être de deux fois supérieures à la pression de fonctionnement.

Les débitmètres de vapeur à effet vortex doivent être de type massique avec sonde de température intégrée et disposer du protocole de communication Hart avec affichage électronique. Les diamètres requis en fonction des débits sont énoncés à la section suivante.

3.9.2.10.2.1 Vortex

Le débit pour vapeur saturé à 150 PSIG doit respecter les échelles données dans le tableau ci-après.

Tableau 32. Échelle de débit pour vapeur

Diamètre en pouces (en mm)	Débit requis (en lb/h)
1,5 (38)	De 147 à 4 355
2 (50)	De 301 à 5 764
3 (75)	De 546 à 12 170
4 (100)	De 840 à 23 050
6 (150)	De 2 530 à 51 870

Toute installation liée à la vapeur doit être conforme aux normes et codes en vigueur, soit CSA B51.1, ASME B31.1, BNQ 3650-900.

Les joints d'étanchéité doivent être de type haute température, composés d'une feuille de graphite avec une insertion de 316SS de 0,005 po d'épaisseur. Ils doivent être enduits des deux côtés avec un lubrifiant anti-grippage haute température à base de cuivre-aluminium-graphite (« anti-seize ») pour faciliter le démontage et le remplacement.

Pour toutes les brides, les boulons de montage doivent être plaqués zinc et de grade 8, conformément à la norme SAE J429. Les filets des boulons doivent être enduits de lubrifiant anti-grippage haute température à base de cuivre-aluminium-graphite (« anti-seize ») pour faciliter le démontage et le remplacement. Le serrage doit être fait avec une clé dynamométrique selon la norme ASME B16.5. Au moins 24 heures après la mise en service du réseau, refaire le serrage de tous les boulons selon la même procédure.

Tous les supports doivent être peints avec deux couches de peinture époxy. Les tuyauteries apparentes (non isolées), les raccords et les accessoires doivent être peints avec deux couches de peinture haute température avant l'identification.

Tous les purgeurs de vapeur doivent être de type thermostatique. Installer une valve d'isolation avant et après chaque purgeur. Si le purgeur n'est pas équipé de tamis intégré, en installer un avant. Prévoir une soupape de 10 mm entre le purgeur et la valve d'isolation en aval pour pouvoir tester le purgeur en ligne et permettre le drainage, si nécessaire.

Installer des couvertures isolantes résistantes à la haute température sur tous les accessoires susceptibles d'être démontés et qui ne sont pas isolés de façon permanente : vannes d'isolation, joints d'expansion, débitmètres, etc. Les couvertures doivent être installées avec des attaches de type « velcro », des cordons ou des courroies pour en assurer l'étanchéité, faciliter le démontage et la réinstallation.

L'Université Laval doit être informée avant la mise en service de toute nouvelle installation de vapeur ou d'eau condensée. Le nettoyage des circuits doit être réalisé conformément à l'annexe intitulée ***Section 23 25 00 – Traitement de l'eau des installations CVCA***. Un certificat

de nettoyage des canalisations par une firme spécialisée doit être remis à l'Université Laval avant la MESer. La mise en service initiale doit être faite en présence d'une représentante ou d'un représentant de l'Université Laval qui analysera l'eau condensée après une semaine d'exploitation pour en vérifier la qualité avant qu'elle soit acheminée à la chaufferie.

Si nécessaire, une canalisation temporaire peut être installée pour évacuer l'eau condensée vers le drain de façon sécuritaire pendant cette période. Tous les tamis et purgeurs de vapeurs doivent être démontés et nettoyés après le premier mois de fonctionnement continu. De nouveaux joints d'étanchéité doivent être installés sur chaque composante démontée.

3.9.2.10.3 (G304003) Alimentation à l'eau chaude souterraine

À moins d'indication contraire, les réseaux de chauffage ne doivent jamais être enfouis sous terre. Les passages de type caniveau ne sont pas acceptés.

Se référer au RP pour obtenir des détails.

3.9.2.10.4 (G304004) Alimentation en vapeur souterraine

À moins d'indication contraire, les réseaux de vapeur et d'eau condensée ne doivent jamais être enfouis sous terre. Les passages de type caniveau ne sont pas acceptés.

Se référer au RP pour obtenir des détails.

3.9.2.10.5 (G304005) Boîtes de valves et trou d'homme en béton armé

Les vannes d'isolation ou tout autre équipement doivent être accessibles à partir du tunnel de service, du couloir piétonnier ou du bâtiment. Les trous d'homme ou chambres de vannes ne sont pas acceptés.

3.9.2.10.6 (G304006) Stations de pompage

Les systèmes de retour d'eau condensée raccordés au réseau doivent être munis de réservoirs avec pompes électriques (duplex) et ainsi que des accessoires nécessaires, tels que les soupapes d'isolement, les évents, les indicateurs de niveau, etc. Les systèmes de type « pompe à vapeur » ne sont pas acceptés.

3.9.2.10.6.1 (22 10 00) Pompes

À développer.

3.9.2.11 (G3050) Distribution de refroidissement (réseau de l'Université Laval)

À développer.

3.9.2.12 (G3060) Distribution de combustible (réseau de l'Université Laval)

3.9.2.12.1 Généralités (2024-10-01)

Pour les installations de gaz naturel sur le campus de l'Université Laval, respecter le *Guide d'intégration du gaz naturel à un bâtiment* produit par Energir, disponible à l'adresse suivante : https://energir.com/files/energir_common/Guide_integration_gn.pdf.

3.9.2.12.2 (G306001) Canalisation de carburant liquide

À développer.

3.9.2.12.3 (G306004) Réservoirs d'entreposage de carburant liquide

À moins d'indication contraire, tous les réservoirs de carburant liquide sont installés à l'intérieur du bâtiment selon les codes et normes en vigueur pour les produits pétroliers.

3.9.2.12.4 (G306005) Étançonnement de tranchées pour carburant liquide

À moins d'indication contraire, toute installation souterraine de tuyauterie de carburant liquide est interdite.

3.9.2.12.5 (G306006) Canalisation de distribution de gaz (naturel ou propane)

Toute installation de tuyauterie de gaz naturel ou propane doit respecter les codes CAN/CSA B149.1 et B149.2

Selon le *Code national de prévention des incendies du Canada* (CNPI), une vanne sur la conduite d'alimentation principale en gaz (propane ou naturel) du laboratoire devrait être située à l'entrée pour permettre une coupure rapide de l'alimentation en cas de besoin.

Privilégier un emplacement visible et facilement accessible. Suivre une norme visuelle cohérente, par exemple, un encadré jaune. De plus, un manomètre indiquant la pression du réseau en amont est souvent présent à cet emplacement.

3.9.2.12.6 (G306007) Réservoirs d'entreposage de gaz

Installer tout réservoir de propane sur une base de béton adaptée aux dimensions et au poids du réservoir.

À cet effet, l'ingénierie sera sous la responsabilité de l'ingénieur en structure. L'installation sur des bases préfabriquées est interdite.

3.9.2.12.7 (G306008) Étançonnement de tranchées pour gaz

La tuyauterie de gaz souterraine doit être approuvée pour installation sous terre et conforme aux codes et normes en vigueur.

Avant le remblayage, une inspection visuelle et un essai de pression doivent être réalisés en présence d'une représentante ou d'un représentant de l'Université Laval.

3.9.2.13 (G3099) Autres services de mécanique sur l'emplacement

Sans objet.

3.9.3 (G40) SERVICE D'ÉLECTRICITÉ SUR L'EMPLACEMENT

3.9.3.1 (G4010) Distribution électrique (réseau de l'Université Laval)

3.9.3.1.1 (G401001) Sous-station et travaux connexes

Voir la section D501001.

Pour le raccordement temporaire pour une nouvelle construction, la capacité est de 200 A à 600 V, selon la localisation et mesuré pour la facturation (à ajuster pour tenir compte des besoins pour les projets majeurs).

3.9.3.1.2 (G401002) Transformateurs et travaux connexes

Les transformateurs secondaires doivent avoir des bobinages en cuivre. Ils doivent être constitués de trois bobinages pour le triphasé et deux pour le monophasé, avec une puissance appropriée. Ces transformateurs peuvent être de type zigzag pour trois phases avec un facteur K approprié pour le monophasé, permettant de maîtriser les harmoniques à la source.

La puissance des transformateurs ne doit pas être supérieure à 125 kVA afin de maintenir un niveau d'énergie inférieur 8 calories/cm^2. Les transformateurs doivent être conformes à la version la plus récente de la norme C-802-2 – *Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs à sec.*

3.9.3.1.3 (G401003) Interrupteurs et contrôles

Les sectionneurs sont de type industriel avec fenêtre, avec ou sans fusible, et contournables en position fermée. Pour l'extérieur, ils sont de type 4x en acier inoxydable.

3.9.3.1.4 (G401004) Conducteurs électriques de haute tension

Le réseau de câbles de 25 kV se compose de deux câbles en aluminium de 750 mm. Ce réseau comprendra quatre ou six conduits de 150 mm, intégrés dans un massif de béton de 150 mm d'épaisseur à la fois au-dessus et en dessous des conduits, renforcé avec une armature appropriée selon l'emplacement. Cette configuration s'étendra du puits désigné jusqu'à la sous-station de 25 kV du nouveau bâtiment.

3.9.3.1.5 (G401005) Tours, poteaux électriques et isolateur

Sans objet.

3.9.3.1.6 (G401006) Lignes électriques souterraines

Les lignes souterraines sont installées à une profondeur de 1 m, quel que soit le type de terrain (stationnement, gazon, rue, etc.). Le diamètre des conduits souterrains en PVC est d'au moins 35 mm.

3.9.3.1.7 (G401007) Puits d'accès pour distribution électrique

Les puits électriques à 25 kV doivent être en béton coulé et avoir pour dimensions 6 m x 6 m x 2,5 m. Un système de drainage doit être prévu pour ces puits.

3.9.3.1.8 (G401008) Système de mise à la terre

La mise à la terre dans un nouveau bâtiment doit être faite avec des tiges de mise à la terre avec boîtes appropriées et reliée au réseau de mise à la terre des tunnels de service.

Une norme existe pour l'identification de ce réseau, qui doit être documentée sur un schéma unifilaire de mise à la terre.

3.9.3.1.9 (G401009) Compteurs

Pour des applications spéciales. Valider avec le RP pour obtenir des précisions à ce sujet.

3.9.3.1.10 (G401099) Autres réseaux d'alimentation et de transmission électriques

3.9.3.2 (G4020) Éclairage d'emplacements

À réviser ou à bonifier.

3.9.3.2.1 (G402001) Transformateurs

Voir la section D501002.

3.9.3.2.2 (G402002) Distribution électrique aérienne

Ce mode de distribution électrique est autorisé uniquement pour une alimentation temporaire.

3.9.3.2.3 (G402003) Lampadaires, supports de luminaire et isolateur

La distance requise entre les poteaux (électriques, lampadaires, panneaux de signalisation ou autre matériel nécessaire) et les bordures de rue ou trottoirs doit être comprise entre 200 mm et 305 mm pour faciliter le passage des équipements d'entretien de la pelouse.

3.9.3.2.4 (G402003) Lampadaires, supports de luminaire et isolateur

Les lampadaires d'éclairage sont des fûts de 11,25 m équipés de têtes d'éclairage de 250 W HPS sans cyclage afin de satisfaire les exigences d'éclairage pour les stationnements ou les rues. Cette section doit être coordonnée avec les réseaux électriques pour tous les autres produits.

3.9.3.2.5 (G402004) Distribution électrique souterraine

Les lignes souterraines sont installées à une profondeur de 1 m, quel que soit le type de terrain (stationnement, gazon, rue, etc.). Le diamètre des conduits souterrains en PVC est d'au moins 35 mm.

3.9.3.2.6 (G402005) Puits d'accès pour éclairage

À développer.

3.9.3.2.7 (G402006) Commandes de l'éclairage extérieur

Les commandes de l'éclairage extérieur sont faites avec photocellule qui contrôle des relais à l'intérieur au panneau d'éclairage.

3.9.3.2.8 (G402007) Système de mise à la terre

La mise à la terre dans un nouveau bâtiment doit être faite au moyen de tiges de mise à la terre avec boîtes appropriées et reliées au réseau de mise à la terre des tunnels de service.

Une norme existe pour l'identification de ce réseau. Elle doit être documentée sur un schéma unifilaire de mise à la terre.

3.9.3.2.9 (G402008) Systèmes d'éclairage de sécurité

3.9.3.2.10 (G402099) Autres éclairages extérieurs

Tout l'éclairage est réalisé avec des lampes à sodium de type « cut off » ou sans cyclage.

Cette section doit être coordonnée avec l'équipe Réseau électrique.

3.9.3.2.10.1.1 Éclairage et alimentation électrique

Un agencement spécifique d'éclairage sur l'alimentation d'urgence et de prises électriques est requis dans les tunnels de service et piétonniers.

Éviter les projecteurs au sol pour éclairer les bâtiments.

Se référer à la section D50 – Électricité de la présente partie pour obtenir des détails.

3.9.3.2.11 (G402008) Systèmes d'éclairage de sécurité

3.9.3.3 (G4030) Communication et sécurité sur l'emplacement

Voir la section D503008 – Système de sécurité et d'intrusion de la présente partie.

3.9.3.4 (G4090) Autres services d'électricité

3.9.3.4.1 (G409001) Protection cathodique (anode)

Voir les applications.

3.9.3.4.2 (G409002) Protection cathodique (conduits)

Voir les applications.

3.9.3.4.3 (G409003) Génératrice

Aucune génératrice à l'extérieur.

3.9.3.4.4 (G409004) Prises électriques

Une prise électrique de 15 A doit être prévue à chaque sortie du bâtiment.

3.9.3.4.5 (G409099) Autres protections cathodiques

Voir les applications.

3.9.4 (G90) AUTRES CONSTRUCTIONS SUR L'EMPLACEMENT

3.9.4.1 (G9010) Tunnels piétonniers et de service

3.9.4.1.1 (G901001) Construction de tunnels de service et piétonniers

Concevoir la sortie des tunnels piétonniers en utilisant un escalier d'issue situé en bordure d'un bâtiment adjacent. Cette issue doit mener directement à l'extérieur, être indépendante et donc permettre l'évacuation du tunnel sans qu'il soit nécessaire d'entrer dans le bâtiment.

3.9.4.1.1.1 Configuration et dimensions types

À développer.

3.9.4.1.1.2 Imperméabilisation des tunnels (2026-01-11)

Lorsque requis, prévoir un système d'imperméabilisation comprenant une membrane caoutchoutée appliquée à chaud de la compagnie Hydrotech et les produits suivants :

- Apprêt : Quick-Set d'Hydrotech ou équivalent.
- Membrane monolitihique : MM 6125 EV, d'Hydrotech ou équivalent.
- Renfort en polyester pour les surfaces horizontales courantes : Flex-Flash FH-16 d'Hydrotech ou équivalent.
- Renfort en polyester pour le ssurfaces verticales courantes : Flex-Flash FV-14 d'Hydrotech ou équivalent.
- Renfort en néoprène non-vulcanisé pour les angles et les joints : Flex-Flash UN d'Hydrotech ou équivalent.
- Deuxième couche de membrane : Hydrotech 6125.
- Feuille de séparation en polyéthylène pour les secteurs comportant un isolant ou un panneau drainant : Poly 500 d'Hydrotech ou équivalent.
- Feuille de séparation et protection sablée pour les surfaces horizontales dans les secteurs sans isolant : Hydroflex 30 d'Hydrotech ou équivalent.
- Panneau de protection gaufré flexible pour le surfaces verticales des secteurs sans isolant : Hydroshield d'Hydrotech ou équivalent.

3.9.4.2 (G9090) Autres systèmes sur l'emplacement

Sans objet.

4 LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Analyse des activités et des risques en toiture 34

Tableau 2. Principales tâches liées à la manutention et à l'utilisation de produits dangereux 64

Tableau 3. Règles de détermination d'installation d'équipements d'urgence (douches et douches oculaires) 66

Tableau 4. Répartition des responsabilités dans la réalisation d'un projet 74

Tableau 5. Activités réalisées dans le cadre d'un mandat pour consultation en conception audiovisuelle 75

Tableau 6. Dimensions et spécifications d'une toile de projection 89

Tableau 7. Hauteur minimale de plafond selon la taille de la toile de projection 92

Tableau 8. Charte des distances et dimensions de la zone de téléprésence 96

Tableau 9. Niveaux sonores maximaux correspondant au critère NC35 98

Tableau 10. Scènes d'éclairage pour une salle de cours – Éclairement recherché en lux 103

Tableau 11. Exigences d'éclairement selon la distance de visionnement 104

Tableau 12. Diamètre typique des câbles utilisés 106

Tableau 13. Exemple de charte de résistance chimique des enduits d'époxy de la compagnie Euclid Chemical 139

Tableau 14. Types d'eau utilisés en laboratoire 160

Tableau 15. Quantité maximale de gaz par compartiment coupe-feu 167

Tableau 16. Bilan thermique du réseau d'échange thermique bidirectionnel (extrait de l'étude 2018) 250

Tableau 17. Évaluation théorique de la puissance des thermopompes futures dans les bâtiments existants (extrait de l'étude de 2018) 251

Tableau 18. Considérants d'entretien ménager selon la finition 258

Tableau 19. Synthèse des éléments à prendre en compte dans le cadre de chaque projet 261

Tableau 20. Tableau des responsabilités pour l'installation de quincaillerie électrifiée 281

Tableau 21. Paramètres de confort et de sécurité – CVAC 347

Tableau 22. Tableau des alarmes 358

Tableau 23. Niveau d'éclairement moyen minimum 391

Tableau 24. D503001– Liste de matériel Notifier (2025-10-31) 403

Tableau 25. Distance minimale de séparation des sources 419

Tableau 26. Nombre de câbles IBDN Cat.6A FT6 Shielded (HDBT) dans un conduit, selon les normes de câblage TIA/EIA 569 422

Tableau 27. Charte de sélection d'une toile de projection 435

Tableau 28. Performances minimales selon les longueurs de course 436

Tableau 29. Charte de sélection du téléviseur 439

Tableau 30. Exigences spécifiques relatives aux projecteurs 441

Tableau 31. Charte de sélection selon la taille de la surface et les conditions de projection 443

Tableau 32. Échelle de débit pour vapeur 468

5 LISTE DES FIGURES

Figure 1. Détails des ancrages (lignes de vie) 37

Figure 2. Exemple de numérotation de locaux secondaires 45

Figure 3. Exemple de numérotation de portes secondaires 46

Figure 4. Exemple de numérotation d'une porte communicante 47

Figure 5. Exemples de numérotation d'une entrée extérieure et d'un vestibule 48

Figure 6. Exemple de numérotation des équipements sanitaires 50

Figure 7. Quelques dimensions typiques de l'espace alloué par personne étudiante selon les recommandations du SSE 80

Figure 8. Rapport largeur/profondeur de gauche à droite : Ratio L/P 0,9, 1,3, 1,5 83

Figure 9. Exemples de plans de référence 84

Figure 10. Configuration d'une salle de cours standard, indiquant l'emplacement des différentes zones fonctionnelles 85

Figure 11. Zone de cadrage automatique de la caméra 86

Figure 12. Ancrages au sol pour table longue électrifiée (modèle CR17855908) fournis par l'Université Laval et à installer par l'entrepreneur à l'aide de vis à tête fraisée 87

Figure 13. Emplacement privilégié de la zone d'affichage à la droite de la zone d'enseignement 88

Figure 14. Plages de validité de la relation entre la distance de la personne étudiante la plus éloignée et la taille de la diagonale de l'image affichée 88

Figure 15. Vue obstruée 90

Figure 16. Positionnement du bas de l'image projetée (simulation sans gradins à gauche et avec gradins à droite) 90

Figure 17. Portée d'une zone d'affichage. En vert : plus de 85 % des sièges. En jaune : moins de 15 % des sièges. En mauve : moins de 5 % des sièges. En rouge : aucun siège. 91

Figure 18. Exemple de portée d'affichage adéquate. 91

Figure 19. Hauteurs de plafond minimales requises pour différentes tailles de toile de projection 92

Figure 20. Salle avec source unique et zones d'affichage multiples 93

Figure 21. Zone d'écriture entièrement visible 94

Figure 22. Zone d'écriture partiellement visible lors d'une projection 94

Figure 23. Zone de téléprésence 96

Figure 24. Décalage latéral de la zone de téléprésence 96

Figure 25. Table de travail, modèle Training, de Teknion 97

Figure 26. Exigences minimales d'électrification d'une salle à mobilier mobile. 100

Figure 27. Disposition des zones. 102

Figure 28. Espace à prévoir entre l'extrémité ouverte d'un conduit et le point de jonction avec d'autres conduits 105

Figure 29. Armoire audiovisuelle intégrée 107

Figure 30. Exemple de boîtier de plafond. Source : Wexco, boîtier Premier Mounts, GB-AVSTOR3. 108

Figure 31. Poste de travail dans un espace fermé (source : Teknion) 117

Figure 32. Poste de travail partagé dans un bureau fermé (source : Teknion) 118

Figure 33. Postes de travail à aire ouverte (source : Teknion) 119

Figure 34. Postes de travail partagés à aire ouverte (source : Teknion) 120

Figure 35. Espaces collaboratifs à aire ouverte (source : Teknion) 121

Figure 36. Espaces collaboratifs fermés (source : Teknion) 122

Figure 37. Dosseret regroupant les prises électriques sur une paillasse murale. 147

Figure 38. Îlot de paillasses sans dosseret....148
Figure 39. Exemple de schéma d'un local extérieur pour l'entreposage des bonbonnes de gaz (Institut nordique du Québec, Université Laval)....158
Figure 40. Hotte chimique et services....176
Figure 41. Emplacement des diffuseurs autour d'une hotte....177
Figure 42. Dégagement devant la hotte pour circulation....177
Figure 43. Dégagement entre deux hottes....178
Figure 44. Dégagement autour d'une hotte....178
Figure 45. Dégagement perpendiculaire autour d'une hotte....179
Figure 46. Dégagement entre deux hottes côte à côte....179
Figure 47. Dégagement entre deux hottes perpendiculaires....180
Figure 48. Dégagement autour d'une hotte....181
Figure 49. Dégagement autour d'une hotte....182
Figure 50. Dégagement devant l'ESB....184
Figure 51. Dégagement latéral entre deux ESB....184
Figure 52. Dégagement requis avec une porte....185
Figure 53. Dégagement devant une surface de travail ou un équipement avec ouverture de porte....185
Figure 54. Raccordement cabinet d'acides et armoires à solvants....191
Figure 55. Détail d'installation d'une cuve au plancher....216
Figure 56. Détail type – Trou de Mainguy (conditions existantes)....268
Figure 57. Détail type : Trou de Mainguy (construction)....268
Figure 58. Manchon d'étanchéité de toiture pour câblage....274
Figure 59. Détail technique d'installation d'une base de douche....334
Figure 60. Détail technique d'installation d'une douche d'urgence et lave-yeux....335
Figure 61. Raccordement d'une fontaine réfrigérée....337
Figure 62. Mitigeur pour douche d'urgence et douche oculaire....338
Figure 63. Alimentation d'eau réseau de recirculation....338
Figure 65. Raccordement des réservoirs d'expansion en circuit fermé....339

Figure 65. Contrepasse d'alimentation 339
Figure 66. Entrée d'eau réfrigérée type – Bâtiment 354
Figure 67. Entrée d'eau réfrigérée type – Chambres froides ou autres procédés 355
Figure 68. Dimensions – Plaques d'identification 360
Figure 70. Aménagement typique d'une sous-station de 25 kV 378
Figure 70. Aménagement d'un puits standard de moyenne tension 379
Figure 72. Exemple d'aménagement pour les prises de courant des paillasses 389
Figure 72. Schéma de raccordement type d'un détecteur de présence avec un panneau à relais de la compagnie Gentec 396
Figure 73. Schéma de raccordement type d'un détecteur de présence sans panneau à relais 396
Figure 74. Paramètres de réglage de la position de l'image 441
Figure 75. Espace minimal à respecter entre l'unité et d'autres structures 445
Figure 76. Dimensions et mesures à respecter pour l'installation 446
Figure 77. Spécifications concernant le pavé extérieur 458
Figure 78. Modèle de table à pique-nique 462
Figure 79. Modèle de table hexagonale 462
Figure 80. Modèle de banc 463

6 LISTE DES PHOTOS

Photo 1. Meuble console pour salle d'enseignement 87
Photo 2. Siège empilable sans accoudoirs avec assise et dossier en polypropylène, modèle Sonic (6508) de Global 97
Photo 3. Tablette du meuble de présentation pour l'installation d'un ordinateur et des périphériques informatiques. 110
Photo 4. Horloge Sapling SAW, Series Wi-Fi Round Clock, modèle Standard SlimLine ABS Case. 111
Photo 5. Exemples d'aménagements de laboratoire (pavillon VCH, aile 600) 115
Photo 6. Trousse de premiers soins, évier lave-mains sans contact, distributeurs à papier et à savon 134

Photo 7. Colonne de services sur une paillasse 137
Photo 8. Dosseret pour les laboratoires de recherche – service perpendiculaire 149
Photo 9. Aménagement à privilégier dans les laboratoires de recherche 149
Photo 10. Tables mobiles avec services derrière pour salle d'instrumentation 150
Photo 11. Exemple d'une potence et base fixe de potence 220
Photo 12. Trou de Mainguy 267
Photo 13. Installation type d'un câble en toiture avec conduit étanche type et base pour câblage. 274
Photo 14. Exemples d'installations à éviter : câblage traversant une persienne de ventilation et antenne trop visible. 275
Photo 15. Pompe centrifuge et moteur électrique 361
Photo 16. Ventilateur – moteur électrique 361
Photo 17. Ventilateur centrifuge 361
Photo 18. Moteur électrique 362
Photo 19. Caisson de filtration 362
Photo 20. Serpentin d'air 362
Photo 21. Échangeur à plaques 363
Photo 22. Échangeur à tubes 363
Photo 23. Unité de traitement de condensat 363
Photo 24. Douche d'urgence 364
Photo 25. Centre de contrôle moteur (CCM) et démarreurs 364
Photo 26. Fixation des caméras 412
Photo 27. Lampadaire 431
Photo 28. Bollars lumineux 432
Photo 29. Fût avec projecteurs intégrés 432
Photo 30. Lampadaires existants sur l'avenue des Sciences-Humaines 433
Photo 31. Colonne lumineuse, promenade des Cent-Associés 434
Photo 32. Îlots de récupération à privilégier 465
Photo 33. Îlot de récupération à éviter 465

7 LISTE DES ANNEXES

Ancrage des caméras en toiture - août 2024

Bouteilles de gaz stockées dans les laboratoires et entreposées dans un local extérieur

Catégories d'espaces selon le SILU – détail Université Laval – avril 2024

Classement de produits selon le CNPI et le RTMD - septembre 2024

Contrôle d'accès — Schémas typiques - mai 2025

Couleurs primaires, secondaires et tertiaires de l'Université Laval – juin 2025

Critères acoustiques - novembre 2023

Documents et exigences à recevoir RAR-RSR – janvier 2026

Exigences relatives aux documents à produire – octobre 2025

Finis architecturaux et mobiliers selon le type de laboratoires

Gabarit du tableau des alarmes - février 2025

Grille gratte-pieds détail type

Grille gratte-pieds infiltrations

Guide d'identification pour les professionnels – Hiérarchie, nomenclature type 1 – janvier 2026

Guide d'identification pour les professionnels – Hiérarchie, nomenclature type 2 – janvier 2026

Instructions à l'attention des prestataires de services – produits de référence dans les devis de construction - février 2023

Liste des produits chimiques utilisés dans un laboratoire ou un espace connexe

Manuel des standards de la Régulation et automatisme (MSRA) – avril 2026

Meuble console pour salles d'enseignement - juin 2025

Nomenclature standard de la distribution et des équipements électriques - janvier 2025

Normalisation quincaillerie – Groupes types - avril 2026

Pellicule opalescente

Plafond suspendu expertise parasismique

Plan d'ensemble - Réseau de distribution d'eau (protection incendie)

Règlement de construction et de cheminées

Section 23 05 53.01 Identification du matériel et des installations - janvier 2025

Section 23 25 00 Traitement de l'eau des installations CVCA - janvier 2025

Section 25 00 00 Régulation contrôle - janvier 2025

Section 26 05 00 Portée des travaux électricité - janvier 2025

Section 26 05 01 Électricité – Prescriptions générales - janvier 2025

Signalétique des pavillons du campus – Normes graphiques et dessins techniques (accessibilité) - mai 2026

Signalétique des pavillons du campus – Normes graphiques et dessins techniques - mai 2026

Signalisation intérieure – Normes d'installation des plaquettes d'identification - octobre 2024

Stèle pavillonnaire - mars 2025

Tableau des douches d'urgence requises selon les produits chimiques utilisés

Tableau des équipements et instruments

Tableau d'identification des systèmes et équipements (gabarit MESer)

Tableau d'identification distribution électrique - février 2025

Tableau d'identification équipement électrique - février 2025

Trou de Mainguy (détail type existant)

Trou de Mainguy (détail type homologué) - octobre 2024

Trou de Mainguy (homologation)