

# Exigences de conception

Édition 1.1

Service des immeubles (SI) – Université Laval

Janvier 2025

<b>0</b>	<b>PRÉAMBULE</b> .....	<b>8</b>
<b>0.0</b>	<b>Sources et remerciements</b> .....	<b>8</b>
<b>0.1</b>	<b>Mise en contexte</b> .....	<b>8</b>
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
<b>0.2</b>	<b>Modalités d’application et de mise à jour</b> .....	<b>12</b>
0.2.1	Responsable de la rédaction, de la coordination et de la révision .....	12
0.2.2	Procédures d’approbation et de mise à jour.....	12
0.2.3	Édition en vigueur .....	13
<b>1</b>	<b>PARTIE 1 – EXIGENCES GÉNÉRALES : MODALITÉS ADMINISTRATIVES ET OPÉRATIONNELLES</b> .....	<b>13</b>
<b>1.0</b>	<b>Généralités</b> .....	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Principaux membres de l’équipe de projet</b> .....	<b>13</b>
1.1.1	Intervenants principaux.....	13
1.1.2	Autres parties prenantes .....	16
<b>1.2</b>	<b>Approche collaborative en gestion et conception des projets</b> .....	<b>19</b>
1.2.1	Portée et objectifs .....	19
1.2.2	Rencontres statutaires (RS) .....	20
1.2.3	Rencontres de conception intégrée (RCI).....	20
1.2.4	Responsabilités des professionnels.....	20
1.2.5	Plateforme de partage de l’information (Site SharePoint).....	21
<b>1.3</b>	<b>Cadres réglementaire, urbanistique et architectural (campus)</b> .....	<b>21</b>
1.3.1	Statut particulier de cité universitaire .....	21
1.3.2	Réglementation applicable .....	22
1.3.3	Plan directeur immobilier (PDI) .....	23
1.3.4	Patrimoine – Genèse architecturale des bâtiments .....	23
<b>1.4</b>	<b>Infrastructures municipales du campus</b> .....	<b>23</b>
1.4.1	Infrastructures souterraines (réseaux de services) .....	23
1.4.2	Infrastructures municipales de la Ville de Québec.....	24
1.4.3	Infrastructures électriques .....	24
1.4.4	Infrastructures gazières (Énergir) .....	25
<b>1.5</b>	<b>Sécurité des biens : exigences de l’assureur</b> .....	<b>25</b>
1.5.1	Portée et objectifs (2024-09-18) .....	25
1.5.2	Modalités d’interaction et d’examen par l’assureur (2024-09-18).....	25
<b>1.6</b>	<b>Calculs et suivi des superficies prévues au PFT</b> .....	<b>26</b>
1.6.1	Tableau de suivi des superficies des espaces .....	27

1.6.2	Règles de mesurage des superficies des espaces.....	27
<b>1.7</b>	<b>Santé et sécurité au travail (DSMET) .....</b>	<b>27</b>
1.7.1	Portée et objectifs .....	27
1.7.2	Politique sur la santé et la sécurité.....	28
1.7.3	Gestion de l’amiante dans les bâtiments existants .....	28
1.7.4	Ergonomie des plans de travail.....	30
1.7.5	Accès aux toitures par les salles de mécanique .....	30
1.7.6	Protection contre les chutes en hauteur depuis les toitures .....	30
<b>1.8</b>	<b>Documentation de projet .....</b>	<b>34</b>
1.8.1	Documentation disponible .....	35
1.8.2	Rapports et études réglementaires .....	35
1.8.3	Architecture .....	35
1.8.4	Mécanique .....	36
1.8.5	Infrastructures souterraines .....	36
1.8.6	Électricité .....	36
1.8.7	Protection incendie.....	36
1.8.8	Sécurité incendie (2024-09-26) .....	37
1.8.9	Contrôle d’accès .....	37
1.8.10	Registre d’amiante.....	38
<b>1.9</b>	<b>Exigences relatives aux documents à produire .....</b>	<b>38</b>
<b>1.10</b>	<b>Codification, identification et numérotation des locaux.....</b>	<b>38</b>
1.10.1	Codification des locaux – Catégories selon le SILU (2024-10-09).....	38
1.10.2	Identification des locaux.....	39
1.10.3	Numérotation des locaux et des portes .....	39
<b>1.11</b>	<b>Identification des bassins de toiture (2024-09-27) .....</b>	<b>45</b>
1.11.1	Généralités.....	45
1.11.2	Nomenclature .....	45
<b>1.12</b>	<b>Modélisation des données du bâtiment (MDB ou BIM).....</b>	<b>46</b>
1.12.1	Généralités.....	46
1.12.2	Contribution des professionnels.....	47
1.12.3	Contribution de l’entrepreneur .....	48
1.12.4	Plan de gestion BIM (PGB) .....	49
1.12.5	Plan d’exécution BIM (PEB) .....	49
<b>1.13</b>	<b>Contrôle de la qualité des documents .....</b>	<b>49</b>
1.13.1	Dépôt et examen des documents produits .....	49
1.13.2	Tableau de suivi des commentaires .....	49
<b>1.14</b>	<b>Approvisionnement – Services de construction (Service des finances).....</b>	<b>49</b>
1.14.1	Généralités.....	49
1.14.2	Cadres législatif et réglementaire.....	49
1.14.3	Exigences relatives aux soumissions et aux contrats .....	50
1.14.4	Instructions relatives aux approvisionnements .....	51
1.14.5	Modalités de publication des documents d’AO pour construction sur le SEAO .....	52
<b>1.15</b>	<b>Exigences relatives à la logistique et à l’exécution des travaux.....</b>	<b>52</b>
1.15.1	Généralités.....	52

1.15.2	Exigences générales particulières.....	53
<b>1.16</b>	<b>Plan de gestion de projet (PGP) .....</b>	<b>53</b>
<b>2</b>	<b>PARTIE 2 – EXIGENCES FONCTIONNELLES : APPROCHE CONCEPTUELLE.....</b>	<b>53</b>
<b>2.0</b>	<b>Généralités.....</b>	<b>53</b>
2.0.1	Planification générale (plans directeurs).....	53
2.0.2	Planification spécifique (PFT).....	54
2.0.3	Programmation fonctionnelle et technique (PFT).....	54
2.0.4	Exigences générales d’aménagement .....	55
<b>2.1</b>	<b>(010) Salles d’enseignement.....</b>	<b>63</b>
2.1.0	Généralités.....	63
2.1.1	(011) Salles de cours.....	64
2.1.2	(01X) Espaces d’apprentissage collaboratifs .....	67
<b>2.2</b>	<b>(012) Salles de travail d’équipe (2024-12-10).....</b>	<b>68</b>
2.2.1	Généralités.....	68
2.2.2	Critères d’aménagement.....	68
2.2.3	Salles de travail d’équipe pour les accommodements (2024-12-10).....	69
<b>2.3</b>	<b>(013) Salles de travail informatique .....</b>	<b>69</b>
2.3.1	Généralités (2024-10-09).....	69
<b>2.4</b>	<b>(020) Laboratoires d’enseignement .....</b>	<b>69</b>
2.4.1	Généralités (2024-10-08).....	69
2.4.2	(02X) Laboratoires secs.....	70
2.4.3	(02X) Laboratoires lourds .....	71
2.4.4	(02X) Dépôts et équipements de stockage (produits dangereux).....	71
<b>2.5</b>	<b>(030) Espaces administratifs et bureaux.....</b>	<b>71</b>
2.5.1	Postes de travail.....	71
2.5.2	Espaces bureaux fermés .....	72
2.5.3	Espaces bureaux à aire ouverte.....	74
2.5.4	Espaces collaboratifs fermés .....	77
2.5.5	Services auxiliaires (espaces généraux).....	77
2.5.6	Salles de réunion et salles communes (2024-12-10).....	78
2.5.7	Bureaux de membres de la direction (doyennes et doyens) .....	78
2.5.8	Espaces de travail de membres du personnel professionnel.....	78
2.5.9	Bureaux d’étudiants gradués, de professionnels de recherche et d’associations .....	79
2.5.10	Secrétariats de départements et de facultés .....	79
2.5.11	Autres secrétariats.....	79
2.5.12	Services connexes (vestiaires, salles d’attente, salles de reprographie, etc.).....	79
<b>2.6</b>	<b>(040) Laboratoires de recherche .....</b>	<b>79</b>
2.6.1	Généralités (2024-10-08).....	79
2.6.2	Conception et aménagement de l’espace : approche fonctionnelle .....	81
2.6.3	Conception des services électromécaniques .....	106
<b>2.7</b>	<b>(050) Bibliothèque .....</b>	<b>137</b>
2.7.1	(051) Rayonnage.....	137
2.7.2	(052) Espaces de consultation et salles d’étude.....	137

2.7.3	(053) Services techniques .....	137
<b>2.8</b>	<b>(060) Auditoriums et salles des arts d'interprétation .....</b>	<b>138</b>
<b>2.9</b>	<b>(071) Sports intérieurs .....</b>	<b>138</b>
<b>2.10</b>	<b>(080) Espaces communautaires .....</b>	<b>138</b>
2.10.1	(081) Espaces communautaires destinés aux services alimentaires.....	138
2.10.2	(082) Salles communes .....	138
2.10.3	(083) Casiers .....	139
2.10.4	(084) Services communautaires .....	139
2.10.5	(085) Lieu de culte et pastorale .....	139
2.10.6	(086) Musée et expositions .....	139
<b>2.11</b>	<b>(090) Espaces de soutien .....</b>	<b>139</b>
2.11.1	Aires de consommation .....	139
2.11.2	Salles de réunion et de conférence .....	139
2.11.3	Aires de service : cuisinettes.....	139
2.11.4	Aires de service : comptoirs café et éviers .....	139
2.11.5	Entreposage .....	140
2.11.6	Chambres froides (réfrigération ou congélation) .....	140
<b>2.12</b>	<b>(091) Technologies de l'information et des communications.....</b>	<b>140</b>
2.12.1	Généralités .....	140
2.12.2	(092) Salles de vidéoconférence et espaces pour l'audiovisuel .....	140
2.12.3	(093) Reprographie centrale.....	140
2.12.4	(094) Librairie, papeterie et salle des postes .....	140
2.12.5	(XXX) Casiers étudiants .....	140
<b>2.13</b>	<b>(100) Services d'entretien et services centralisés.....</b>	<b>141</b>
2.13.1	Services d'entretien .....	141
2.13.2	Services centralisés .....	141
<b>2.14</b>	<b>(110) Espaces généraux.....</b>	<b>141</b>
2.14.1	(111) Services sanitaires .....	141
2.14.2	(112) Circulation .....	144
2.14.3	(113) Mécanique, électricité, télécommunications.....	151
2.14.4	(114) Entretien ménager .....	157
2.14.5	(115) Espaces inutilisables .....	163
2.14.6	(116) Vides techniques : particularités.....	163
<b>2.15</b>	<b>(120) Espaces inactifs .....</b>	<b>165</b>
<b>2.16</b>	<b>(130) Cliniques.....</b>	<b>166</b>
<b>2.17</b>	<b>(140) Bâtiments de ferme.....</b>	<b>166</b>
<b>2.18</b>	<b>(170) Arénas et bâtiments destinés aux sports extérieurs .....</b>	<b>166</b>
<b>2.19</b>	<b>(180) Résidences.....</b>	<b>166</b>
<b>2.20</b>	<b>(190) Stationnements couverts.....</b>	<b>166</b>
<b>2.21</b>	<b>(19X) Stationnements souterrains ou intérieurs .....</b>	<b>166</b>

<b>2.22</b>	<b>(230) Vides sanitaires et vides sous toit .....</b>	<b>166</b>
<b>2.23</b>	<b>Autres espaces.....</b>	<b>167</b>
2.23.1	Local pour secouriste (2024-08-19).....	167
<b>3</b>	<b>PARTIE 3 – EXIGENCES TECHNIQUES : GÉNÉRALES ET SPÉCIFIQUES.....</b>	<b>168</b>
<b>3.0</b>	<b>(0) Généralités.....</b>	<b>168</b>
3.0.1	Développement durable.....	168
3.0.2	Efficacité énergétique.....	170
3.0.3	Mise en service (MESer).....	174
3.0.4	Ventilation des laboratoires et des locaux où des produits dangereux sont utilisés.....	178
3.0.5	Conditions existantes.....	190
3.0.6	Approche conceptuelle globale.....	195
3.0.7	Exploitation et maintenance.....	199
3.0.8	Matériel de rechange pour la réception avec réserves.....	202
3.0.9	Acoustique et insonorisation.....	203
3.0.10	Isolation des conduites et équipements chauds.....	204
3.0.11	Identification de la tuyauterie.....	204
<b>3.1</b>	<b>(A) Infrastructure.....</b>	<b>204</b>
3.1.1	(A10) Fondations.....	204
3.1.2	(A20) Construction de sous-sol.....	204
<b>3.2</b>	<b>(B) Superstructure et enveloppe.....</b>	<b>204</b>
3.2.1	(B10) Superstructure.....	204
3.2.2	(B20) Enveloppe extérieure.....	208
3.2.3	(B30) Toit.....	209
<b>3.3</b>	<b>(C) Aménagement intérieur.....</b>	<b>211</b>
3.3.1	(C10) Construction intérieure.....	211
3.3.2	(C20) Escaliers.....	226
3.3.3	(C30) Finitions intérieures.....	227
<b>3.4</b>	<b>(D) Services.....</b>	<b>233</b>
3.4.1	(D10) Moyens de transport.....	233
3.4.2	(D20) Plomberie.....	248
3.4.3	(D30) Chauffage, ventilation et conditionnement d’air (CVAC).....	271
3.4.4	(D40) Protection incendie.....	292
3.4.5	(D50) Électricité.....	299
3.4.6	(E) Équipement et mobilier.....	333
<b>3.5</b>	<b>(E10) Équipements.....</b>	<b>333</b>
<b>3.6</b>	<b>(F) Constructions spéciales et démolition.....</b>	<b>334</b>
3.6.1	(F20) Démolition sélective des bâtiments.....	334
<b>3.7</b>	<b>(E) Équipements et ameublement.....</b>	<b>334</b>
3.7.1	(E10) Équipements.....	334
3.7.2	(E20) Ameublement et décoration.....	335
<b>3.8</b>	<b>(F) Constructions spéciales et démolition.....</b>	<b>337</b>
3.8.1	(F10) Constructions spéciales.....	337

3.8.2	(F20) Démolition sélective de bâtiment .....	338
<b>3.9</b>	<b>(G) Aménagement d'emplacement .....</b>	<b>338</b>
3.9.1	(G1010) Protection des parements et finition extérieure .....	338
3.9.2	(G20) Amélioration d'emplacement.....	340
3.9.3	(G30) Service de mécanique sur l'emplacement.....	348
3.9.4	(G40) Service d'électricité sur l'emplacement .....	352
3.9.5	(G90) Autres constructions sur l'emplacement.....	355
<b>4</b>	<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>356</b>
<b>5</b>	<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>356</b>
<b>6</b>	<b>LISTE DES PHOTOS .....</b>	<b>358</b>
<b>7</b>	<b>LISTE DES ANNEXES.....</b>	<b>359</b>

## 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 attirés 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 <i>Code de construction du Québec</i> – édition en vigueur
CCQ	<i>Code de construction du Québec</i> – édition en vigueur
CNB	<i>Code national du bâtiment du Canada</i> – édition en vigueur
CNPI	<i>Code national de prévention des incendies du Canada</i> – édition en vigueur
CSQ	<i>Code de sécurité du Québec</i> – 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)
DSMET	Direction santé et mieux-être au travail
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	<i>Manuel des standards en régulation/automatisme de l'Université Laval</i>
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	<i>Règlement sur la santé et la sécurité du travail (2.1, r. 13)</i>
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 la réalisation 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 continue 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 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 urbanisme de l'Université Laval (CoCAUUL) (2024-12-10)

Le Comité consultatif en architecture et urbanisme de l'Université Laval (CoCAUUL) a été créé en décembre 2024 et il remplace le Comité des avis du 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'aménagements extérieurs et de formuler des recommandations aux unités concernées, et ce, dans le respect des orientations stratégiques institutionnelles.

De manière générale, le CoCAUUL est consulté lors :

- de l'intégration de nouvelles constructions (implantation, volumétrie et conception d'apparence);

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

#### 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 CoCAUUL. 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 CoCAUUL.**

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'utilisateur 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 Direction santé et mieux-être au travail (DSMET)

La Direction santé et mieux-être au travail (DSMET), dans un souci constant de maintien de la santé et bien-être du personnel et de la communauté étudiante, a pour mission de fournir un environnement de travail, d'études et de recherche sécuritaire et conforme aux obligations légales en matière de santé et sécurité.

Notamment, la DSMET :

- 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, la DSMET 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.

Veillez 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**

##### **1.1.2.4.1 MESer à l'interne**

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.

##### **1.1.2.4.2 MESer à l'externe**

*En développement.*

#### **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 STATUTAIRE (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'efficacité 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 33 m (100 pieds) 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 de l'Université Laval*.

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 que 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

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 Adrien-Vachon et Alexandre-Pouliot (PLT) : 1959-62 ;
- pavillon Alphonse-Marie-Parent (PRN) : 1963 ;
- pavillon Agathe-Lacerte (LCT) : 1963-65 ;
- 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) : 1969-71.

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.

## 1.4 INFRASTRUCTURES MUNICIPALES DU CAMPUS

*À réviser ou à bonifier.*

### 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.

Veillez 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 se conformer à l'édition en vigueur des normes NFPA « National Fire Protection Association ».

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 (2024-09-18)

Les plans et autres documents mentionnés doivent être soumis au groupe technique de la compagnie d'assurance AIG du Canada à la phase préliminaire d'un projet pour révision. Afin d'éviter toute anomalie au niveau de la protection incendie et ainsi éviter les coûteuses corrections, il est recommandé de soumettre les documents aux étapes suivantes :

- Pour les projets majeurs : au concept pour déterminer les risques et lors de l'émission des plans et devis définitifs à 60 % ;
- Pour tous les projets : plans et devis définitifs à 95 %.

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

- vérifier que la conception des bâtiments et les matériaux choisis rencontrent les standards reconnus et par l'industrie de l'assurance en général ;
- 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 suite à 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 devront faire l'objet d'une révision :

- nouvelle construction de plus de 464 m<sup>2</sup> ( 5 000 pieds carrés) ;
- rénovation majeure (ex. mise aux normes d'une aile de bâtiment) ;
- nouvelle entrée de gicleurs ;
- installation ou la modification de plus de 10 têtes de gicleurs ;
- installation d'équipements dangereux (ex. équipement impliquant des liquides inflammables, combustibles ou impliquant des atmosphères explosifs) ou des locaux, espaces et réservoirs pour l'entreposage de liquide 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<sup>2</sup> (10 000 pieds carrés) ;
  - signifie le remplacement complet de l'assemblage de la toiture jusqu'au tablier,
  - une vérification sera effectuée seulement pour les assemblages de toiture de type FM Class I et pas pour les toitures standards de type FM Class II.

Parallèlement aux systèmes de protection incendie et aux éléments énumérés ci-haut, l'assureur peut faire des recommandations touchant d'autres systèmes du bâtiment dans les disciplines d'architecture, de structure et d'électromécanique. Les projets d'envergure mineure 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 être supérieures à celles prévues par les codes et normes en vigueur. Les professionnels peuvent donc être appelés à évaluer le surcoût inhérent à l'application de toutes les recommandations et à fournir une appréciation sur l'opportunité 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 (DSMET)

*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, 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

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 la [Procédure – Travaux en présence d'amiante](#) de la DSMET.

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

d'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 de la DSMET. 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 installations, 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 (2024-12-19)

Le type ou le positionnement des équipements mentionnés ci-après doit respecter les exigences énoncées ci-dessous.

- Drains de toiture : localisation à au moins 3 m du bord de la toiture.
- Équipements de mécanique et électriques, antennes, panneaux solaires, etc. : localisation à au moins 3 m du bord de la toiture.

Selon le niveau de criticité des caméras établi par le SSP :

- Caméras de surveillance en bordure de toiture et **dont le signal peut être interrompu pendant plusieurs jours** :
  - positionnement qui privilégie autant que possible un accès avec une nacelle plutôt que 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.).
- Caméras de surveillance en bordure de toiture et **dont le signal ne peut être interrompu pendant quelques jours** :
  - installation d'un bras de fixation coulissant permettant le déplacement dans la zone à plus de 2 m du bord de la toiture ;
  - évaluation de la possibilité d'installer exceptionnellement des ancrages (par le SI).

#### 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			
<b>Toiture – niveau supérieur</b>			
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	
<b>Toiture – niveau intermédiaire</b>			
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	
<b>Toiture – niveau inférieur</b>			
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 sont 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.

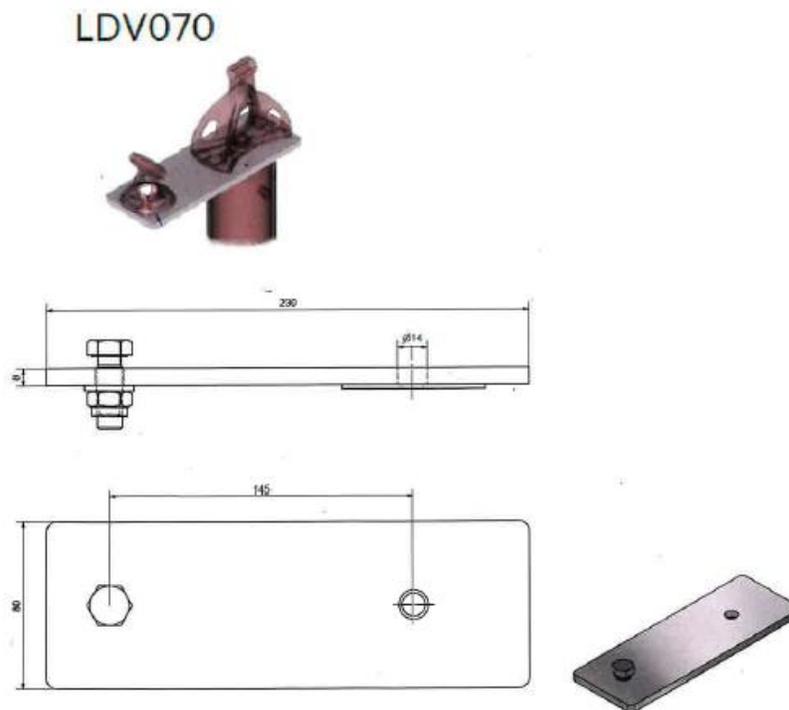


Figure 1. Détails des ancrages (lignes de vie)

## 1.8 DOCUMENTATION DE PROJET

À réviser ou à bonifier.

### 1.8.1 DOCUMENTATION DISPONIBLE

Les archives du 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 subséquentement.

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 pour 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 qui situent les caméras, les contrôleurs et les 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 et selon les besoins d'un projet. Il comprend un recueil de plans en sécurité incendie par pavillon. Il indique la présence et l'emplacement des éléments suivants, le cas échéant : gicleurs, génératrice, entrée de gicleurs, pompes (incendie, surpression et/ou boyau d'incendie), panneau d'alarme incendie, panneau annonceur, sous-station électrique, sorties au toit, accès aux tunnels de service et piétonniers, siamoises, colonnes montantes, réservoirs d'azote, de propane, de diesel, d'essence ou de carburant réacteur et entrée de gaz naturel. Il fournit également des informations sur les ascenseurs, sur les escaliers et sur la classe établie selon les normes de la National Fire Protection Association (NFPA) pour les bornes-fontaines. Il indique s'il y a 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 pour le SSP. Ce guide sert à l'utilisation des agents de sécurité de l'Université Laval et des informations pratiques pour leurs interventions.

## 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 (voir l'annexe intitulée *Contrôle d'accès — Bordereau quincaillerie fournisseur 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

*À réviser ou à bonifier.*

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 (février 2023)*.

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 (2024-10-09)

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 avec des sous-catégories à 4 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 \(ex. 1220, 3220\).](#)
- Note : ce bâtiment est conçu sur 8 étages dont 5 sont aménagés de façon similaire pour les logements. Ainsi, 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 des 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.

- 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 résidences futures. Mis à part la notion de centaine à respecter, le reste de la numérotation doit suivre la procédure normale établie.

### 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.

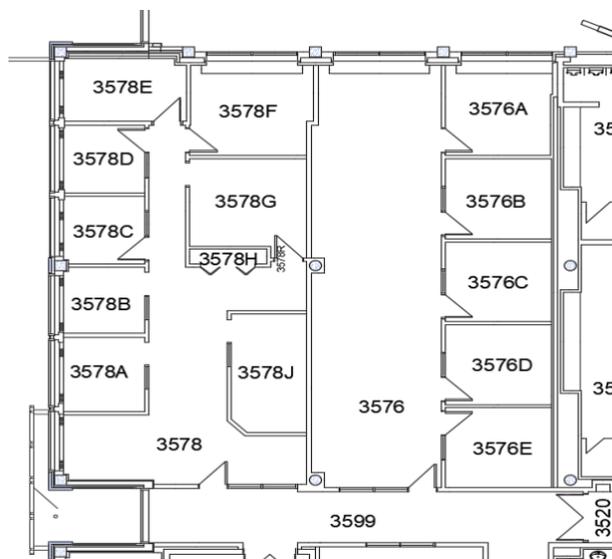


Figure 2. Exemple de numérotation de locaux secondaires

### 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

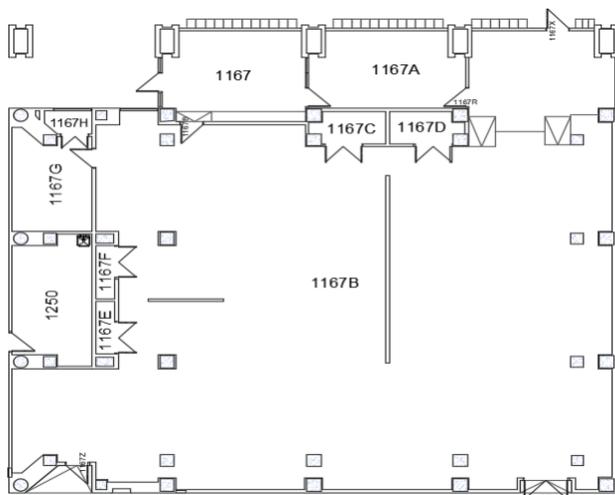
Dans des conditions existantes, il faut vérifier la présence de ces locaux, puisqu'ils soulèvent des enjeux importants lors de la prise en charge de la numérotation. Dans la mesure du possible, ces locaux

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.

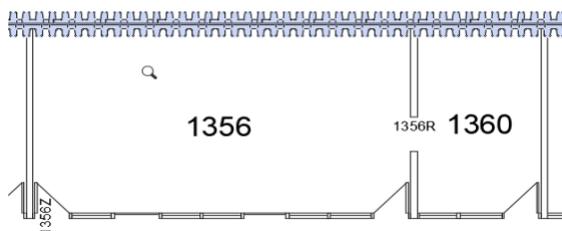


Figure 4. Exemple de numérotation d'une porte communicante

### 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 étiquetteuse (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.

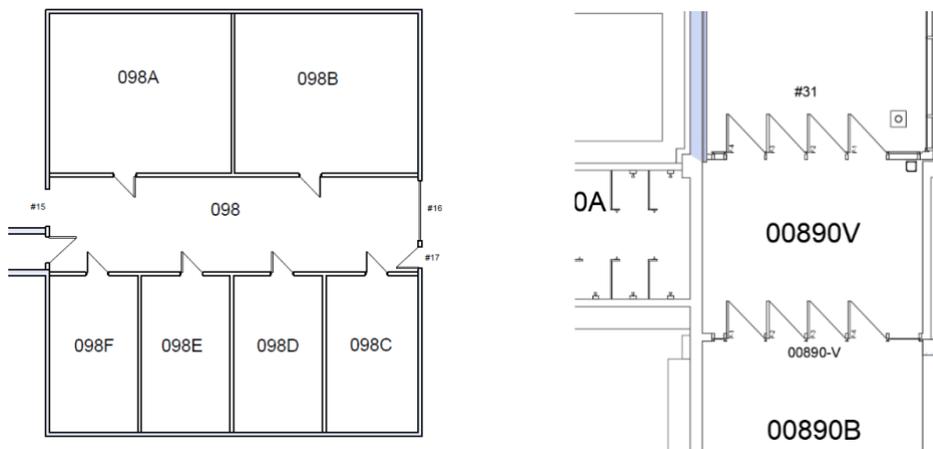


Figure 5. Exemple de numérotation d'une entrée extérieure et d'un vestibule

### 1.10.3.2.11 Portes de tunnels et couloirs piétonniers souterrains

Le numéro de porte à la jonction du tunnel et du bâtiment fait partie de la numérotation du bâtiment. Cependant, pour toute construction d'une nouvelle section de tunnel, le numéro de la porte donnant sur le tunnel principal doit être attribué par le SI. Cette porte fait partie des tunnels, et son numéro sera composé de quatre chiffres entre 0001 et 0999 précédés de la lettre C (C-XXXX) pour « couloir

piétonnier » ou de la lettre T (T-XXXX) pour « tunnel de service ». En présence d'un tunnel combiné (service et piétonnier), la lettre C doit être privilégiée.

#### 1.10.3.2.12 Trappes d'accès

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.

#### 1.10.3.2.13 Cas spéciaux

Les alcôves et autres espaces inclus dans les corridors communs et qui ne possèdent pas de portes 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).

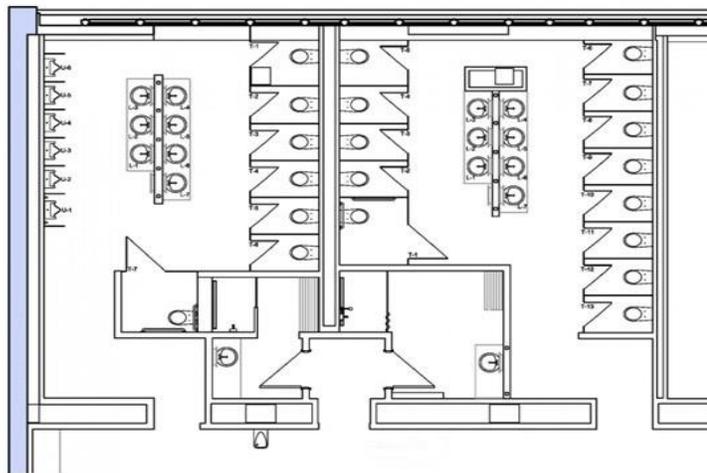


Figure 6. Exemple de numérotation des équipements sanitaires

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

Les vides techniques et les vides architecturaux doivent être identifiés et respecter l'identification **ABC-XVT01** selon ces instructions :

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

La superficie des VT et de VA correspond à la superficie totale de tous les vides d'une composante par étage. Le SI doit inclure ces données dans la déclaration annuelle que doit produire l'Université Laval. Par contre, ces numéros sont appelés « fictifs » et ils ne sont donc pas affichés sur place, ne portent pas de plaque et ne doivent pas apparaître 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 chacun des bâtiments appartenant à l'Université Laval. Cela permet de définir un emplacement dans la gestion de Maximo et ainsi de faciliter le suivi de la maintenance.

La numérotation des bassins doit se faire au démarrage des PDP étape 33 %, soit au même moment que la numérotation des locaux.

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.

### 1.11.2 NOMENCLATURE

La nomenclature doit respecter l'identification **ABC-TOIT-DE-02-01** selon ces instructions :

- **ABC** : sigle du pavillon
- **TOIT** : identification du type d'emplacement dans Maximo
- **D** : secteur
  - Identifié dans le même ordre que les ailes des pavillons (par exemple, le bassin A vis-à-vis de l'aile 100) ou dans l'ordre des composants (agrandissements).
- **E** : sous secteur
  - Utilisé pour une portion de toiture délimitée par des murs, des murets ou des parapets.
  - Identifié dans le même ordre que la lecture, soit de gauche à droite et de haut en bas du plan de telle sorte que les lettres consécutives se trouvent proches sur le plan, en lisant le plan selon son orientation normée. Celle-ci dépend de l'orientation de la porte principale, à l'exception de certains pavillons dont l'orientation sur les plans n'est pas la bonne depuis des années (ex. ADJ-POL, DKN).
  - Note : les joints de dilatation ne délimitent pas un sous-secteur.
- **02** : étage du toit, c'est-à-dire un étage au-dessus des locaux situés en dessous. 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 pour déterminer l'étage du toit;
- Si le toit est au-dessus d'un agora, considérer le nombre d'étage équivalent par rapport au reste du pavillon;
- Toujours utiliser deux chiffres (par exemple 01, 02, etc.);
- **01** : numéro du bassin
  - Identifié dans le même ordre que la lecture, soit de gauche à droite et de haut en bas du plan, selon l'orientation normée.
  - L'ordre pour les pavillons avec un cour intérieure centrale (ex. CMT, LCT) est anti-horaire, soit dans l'ordre des ailes.
  - OA, OB, etc. : numérotation pour les bassins sans drain.
  - XA, XB, etc. : numérotation temporaire afin d'indiquer qu'un relevé est requis afin de répertorier les drains et ainsi définir la numérotation.

Remarques :

- Certains toits sont aussi considérés plats même s'ils se drainent vers l'extérieur, mais avec des pentes très légères.
- Les toits en pente ne sont pas délimités en fonction des pentes. Par exemple, un toit à deux versants d'une maison unifamiliale est considérée 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.

Veillez 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)**

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

#### **1.12.5 PLAN D'EXÉCUTION BIM (PEB)**

Veillez 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.

Veillez 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.

Veillez 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.

Veillez 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.

Veillez 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.

Veillez 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.

Veillez 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 de l'Université Laval (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 (meublier, 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.

Veillez 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.

Veillez 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 (DSMET)

#### 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 <b>dans le même local (sans franchir de porte)</b>						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

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 DSMET 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 (DSMET)**

#### **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.

Veillez 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 DSMET)**

#### **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 traitées 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 D'ENSEIGNEMENT**

*À réviser ou à bonifier.*

### **2.1.0 GÉNÉRALITÉS**

La présente section s'applique à la conception des salles d'enseignement pour de nouveaux espaces ou pour des espaces rénovés. Elle peut également guider la planification des laboratoires d'enseignement, conjointement aux exigences de conception décrites à la section 020 – [Laboratoires d'enseignement](#), ainsi que les espaces qui relient et soutiennent les espaces d'apprentissage collaboratifs, tels que les halls, couloirs et espaces informels.

Les exigences qui y sont décrites ne visent pas à restreindre ni à remplacer le bon jugement des professionnels dans la conception des espaces et des installations.

## **2.1.1 (011) SALLES DE COURS**

### **2.1.1.1 Critères d'aménagement**

#### **2.1.1.1.1 Emplacement**

Sauf en cas de besoins particuliers, les espaces pédagogiques doivent être regroupés stratégiquement dans un même secteur et à proximité des corridors publics desservant les accès principaux au pavillon.

#### **2.1.1.1.2 Configuration et types d'aménagement**

##### **2.1.1.1.2.1 Proportion**

Pour les salles d'enseignement à orientation unique, le rapport longueur-largeur optimal ne doit pas être supérieur à 1,5:1.

Dans les espaces avec des ratios plus élevés, des aménagements à orientations multiples et centrées, qui tirent parti de ces proportions, doivent être privilégiés.

##### **2.1.1.1.2.2 Paramètres de visualisation**

Assurer une vue dégagée permettant à tous de voir le poste d'enseignement, de se voir et de voir les informations sur les tableaux et surfaces de diffusion.

Éviter ou minimiser les impacts des obstructions du bâtiment de base (colonnes existantes et bas plafonds), puisque ceux-ci affectent les lignes de vue. Dans les classes avec une orientation unique, envisager l'ajout d'écrans de visualisation.

Assurer une visibilité adéquate sur la présentatrice ou le présentateur, les tableaux et les surfaces de diffusion à partir de toutes les places assises, et ce, minimalement pour l'aménagement principal de la salle d'enseignement.

Procéder à cette évaluation sur une base empirique en établissant :

- les zones optimales pour la visualisation selon l'emplacement des postes d'étudiants ;
- l'emplacement optimal pour assurer une meilleure vue sur les surfaces de diffusion (projection ou écran), tout en tenant compte du tableau (mode écriture).

##### **2.1.1.1.2.3 Proximité et interactions**

Configurer les proportions de la salle d'enseignement pour assurer la distance la plus courte entre l'enseignante ou l'enseignant et les étudiants afin d'optimiser les interactions entre eux.

##### **2.1.1.1.2.4 Flexibilité et configuration multiples**

Pour une flexibilité optimale, les salles d'enseignement doivent permettre une variété d'aménagements de postes d'étudiants.

#### **2.1.1.1.2.5 Configuration en rangées**

La configuration en rangées consiste à placer les postes d'étudiants en rangs face au tableau et aux principales zones de diffusion. Ces zones sont au centre de l'attention, avec l'enseignante ou l'enseignant. Cette disposition favorise la collaboration entre les étudiantes et étudiants, qui sont assis côte à côte.

#### **2.1.1.1.2.6 Configuration en groupes de travail**

La configuration en groupes de travail implique le regroupement de plusieurs postes d'étudiants en îlots. Elle favorise la collaboration entre les membres d'un même groupe, entre les étudiantes et étudiants et entre la classe et l'enseignante ou l'enseignant.

#### **2.1.1.1.2.7 Configuration pour un séminaire**

La configuration pour un séminaire implique que les chaises sont disposées en cercle ou selon un motif de fer à cheval, ou que les tables sont installées dans une salle de réunion ou en forme de « U ».

### **2.1.1.2 Équipements intégrés dans l'aménagement des salles de cours**

Les éléments décrits ci-après doivent être intégrés dans l'aménagement des salles de cours en vue d'offrir les installations et les fonctionnalités requises pour soutenir les pratiques pédagogiques contemporaines tout en garantissant leur durabilité.

#### **2.1.1.2.1 Tableaux d'écriture**

Prévoir l'installation de surfaces d'écriture au-devant de la classe. Idéalement, couvrir l'entièreté de la surface par plus d'une section de tableau d'écriture. Pour les spécifications techniques, veuillez vous référer à la partie 3 de ce guide.

#### **2.1.1.2.2 Écrans de projection et projecteurs**

Planifier l'intégration d'écrans de projection au-dessus du tableau d'écriture si la hauteur du plafond le permet. Autrement, les intégrer de chaque côté du tableau d'écriture.

L'emplacement du projecteur doit être coordonné avec le SSE ou avec le ou la responsable facultaire. Une prise électrique doit être installée au plafond, sans être dans l'entre-plafond afin de maintenir un accès.

#### **2.1.1.2.3 Mobilier**

Planifier l'aménagement de mobilier permettant une grande flexibilité quant aux configurations pour accommoder différents besoins pédagogiques, dont l'enseignement magistral ou le travail collaboratif. L'aménagement doit être conforme au *Code national de prévention des incendies* (CNPI), qui, dans le cas des tables et de chaises non fixes, réfère aux critères de la norme de la National Fire Protection Association (NFPA) 101, *Life Safety Code*.

La largeur des allées de circulation qui desservent les rangées de tables doit être d'au moins :

- 915 mm, lorsque la capacité d'accueil est de 50 personnes ou moins ;
- 1 100 mm, lorsque la capacité d'accueil est de plus de 50 personnes.

Prendre en compte le fait que cette circulation doit atteindre la porte de sortie du local. S'il faut circuler entre la table de l'enseignant et la première table d'une rangée, l'espace requis doit respecter les exigences minimales mentionnées précédemment.

Le dégagement minimal entre le rebord avant d'une table et le rebord arrière de la table suivante (donc l'espace où on place les chaises) doit être de 485 mm. Cependant, cet espace est trop restreint pour assurer un confort optimal. Idéalement, il faut viser 610 mm, voire 915 mm. De plus, lorsqu'il faut franchir la distance sur plus de quatre places avant d'atteindre la sienne, par exemple parce que la rangée n'est accessible que d'un côté, des millimètres supplémentaires doivent être ajoutés aux 485 mm de base.

Pour les salles à mobiliers fixes, les exigences du CCQ s'appliquent. Plusieurs critères entrent alors en ligne de compte. Une analyse d'applicabilité doit être réalisée, au cas par cas.

Il faut prévoir au moins une place pour une personne à mobilité réduite, avec un cercle de giration de 1 500 mm. Idéalement, le mobilier devrait être ajustable en hauteur.

Dans tous les cas où la capacité est de plus de 60 personnes, prévoir au moins deux portes de sortie, distancées l'une de l'autre. De plus :

- ces portes doivent ouvrir dans la direction de l'issue, donc vers le corridor (et non vers l'intérieur de la salle) ;
- le débattement de porte ne doit toutefois pas réduire la largeur d'issue requise dans le corridor (à déterminer au cas par cas).

Dans les salles d'une capacité de 60 personnes ou moins, la porte peut ouvrir vers l'intérieur de la classe.

#### **2.1.1.2.4 Poste d'enseignement : meuble console et table ajustable (2024-10-15)**

L'aménagement du poste d'enseignement doit comprendre les éléments suivants :

- un meuble console, qui ne doit pas être collé au mur afin qu'un téléphone puisse être installé sur l'un des côtés ;
- une table à hauteur réglable adjacente au meuble console.

De plus, il faut :

- privilégier, autant que possible, l'arrivée des services par le plancher ;
- conserver un espace libre pour permettre à l'enseignante ou à l'enseignant de se déplacer sans passer devant l'écran (environ 915 mm).

Pour les options de finition :

- en stratifié, couleur de référence Choice Maple L05-054224-2D, de Teknion ;
- dans certains cas, pour agencer la couleur avec le mobilier existant, la couleur de référence est le Carbon Mesh 4880-38, de Wilsonart.

*Pour les plans typiques des consoles, veuillez consulter l'annexe [Meuble console pour salles d'enseignement \(octobre 2024\)](#).*

#### **2.1.1.2.5 Bande de protection murale**

Pour limiter les bris causés par le frottement des chaises et/ou de tables sur les cloisons, des bandes de protection de type Acrovyn doivent être apposées. Pour connaître les spécifications techniques, veuillez vous référer à la partie 3.

#### **2.1.1.2.6 Panneaux acoustiques**

Pour les salles de cours nécessitant un traitement acoustique particulier, des panneaux acoustiques comme ceux de la série NAOS-HD, de la compagnie Spica Acoustique, ou l'équivalent doivent être utilisés.

#### **2.1.1.2.7 Toiles solaires**

Des toiles solaires à 3 % d'opacité doivent être installées. Les couleurs et les finis doivent être choisis selon la couleur standard du pavillon, comme spécifié dans la liste des couleurs et des finis. Veuillez vous référer au RP.

#### **2.1.1.2.8 Prises électriques et éclairage**

Il faut prévoir un ratio de 1/3 de prises électriques par place d'étudiant et les répartir tout le tour de la salle de cours. Lorsque le mobilier est fixe, la possibilité d'offrir 100 % des places électrifiées doit être évaluée.

Pour l'éclairage, deux circuits sur gradation doivent être prévus : un pour l'enseignante et l'autre pour la classe. Le contrôle doit être placé à l'avant de la classe pour en faciliter l'accès à l'enseignant.

#### **2.1.1.3 Salles à plancher plat**

*À développer.*

#### **2.1.1.4 Salles à gradins**

*À développer.*

#### **2.1.1.5 Éclairage**

Pour assurer une bonne visibilité en mode projection tout en conservant un niveau d'éclairement adéquat dans le local, prévoir :

- des systèmes d'éclairage adaptés (ex. zonages, gradateurs, appareil d'éclairage indirect, etc.) ;
- les dispositifs nécessaires afin de contrôler la lumière extérieure.

### **2.1.2 (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.

### 2.1.2.1 Principes d'aménagement

Les dimensions optimales des aires collaboratives doivent être déterminées en fonction des besoins.

Lorsqu'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 des espaces utilisés principalement dans le contexte de la formule pédagogique du travail en petites équipes. L'utilisation de ces espaces est partiellement planifiée dans le cadre des activités d'enseignement prévues au calendrier universitaire. Ces espaces sont aussi partiellement mis à la disposition des étudiants pour du travail d'équipe libre. Idéalement, ces salles doivent être polyvalentes afin de répondre aux besoins d'accommodements, tout en offrant la possibilité de supporter le travail individuel, la tenue d'un cours pour une petite capacité ou d'une réunion.

### 2.2.2 CRITÈRES D'AMÉNAGEMENT

Pour l'aménagement de ces espaces, considérer les critères suivants :

- Lien de proximité : localiser l'accès à la salle de travail d'équipe à proximité des salles d'enseignement afin de concentrer la circulation édiante ;
- Insonorisation : prévoir une porte et des cloisons bien insonorisées. Se référer à l'annexe intitulée *Critères acoustiques* ;
- Contrôle visuel et transparence : localiser les portes et les fenêtres intérieures afin de permettre au surveillant d'avoir un lien visuel permanent sur l'ensemble du local ;
- Mobilier et accessoires :
  - Aménager l'espace avec 2 îlots de travail mobile ;
  - Offrir au moins une zone d'écriture soit avec peinture spécifique ou tableau blanc de porcelaine.

### 2.2.3 SALLES DE TRAVAIL D'ÉQUIPE POUR LES ACCOMMODEMENTS (2024-12-10)

Ces salles de travail d'équipe permettent d'y tenir des accommodements pour les étudiants ayant des limitations fonctionnelles de bénéficier des mêmes chances de réussites que leurs pairs (ex. isolement visuel et/ou auditif lors de la tenue des examens).

Privilégier la polyvalence et la flexibilité d'usage, plutôt que des espaces spécifiquement dédiés. Lorsque possible, les salles de travail d'équipe devraient offrir la possibilité de tenir l'une ou l'autre des activités suivantes :

- Travail individuel ;
- Cours de petite capacité ;
- Réunion.

Dans ces conditions, une salle de travail d'équipe pour les accommodements doit :

- être localisée près des salles d'enseignement;
- être munie de mobilier facilement reconfigurable permettant l'aménagement de places individuelles espacées ;
- limiter les sources de distraction auditive. Être des lieux calmes/silencieux et assurer une bonne insonorisation ;
- limiter les sources de distraction visuelles, offrir les dispositifs nécessaires afin de contrôler l'environnement, le cas échéant (ex.: occultation des fenêtres ou du vitrage) ;
- privilégier les salles de capacité 6 à 8 personnes, mais offrir de la variété.

## 2.3 (013) SALLES DE TRAVAIL INFORMATIQUE

### 2.3.1 GÉNÉRALITÉS (2024-10-09)

Une salle de travail informatique est un espace utilisé principalement par les étudiants pour effectuer du travail libre nécessitant un équipement informatique. La caractéristique physique de ces espaces est la présence de micro-ordinateurs.

- Prévoir un espacement généreux (plus de 1000 mm) entre les tables pour permettre le déplacement de chaises à roulettes.
- Lorsque les tables sont disposées en rangées, prévoir la gestion du filage via des passe-fils intégrés au mobilier pour qu'il n'y ait aucun fils qui traînent sur le plancher. Prévoir des colonnettes lorsque les tables sont disposées en îlots.

Veillez 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 exige un équipement particulier pour l'expérimentation, l'observation ou l'exercice pratique par les étudiants. Un laboratoire d'enseignement peut être pourvu d'un équipement rendant difficile ou impossible l'utilisation de cet espace pour un cours de type magistral. Le ministère de l'Enseignement

supérieur détermine les groupes disciplinaires des laboratoires d'enseignement (A, B, C, D, E ou X) qui sont associés aux unités et aux sous-unités d'enseignement.

Pour les exigences de conception des laboratoires lourds avec paillasse, se référer aux exigences de conception des laboratoires de recherche (catégorie 040).



Photo 1. 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 tel que 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 environnemental (ex. walk-in réfrigéré, chambre de croissance, etc.)
- **Entreposage** : espace comprenant l'entreposage nécessaire pour supporter 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

Veillez 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)

Veillez 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

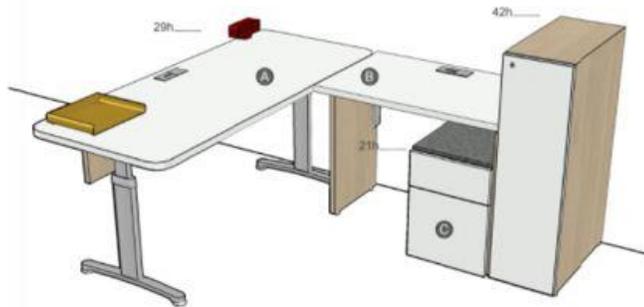


Figure 7. Poste de travail dans un espace fermé (source : Teknion)

#### 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<sup>2</sup>, maximum 13 m<sup>2</sup>.

### 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 8. 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<sup>2</sup>, maximum 13 m<sup>2</sup>.

### Principes d'aménagement

## Exigences de conception – Service des immeubles de l'Université Laval

- 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<sup>2</sup> 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 9. 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<sup>2</sup>.

### 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

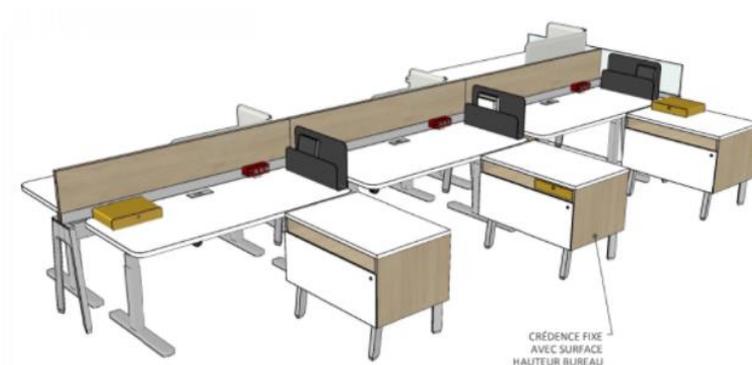


Figure 10. Postes de travail partagés à aire ouverte (source : Teknion)

### 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<sup>2</sup>.

### 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

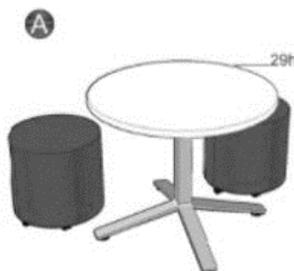


Figure 11. Espaces collaboratifs à aire ouverte (source : Teknion)

### 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<sup>2</sup> à 15 m<sup>2</sup>.

### 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 12. 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.

### Capacité

À développer.

### 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)

Privilégier le positionnement des salles de réunion afin qu'elles soient accessibles par tous les utilisateurs, soit à partir des corridors communs. Limiter autant que possible les 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 localisée sur la périphérie du local et être 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<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> 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 avoir une section vitrée afin d'avoir une vue sur l'intérieur du local en tout temps, en lien avec la 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.)

À développer.

## 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 et utilisés par les chercheurs, le personnel de recherche et les étudiants des cycles supérieurs. Le ministère de l'Enseignement supérieur détermine les groupes disciplinaires des laboratoires de recherche (R, S, T ou Y) qui sont associés aux unités et aux sous-unités de recherche.

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 (paillasse 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 :

- les 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

Concevoir des laboratoires offrant un niveau de sécurité attendu, en coordination avec le SSP et la DSMET. 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  $L > 2\ 100\text{ mm}$ ) 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 :

- le Centre d'aide aux étudiants (CAE) ;
- la direction du département de la faculté concernée ;
- la Direction de la santé et du mieux-être au travail (DSMET).

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 paillasse, 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

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 la DSMET 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 usagers et usagères, 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

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 (voir section Conception des services électromécaniques) ;
- distributeur de savon, papier à main et poubelle ;
- certains types d'équipements électromécaniques liés à l'infrastructure ;
- interrupteur, alarme, régulateur de gaz, trousse de premiers soins ;
- prise réseau afin d'installer un téléphone fixe permettant de contacter les services d'urgence ;
- accessoires pour ranger ou accrocher les sarraus.

Concernant ce dernier point, il est recommandé de fournir un nombre suffisant de crochets à l'entrée du laboratoire. Ceux-ci doivent être :

- installés à une hauteur de 1 525 mm ;
- distancés de 150 mm à 300 mm, selon le type de laboratoire et le niveau de contamination.

Lors de la planification de la position des crochets, prendre en compte l'emplacement des composants électromécaniques et électriques pour éviter les conflits.

*Croquis à venir.*

#### **2.6.2.4.1 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 usagers et usagères ;
- un évier avec lave-mains (mains libres).

#### **2.6.2.5 Modules de laboratoire**

##### **2.6.2.5.1 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.

##### **2.6.2.5.2 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 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).

#### 2.6.2.5.3 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.

#### 2.6.2.6 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 la position des colonnes ont des répercussions significatives sur les volets fonctionnel et électromécanique.

#### 2.6.2.7 Distribution des services

Prévoir une distribution horizontale au plafond du laboratoire desservi afin de faciliter la maintenance des services électromécaniques et de réduire l'impact 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.

## 2.6.2.8 Fenestration

### 2.6.2.8.1 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.

### 2.6.2.8.2 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.

### 2.6.2.8.3 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.

### 2.6.2.8.4 Exigences techniques

Veillez 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.

## 2.6.2.9 Finitions intérieures

### 2.6.2.9.1 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.

### 2.6.2.9.2 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.

### 2.6.2.9.3 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.

#### 2.6.2.9.4 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 4. 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							
CHEMICALS		Duraltlex	Duralkote 240	Duraltlex 1705	Duraltlex 1707	Duraltlex 1805	Duraltlex 1807
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	

#### 2.6.2.9.5 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.

#### **2.6.2.9.6 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.

#### **2.6.2.9.7 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.

#### **2.6.2.9.8 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.

#### **2.6.2.9.9 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.

#### **2.6.2.9.10 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.

#### **2.6.2.9.11 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*.

#### **2.6.2.9.12 Plafonds**

##### **2.6.2.9.12.1 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.

##### **2.6.2.9.12.2 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.

##### **2.6.2.9.12.3 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*).

#### **2.6.2.9.12.4 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.

#### **2.6.2.9.12.5 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.

#### **2.6.2.9.12.6 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.

#### **2.6.2.9.12.7 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.

### **2.6.2.10 Mobilier de laboratoire**

#### **2.6.2.10.1 Généralités**

*À développer.*

#### **2.6.2.10.2 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 dossier 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 liées 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.

### **Dossierets**

Pour les dossierets 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 dossieret 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 dossierets.

### **Hottes chimiques**

Veillez 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.

#### **2.6.2.10.3 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 paillasse. Il est généralement aménagé sur les murs situés au périmètre du laboratoire.

Pour des paillasse fixes, une proportion de 50 % des caissons sous paillasse 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 :

- paillasse avec des pattes ajustables en hauteur ;
- rangement au-dessus des îlots de paillasse ;
- ergonomie ;
- visibilité globale ;
- rangement au-dessus des paillasse avec étagère amovible ;
- possibilité d'intégration de différents équipements d'une hauteur variable ;
- possibilité de retirer des étagères.

Pour l'armoire murale amovible, prévoir :

- modules génériques (L : 760 mm) x (H : 760 mm) ;
- ancrages sur crémaillère ;
- panneaux vitrés (de préférence) ;
- fonds de clouage à intervalles réguliers ;
- 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.*

#### **2.6.2.10.4 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*.

#### **2.6.2.10.5 Rangements muraux situés au-dessus des paillasses**

Suivre ces recommandations fonctionnelles :

Dimensions :

- Hauteur maximum du module : 760 mm (à confirmer avec les usagers et la DSMET).
- 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.

#### **2.6.2.10.6 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.

#### **2.6.2.10.7 Types de dossierets**

Les dossierets doivent être conçus pour :

- offrir des services électromécaniques pour le raccordement des instruments ;

Exigences de conception – Service des immeubles de l'Université Laval

- minimiser leur emprise sur les îlots de paillasse afin de maximiser les surfaces libres sur les paillasse 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 n° 1

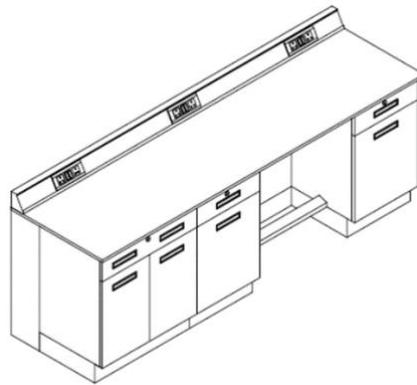


Figure 13. Dossier regroupant les prises électriques sur une paillasse murale.

Le dossier 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 n° 2

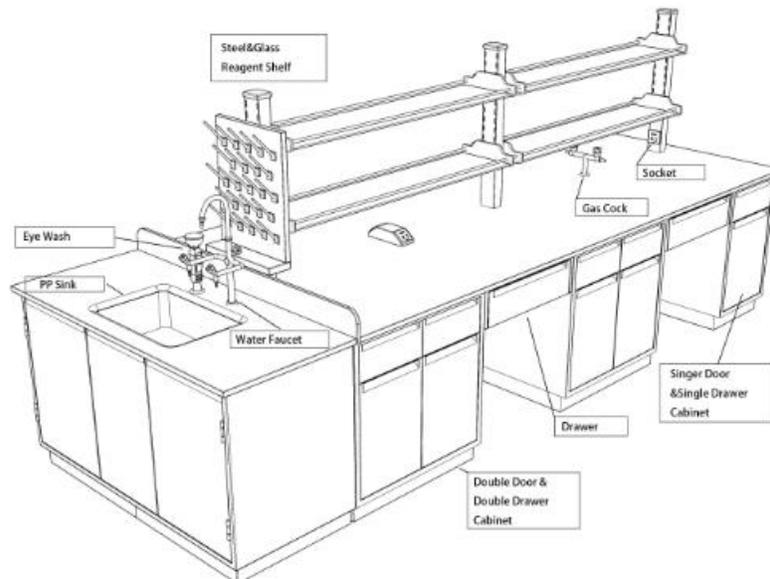


Figure 14. Îlot de paillasse sans dossier

L'absence de dossier offre plus de surface libre sur l'îlot de paillasse, mais complexifie l'ajout de services.

Remarques :

## Exigences de conception – Service des immeubles de l'Université Laval

- 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 2. Dossieret pour les laboratoires de recherche – service perpendiculaire  
Ce type de dossieret est massif et limite grandement la profondeur des paillasses.*

### 2.6.2.10.8 Aménagement fixe



Photo 3. 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 paillasse murales situées à la périphérie du laboratoire (flexibilité).
  - Sous la tablette située au-dessus de l'îlot de paillasse. 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 dossier des paillasse 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 paillasse :
  - 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.

### 2.6.2.10.9 Aménagement mobile



Photo 4. 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*.

#### **2.6.2.10.10 Distribution des services**

L'option de dossier de services peut faciliter l'utilisation. Cependant, pour certaines activités de recherche, l'absence d'un dossier 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 dossiers*.

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.

#### **2.6.2.11 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.

##### **2.6.2.11.1 Produits dangereux en entreposage (2024-09-27)**

La conception de ces espaces doit respecter les exigences 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.

#### **2.6.2.12 Gestion des produits dangereux dans les lieux d'entreposage et dans les laboratoires**

##### **2.6.2.12.1 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).

#### 2.6.2.12.2 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.*

#### 2.6.2.12.3 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.

##### 2.6.2.12.3.1 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.

#### **2.6.2.12.3.2 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.

#### **2.6.2.12.3.3 Ventilation des armoires de stockage homologuées**

Considérant que les contenants de produits dangereux ouverts présentent un risque d'émanation de vapeurs plus important, les armoires de stockage homologuées destinées aux produits dangereux doivent être ventilées mécaniquement et raccordées au système d'extraction des hottes de laboratoires. Ces armoires doivent respecter les quantités maximales permises dans un même compartiment coupe-feu (local ou secteur).

#### **2.6.2.12.4 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 usagers et usagères.
- 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.

### 2.6.2.13 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.

#### 2.6.2.13.1 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.

#### 2.6.2.13.2 Supports de bouteilles de gaz comprimé

*À développer.*

#### 2.6.2.13.3 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'utilisateur 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.

## Exigences de conception – Service des immeubles de l'Université Laval

- 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 usagers et usagers désignés comme responsables.

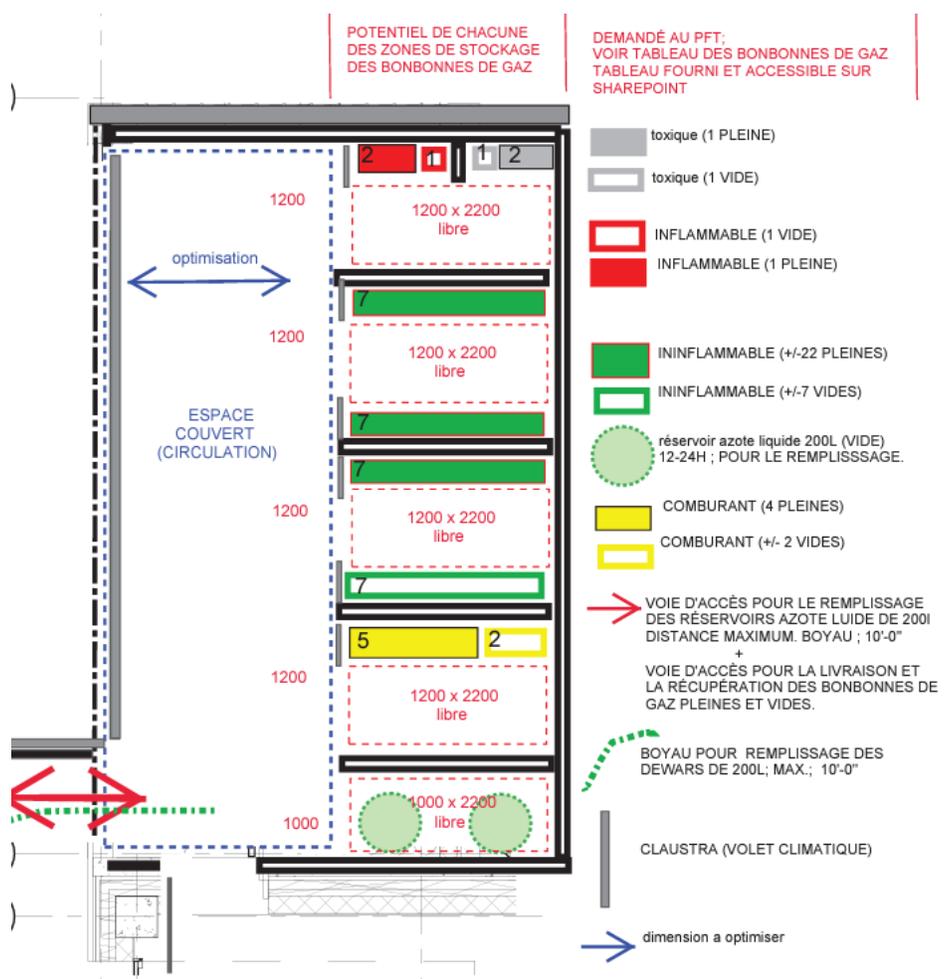


Figure 15. Exemple de schéma d'un local extérieur pour l'entreposage des bonbonnes de gaz (Institut nordique du Québec, Université Laval)

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.*

### 2.6.2.14 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.

#### 2.6.2.14.1 Tableau des instruments et des équipements

Un tableau type permet de consolider l'ensemble des informations, voir l'annexe *Tableau des équipements et instruments*.

### 2.6.2.15 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

#### 2.6.3.2.1 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.

#### 2.6.3.2.2 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 5. Types d'eau utilisés en laboratoire**

ASTM D1193-06	TYPE 1	TYPE 2	TYPE 3	TYPE 4
Conductivity, min. $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25oC)	0.056	1	0.25	5
Resistivity, min. $\text{M}\Omega\text{-cm}$ (25oC)	18	1	4	0.2
TOC, max. $\mu\text{g}/\text{l}$	50	50	200	No limit
Sodium, max. $\mu\text{g}/\text{l}$	1	5	10	50
Silica, max. $\mu\text{g}/\text{l}$	3	3	500	No limit
Chloride, max. $\mu\text{g}/\text{l}$	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 usagers 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 termes de durabilité, de résistance chimique et de 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**

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, DSMET) dès l'étape du concept.

*Un schéma illustrant l'entrée d'un laboratoire à développer.*

#### **2.6.3.5.2 Douches d'urgence**

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<sup>2</sup> 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<sup>2</sup>, 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 la DSMET 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 utilisée pour la 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 6. Quantité maximale 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 <sup>3</sup>	114 m <sup>3</sup>	5,6 m <sup>3</sup>	11,4 m <sup>3</sup>
Gaz oxydant	85 m <sup>3</sup>	170 m <sup>3</sup>	8,5 m <sup>3</sup>	17 m <sup>3</sup>
Gaz inerte	Non limité	Non limité	Non limité	Non limité
Gaz corrosif	46 m <sup>3</sup>	92 m <sup>3</sup>	4,6 m <sup>3</sup>	9,2 m <sup>3</sup>
Gaz pyrophorique	1,4 m <sup>3</sup>	2,8 m <sup>3</sup> (2)	0,14 m <sup>3</sup>	0,28 m <sup>3</sup> (2)
Gaz très toxique (3)	Non permis	1,1 m <sup>3</sup>	Non permis	0,1 m <sup>3</sup>
Gaz toxique (3)	46 m <sup>3</sup>	52 m <sup>3</sup>	4,6 m <sup>3</sup>	5,2 m <sup>3</sup>

[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<sub>50</sub>) 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<sub>50</sub>) 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

La nouvelle édition du *Code canadien d'installation de l'hydrogène* (CAN/BNQ 1784-000/2022) établit les exigences d'installation des équipements fonctionnant à l'hydrogène ainsi que les normes d'entretien, de stockage et les quantités permises.

L'hydrogène est de plus en plus utilisé pour alimenter divers équipements, souvent préféré à l'hélium. Étant donné la réglementation stricte sur l'utilisation de l'hydrogène, il est recommandé de privilégier les générateurs d'hydrogène plutôt que les bonbonnes. Les équipements nécessitant de l'hydrogène doivent être regroupés dans un même local.

### 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<sup>3</sup> ;
- haute pression (5 000 psi) : 18 m<sup>3</sup>.

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 acceptable 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<sup>2</sup> 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 paillasse 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<sup>2</sup>) 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 paillasse, car ils rendent difficile le remplacement des luminaires ;
- positionner les sorties de manière à minimiser les zones d'ombres sur les paillasse 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 dossier au-dessus du comptoir, ainsi que celles situées autour des îlots de paillasse (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 paillasse.

#### 2.6.3.11.8 Distribution des prises électriques

##### Paillasse murales

Pour la distribution des prises électriques (prises standards, prises sur l'urgence, etc.) dans les paillasse murales, prévoir :

- une prise double (deux sorties) de 120 V/15 A par section de paillasse de 1 525 mm (L) ;
- trois prises doubles (six sorties) de 120 V/15 A par section de paillasse 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 paillasse

Prévoir :

- deux prises doubles de 120 V/15-20 A par section de paillasse 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 paillasse 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 paillasse**

Positionner les prises doubles pour offrir le maximum de flexibilité et de surface libre sur les îlots de paillasse. 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 paillasse.
  - 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 paillasse. 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 paillasse 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

#### 2.6.3.12.1 Généralités

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.*

#### 2.6.3.12.2 Hottes chimiques

##### 2.6.3.12.2.1 Généralités

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<sup>2</sup>), 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.

#### **2.6.3.12.2.2 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.

#### **2.6.3.12.2.3 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.

#### **2.6.3.12.2.4 Services**

Intégrer les services mécaniques et électriques requis (à coordonner avec le SI et les usagers 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.

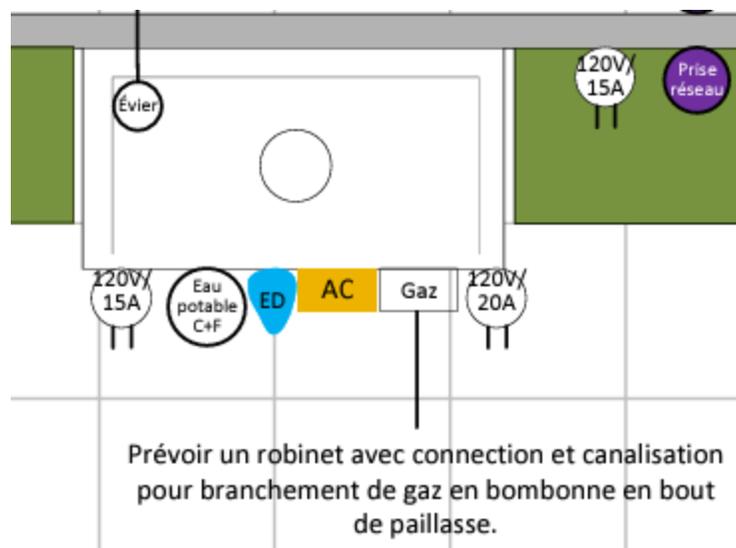


Figure 16. Hotte chimique et services

Schéma en cours d'élaboration (distribution des services électromécaniques pour différents types de hottes chimiques).

#### 2.6.3.12.2.5 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 :

- Positionner 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.

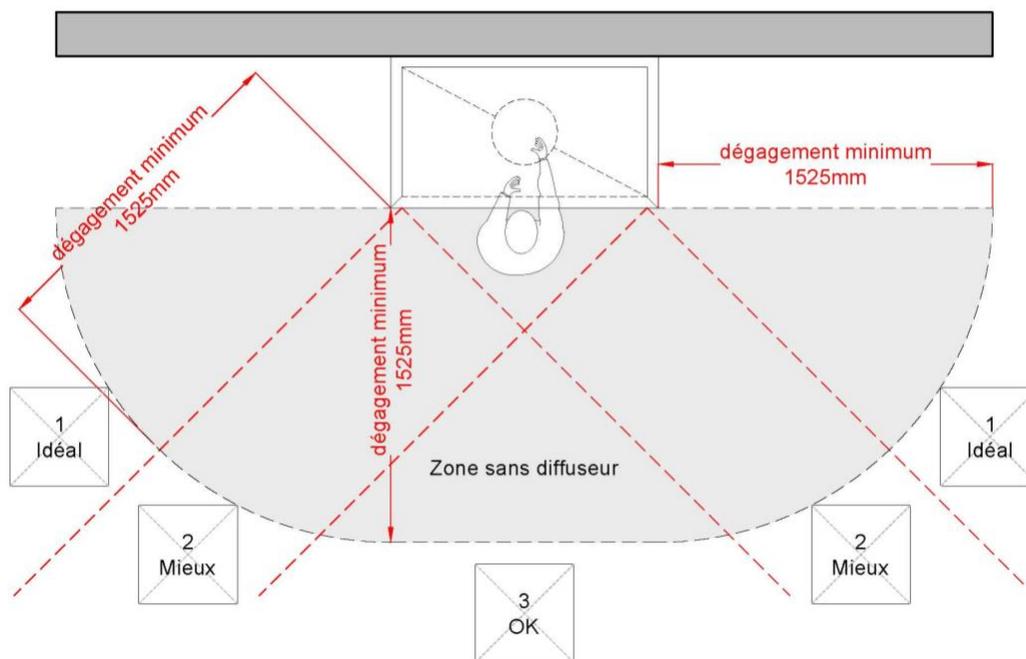


Figure 17. Emplacement des diffuseurs autour d'une hotte

- 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.

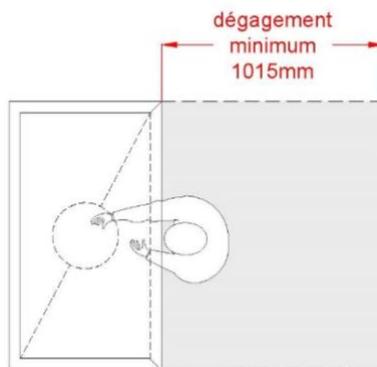


Figure 18. Dégagement devant la hotte pour circulation

- Assurer un espace minimal de 3 150 mm entre deux hottes opposées (face à face).

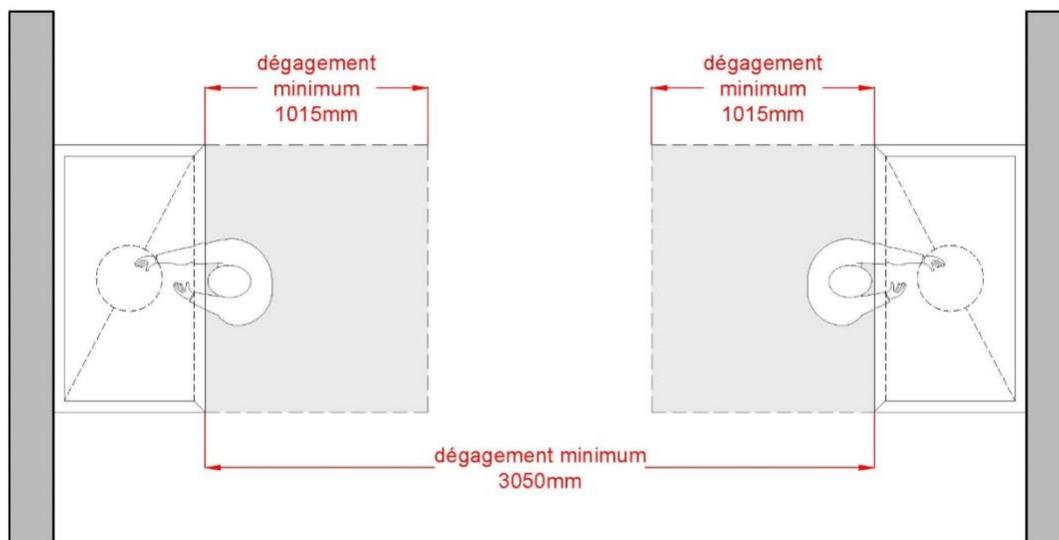


Figure 19. Dégagement entre deux hottes

- Assurer un dégagement d'au moins 2 000 mm entre le devant d'une hotte et une cloison.

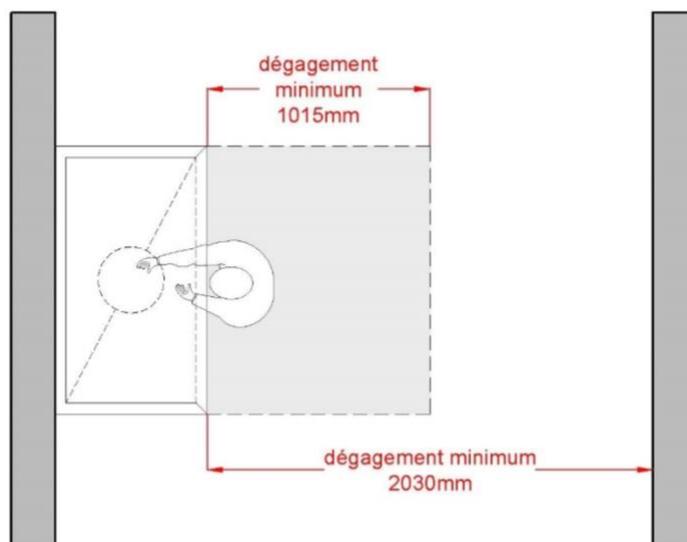


Figure 20. Dégagement autour d'une hotte

- 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 comptoir perpendiculaire.

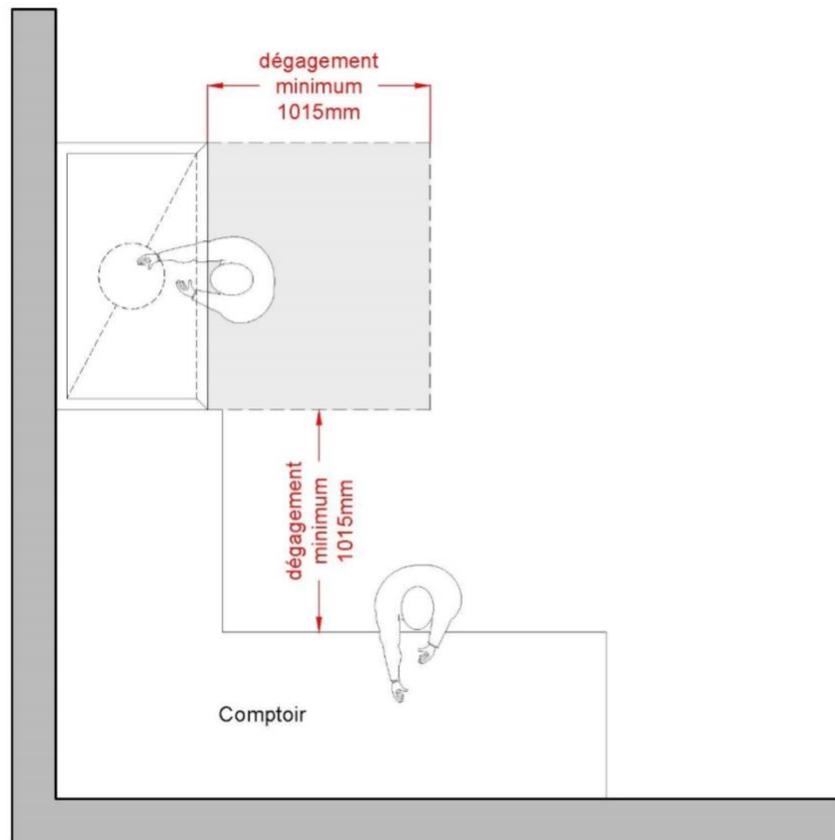


Figure 21. Dégagement perpendiculaire autour d'une hotte

- Assurer un dégagement d'au moins 1 000 mm entre deux hottes indépendantes et adjacentes (sur un même alignement).

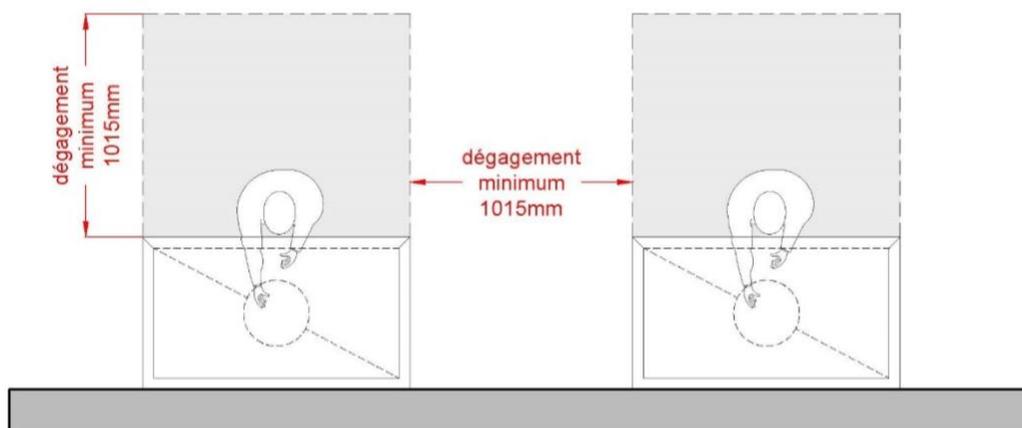


Figure 22. Dégagement entre deux hottes côte à côte

- 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).

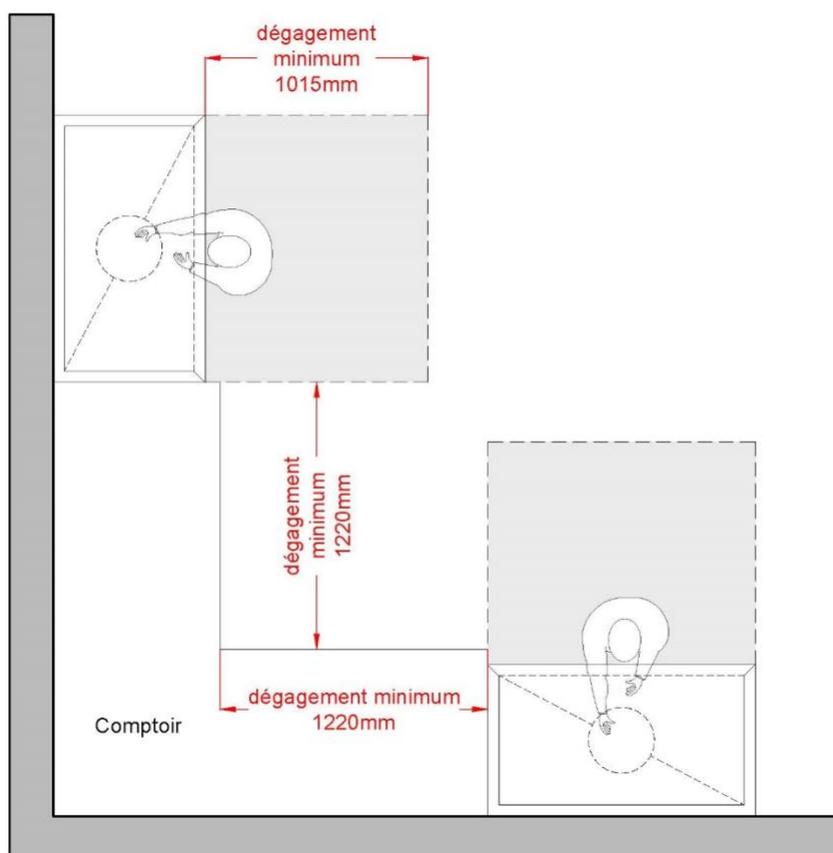


Figure 23. Dégagement entre deux hottes perpendiculaires

- 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.

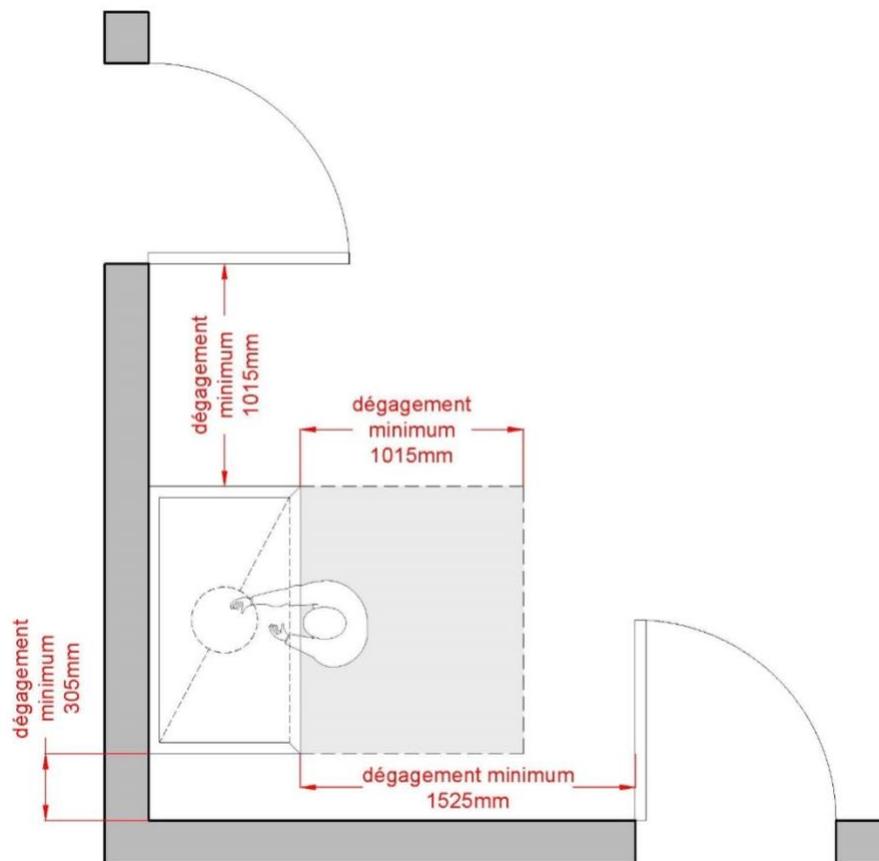


Figure 24. Dégagement autour d'une hotte

- 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 ;

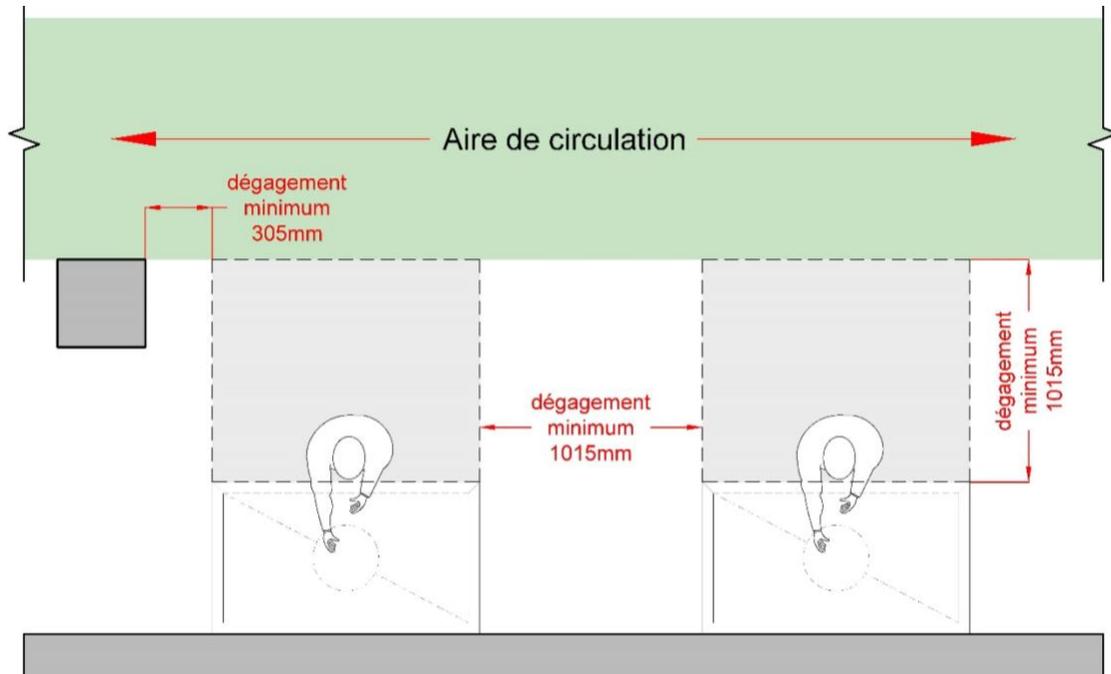


Figure 25. Dégagement autour d'une hotte

### 2.6.3.12.3 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.

### 2.6.3.12.4 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.

### 2.6.3.12.5 Enceintes de sécurité biologique de catégorie II, type A2 (SSP) (2024-08-29)

#### 2.6.3.12.5.1 Normes

Les exigences de conception pour les enceintes de sécurité biologiques (ESB) rencontrent les normes suivantes :

- Chapitre 11 - Enceintes de sécurité biologique, Guide canadien sur la biosécurité, Gouvernement du Canada, Deuxième édition ;
- NCB : Norme canadienne sur la biosécurité, Gouvernement du Canada, Troisième édition ;
- McGill University – Building Design Standards – Special building areas – Laboratories.

#### 2.6.3.12.5.2 Généralités

Les ESB sont peu utilisées dans les laboratoires de chimie, mais davantage dans les laboratoires de microbiologie, biologie, biologie moléculaire et biochimie puisqu'elles sont conçues pour empêcher les

aérosols de s'échapper par l'ouverture frontale. Toutes les manipulations avec des matières à risques biologiques, incluant 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) et trois catégories sont disponibles selon leur mode de fonctionnement :

- Catégorie I : assure la protection du personnel et de l'environnement ;
- Catégorie II : assure la protection du personnel, de l'environnement et du produit ;
- Catégorie III : assure la 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 et elles sont disponibles en plusieurs modèles et grandeurs selon la dimension de la surface de travail nécessaire (915, 1220 ou 1830 mm). Il est recommandé de consulter l'équipe des risques biologiques du SSP afin de documenter une évaluation des besoins et pour déterminer l'équipement adéquat.

L'ESB de catégorie II, type A2, est celle qui est la plus fréquemment utilisée dans les laboratoires.

#### **2.6.3.12.5.3 Aménagement**

L'aménagement doit être réalisé en fonction du mobilier, des équipements et des aires de circulation du personnel. Il faut en tenir compte pour déterminer l'emplacement de l'ESB afin qu'elle fonctionne de façon optimale et pour éviter de perturber le fragile rideau d'air à l'entrée de celle-ci.

Respecter les principes d'aménagement suivants :

- Localiser à l'écart des aires de circulation ;
- Placer loin de tout ce qui provoque un mouvement de l'air tel que les diffuseurs d'air au plafond, les grilles d'évacuation d'air, les hottes chimiques, les centrifugeuses, les portes, les équipements avec ouvertures de porte (congélateur, incubateur, etc.), les appareils qui produisent de la chaleur, etc. ;
- Intégrer un marquage au plancher pour délimiter la zone de travail devant l'ESB.

Prévoir les dégagements suivants :

- Suffisant au-dessus afin de ne pas obstruer l'évacuation d'air ;
- 300 mm de chaque côté et 150 mm derrière afin de faciliter l'accès aux services (ex. gaz, vide), l'entretien et la certification ;
- 1020 mm libre devant, en excluant l'espace utilisé pour l'aire de circulation

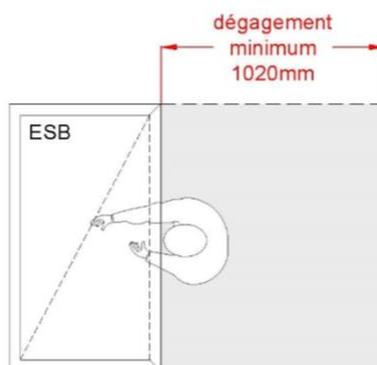


Figure 26. Dégagement devant l'ESB

- 1100 mm minimum entre deux ESB installées côte à côte ;

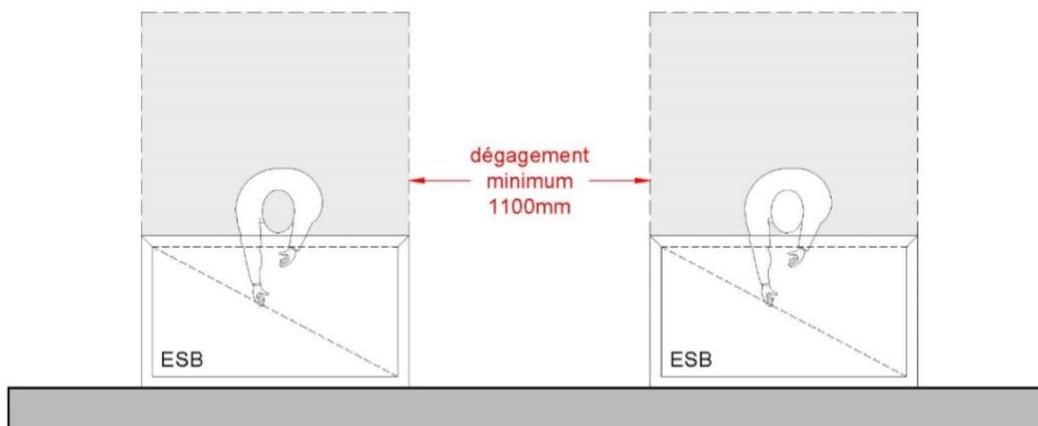


Figure 27. Dégagement latéral entre deux ESB

- 1020 mm avec une porte située sur un mur parallèle et 1520 mm avec une porte située sur un mur perpendiculaire ;

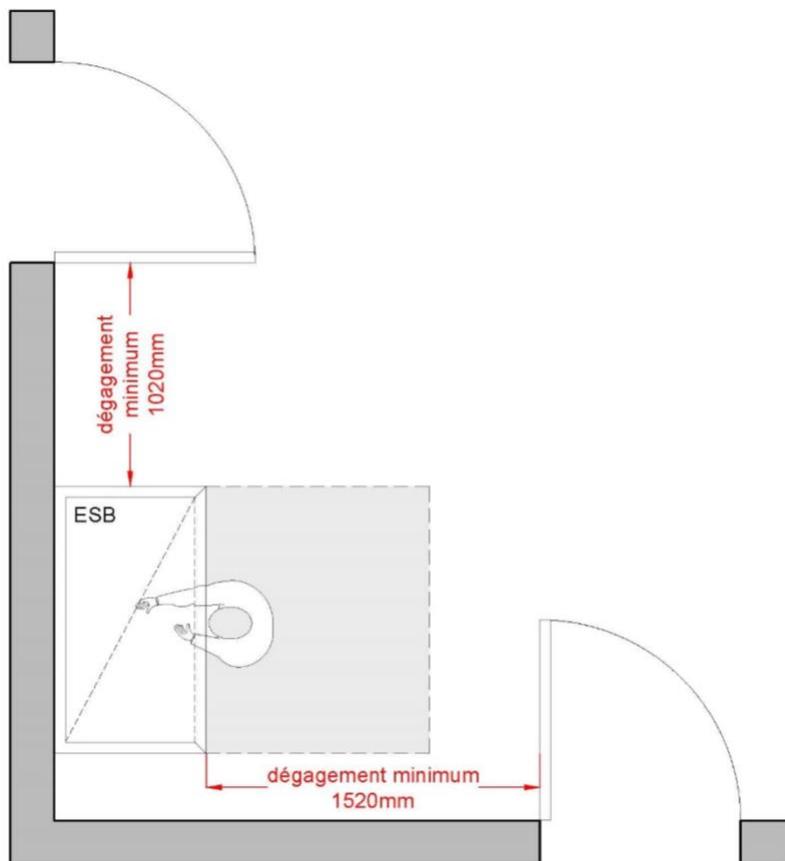
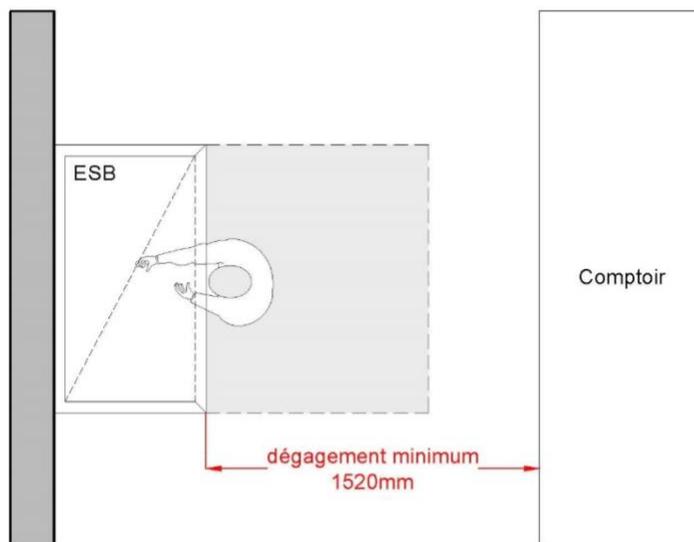


Figure 28. Dégagement requis avec une porte

- Assurer une distance minimale de 1520 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 29. Dégagement devant une surface de travail ou un équipement avec ouverture de porte***Pour les portes :**

- Privilégier un positionnement du côté de la charnière de la porte afin de minimiser la création de courants d'air ;
- Prévoir un bras d'arrêt pour limiter l'ouverture à un maximum de 95 degrés ;
- Le même dégagement est applicable si l'ouverture de la porte se fait vers l'extérieur ;
- Éviter une configuration où la porte serait vis-à-vis l'ESB.

**Pour les surfaces de travail :**

- S'il est prévu qu'un utilisateur travaille debout au comptoir face à l'ESB, la distance requise augmente à 2540 mm ;
- S'il est prévu qu'un utilisateur travaille assis au comptoir face à l'ESB, la distance requise augmente à 3000 mm.

**2.6.3.12.5.4 Services**

Intégrer les services mécaniques et électriques requis (à coordonner avec le SI et l'utilisateur) :

- Prise de courant électrique : 120V/15A ou 120V/20A ;
- Branchement à une alimentation de secours obligatoire (exigence de la NCB\*) pour maintenir le confinement des aérosols en cas d'arrêt de l'alimentation en électricité ;
- Vide (optionnel) ;
- Alimentation en propane (optionnel) ;

**2.6.3.12.5.5 Raccordement au système de ventilation**

Cet équipement fonctionne en recirculation d'air, c'est-à-dire que l'air filtré par HEPA évacué de l'ESB est recirculé 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 recirculé dans la pièce. En coordination avec le SI et l'utilisateur, prévoir :

- L'achat d'un système de connexion d'échappement compatible avec le modèle d'ESB (« canopy exhaust connection ») ;
- Un raccord à bague au conduit de ventilation.

Pour un raccordement où l'air filtré est évacué directement à l'extérieur du bâtiment, voir la section suivante Enceinte de sécurité biologique de catégorie II, type B2.

**2.6.3.12.5.6 Mise en service, essais et certification**

L'ESB doit être vérifiée et certifiée conformément à la norme NSF/ANSI 49 lors de la mise en service, annuellement et lors des situations suivantes :

- 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 qui possèdent un certificat d'étalonnage valide. Dans son programme d'agrément, la norme NSF fournit une liste de personnes dont la compétence a été vérifiée au moyen d'évaluations écrites et pratiques.

#### **2.6.3.12.6 Enceintes de sécurité biologique de catégorie II, type B2 (SSP) (2024-08-29)**

##### **2.6.3.12.6.1 Généralités**

Lors de l'évaluation des besoins pour déterminer quel est l'équipement adéquat, il est possible qu'une ESB de catégorie II, de type B2 soit nécessaire. Ce type d'ESB permet l'utilisation de substances chimiques volatiles toxiques et de radionucléides en plus des matières infectieuses. En raison de son installation robuste et dépendante du système d'évacuation du bâtiment, ce type d'ESB est rarement choisi. En effet, avec ce type d'ESB, l'air ambiant est aspiré, filtré par HEPA puis évacué directement à l'extérieur du bâtiment par des conduits réservés à cet usage.

##### **2.6.3.12.6.2 Aménagement**

- Tous les principes d'aménagement et de dégagements autour des ESB prescrits précédemment sont applicables ;
- Installer de façon à régler mécaniquement tous les problèmes de retour d'air. Dans ce type d'ESB, un refoulement d'air à partir de l'avant de l'ESB, aussi appelé retour d'air, peut se produire notamment à la suite d'une défaillance du système de CVAC, d'une interruption de l'alimentation électrique ou d'une panne du ventilateur d'évacuation de l'ESB (exigence de la Norme canadienne sur la biosécurité du gouvernement du Canada, troisième édition).

##### **2.6.3.12.6.3 Raccordement au système de ventilation**

Ce type d'ESB est muni 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.

##### **2.6.3.12.6.4 Mise en service, essais et certification**

L'ESB doit être vérifiée et certifiée conformément à la norme NSF/ANSI 49 lors de la mise en service, annuellement et lors des situations suivantes :

- 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 qui possèdent un certificat d'étalonnage valide. Dans son programme d'agrément, la norme NSF fournit une liste de personnes dont la compétence a été vérifiée au moyen d'évaluations écrites et pratiques.

##### **2.6.3.12.7 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.

#### **2.6.3.12.8 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.

#### **2.6.3.12.9 Captation située dans le dossieret**

L'usage d'une captation intégrée au dossieret 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 tel 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 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.

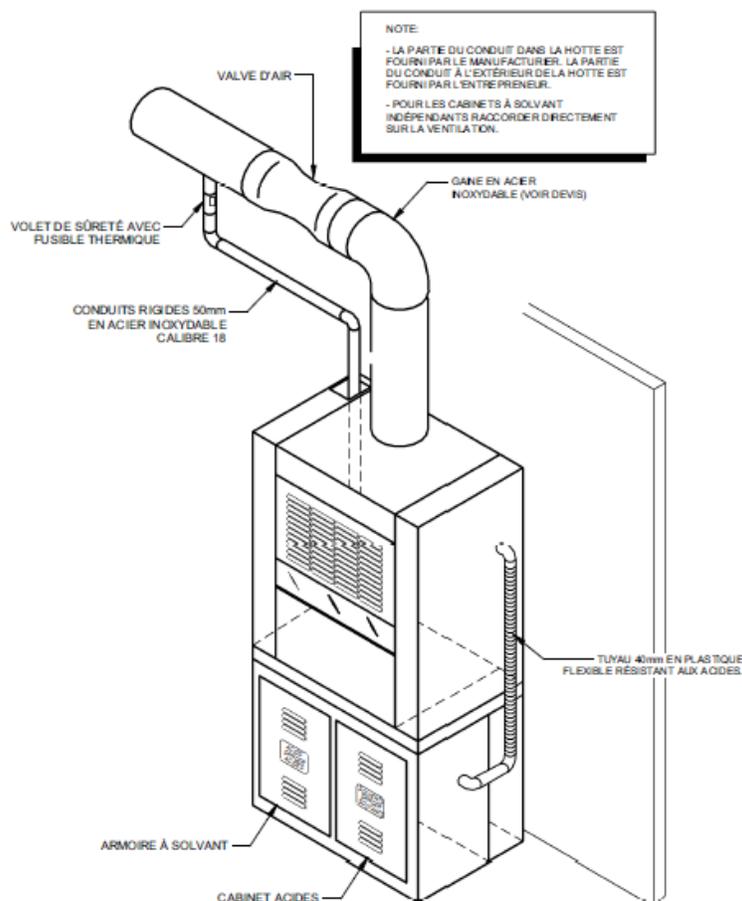


Figure 30. Raccordement cabinet d'acides et armoires à solvants

## 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 ;
- munie 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 diner (2024-10-09)

Pour les salles de réunion et à diner, respecter les principes suivants :

- Aménager des salles de rencontre multi-usages (usages réservables) et bien équipées, disponibles pour toutes les unités à partir du corridor commun ;
- Prévoir des salles de réunions à usages spécifiques, faciles d'accès (usages spontanés et réservables) et bien équipées à l'intérieur ou à proximité des locaux de chaque unité. Intégrer le besoin de confidentialité pour certains usages des salles.

- Rendre possible l'utilisation des salles de réunion pour les repas afin de maximiser l'utilisation des espaces.
- Prévoir un coin café par unité, dans un endroit qui limite le bruit.
- Prévoir quelques lieux informels diversifiés et partagés lorsque l'espace le permet.
- Évaluer l'opportunité d'une salle de rencontre de grande capacité avec équipements appropriés et rangement adjacent. La proximité d'une cuisinette commune est souhaitable.

### **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**

#### **2.11.2.1 Critères d'aménagement**

*À développer.*

### **2.11.3 AIRES DE SERVICE : CUISINETTES**

#### **2.11.3.1 Critères d'aménagement**

*À développer.*

### **2.11.4 AIRES DE SERVICE : COMPTOIRS CAFÉ ET ÉVIERS**

#### **2.11.4.1 Critères d'aménagement**

*À développer.*

#### **2.11.4.2 Comptoirs café**

Un comptoir café devrait prévoir :

- 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 (machine à café et prise électrique) ;
- un réfrigérateur sous le comptoir (lait) et une prise électrique ;
- des armoires de rangement sous l'évier et des poubelles ;
- un distributeur à savon ;
- un distributeur de papier à mains (au-dessus du comptoir) ;
- une armoire haute fermée (tasses et ustensiles) ;
- un ensemble de poubelles à proximité de l'îlot ou intégré à celui-ci (déchets-recyclage-compost).

### **2.11.5 ENTREPOSAGE**

#### **2.11.5.1.1 Critères d'aménagement**

*À développer.*

### **2.11.6 CHAMBRES FROIDES (RÉFRIGÉRATION OU CONGÉLATION)**

#### **2.11.6.1 Critères d'aménagement**

*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 (génrés, 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 âgées 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'aisances ;
- un urinoir ;
- un lavabo ;
- un miroir
- des 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.

#### **2.14.2.1.2.11 Signalétique**

La signalétique intérieure et l'orientation sont sous la responsabilité des services de conception internes. Pour information :

- Les plaquettes des numéros de portes sont sous la responsabilité de l'équipe d'entretien général du SI.
- Les affiches de signalisation directionnelles sont sous la responsabilité de Services campus.
- Les plans d'évacuation sont sous la responsabilité de la Direction ajoutée expertise technique du SI.
- Pour les spécifications et l'emplacement, consulter l'annexe intitulée Signalisation intérieure – Normes d'installation des plaquettes d'identification.

### **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 pressurant 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 usagers et usagères 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 tunnels, respecter les généralités selon les critères spécifiques.

#### 2.14.2.3.1 Dimensions et dégagements

- Permettre une circulation sécuritaire pour les piétons et le croisement de deux voitures électriques. Le dégagement entre les supports de tuyauterie doit être conforme au CNB, sans être inférieur à 1750 mm. Le dégagement pour la circulation sous les supports ne doit pas être inférieur à 2000 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 des divers paramètres tels que :

- dimension de la tuyauterie
  - localisation des supports
  - croisement de la tuyauterie
  - coûts d'excavation
  - standard de coffrage. 3.
- 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 l'intersection vers un nouveau bâtiment, prévoir un élargissement et un rehaussement pour le croisement de la tuyauterie, sans réduire le dégagement nécessaire à la circulation.

Prolonger le tunnel après l'intersection sur une courte distance pour faciliter un raccordement futur. La tuyauterie doit être prolongée et munie de soupapes d'arrêt/bouchons pour permettre le raccordement futur sans qu'il y ait des impacts sur les services au nouveau bâtiment. Le raccordement des réseaux de vapeur, d'eau refroidie et d'air comprimé doit être conforme aux exigences dans la partie 3 de ce document.

#### **2.14.2.3.3 Tuyauterie et autres services**

Le diamètre de la tuyauterie avant le calorifuge doit respecter les dimensions suivantes et le calorifuge doit minimalement être conforme au *Règlement sur l'économie d'énergie dans les nouveaux bâtiments*.

- Vapeur : 305 mm.
- Condensé : 100 mm.
- Aqueduc (eau potable) : 255 mm.
- Eau refroidie (alimentation et retour) : 305 mm.

Pour les autres services, le diamètre doit minimalement être de :

- Air comprimé : 75 mm.
- Fibre optique : à déterminer avec la DTI.
- Alarme-incendie : à déterminer avec le SSP.

Protéger la tuyauterie des impacts de voiturette au moyen d'un garde fixé sur les supports verticaux.

Pour le drainage pluvial et les drains de plancher combinés, prévoir un écoulement vers une fosse de drainage pluvial dans le nouveau pavillon si possible. Sinon, prévoir une fosse de drainage pluvial située dans un élargissement du tunnel. La fosse de drainage doit être conforme aux indications des exigences de conception de l'Université Laval et être conçue pour réduire les entrées en espace clos lors des activités de maintenance.

Ne pas gicler ces tunnels.

#### 2.14.2.3.4 Moyens d'évacuation

Le tunnel doit offrir un moyen d'évacuation sans qu'il ne soit nécessaire de pénétrer dans le nouveau bâtiment, par un escalier menant directement à l'extérieur. L'escalier peut déboucher dans un vestibule d'entrée commun avec le nouveau bâtiment.

Dans l'éventualité où un accès direct à l'extérieur est requis et que du chauffage est nécessaire, celui-ci s'effectuera au moyen d'un aérotherme à vapeur.

#### 2.14.2.3.5 Éclairage

Prévoir de l'éclairage normal et sur l'urgence, des prises électriques et une mise à la terre conforme aux indications des 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<sup>2</sup> 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

Veillez 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. Veillez 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.

Veillez 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<sup>2</sup> 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

Dans un bâtiment de plus de 5 000 m<sup>2</sup> de superficie totale, prévoir une conciergerie principale. Sa superficie est déterminée selon les critères suivants :

- ratio de  $\pm 1$  m<sup>2</sup> de remise par  $\pm 1$  000 m<sup>2</sup> de superficie totale du bâtiment ;
- minimum de 10 m<sup>2</sup> et maximum de 30 m<sup>2</sup> ;
- aucune dimension inférieure à 2 000 mm.

Assurer les dégagements nécessaires pour l'entreposage de l'autorécurveuse 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 dossier de  $\pm 1$  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 :
  - $\pm 4$  800 mm de tablettes de 460 mm,
  - $\pm 4$  800 mm de tablettes de 350 mm,
  - $\pm 4$  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'autorécurveuse ;
- 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'autorécurveuse et tenir compte de son rayon de giration ;

- prévoir un espace libre pour stationner l'autoréchargeuse 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.

### 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<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> 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 dossier 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 fileté 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.

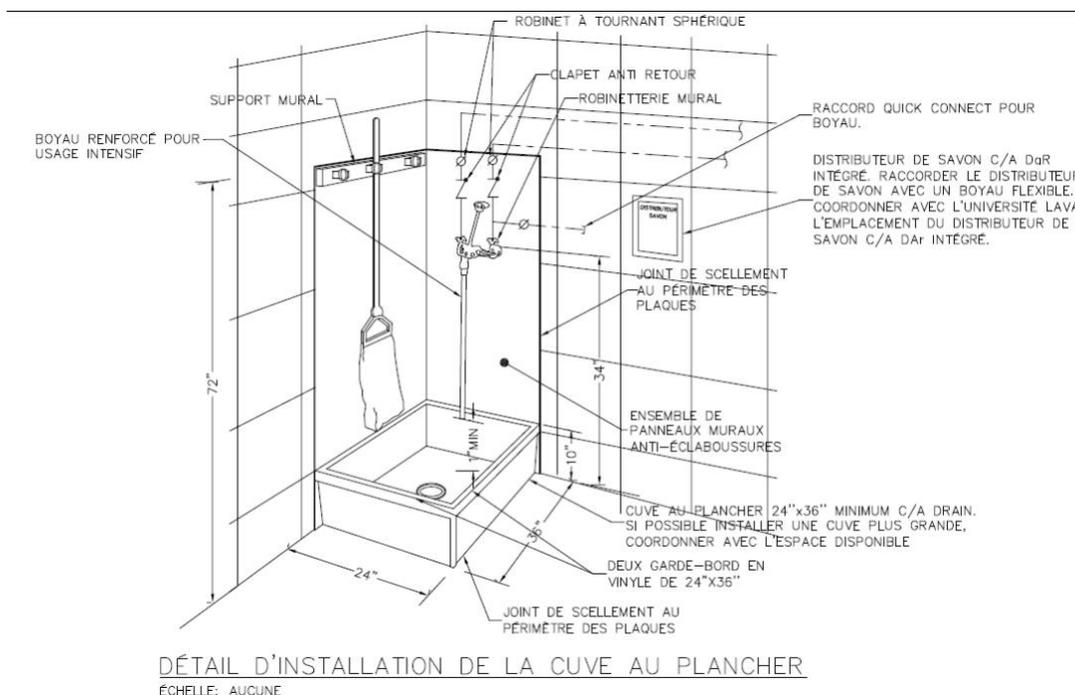


Figure 31. Détail d'installation d'une cuve au plancher

### 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 m<sup>2</sup> de superficie brute totale, prévoir un entrepôt pour le matériel d'entretien (petits consommables), notamment pour l'entretien sanitaire (ex. produits de nettoyage, papier hygiénique, zamboni pour nettoyer les plancher, etc.), les luminaires et un petit atelier avec un peu de rangement. Sa superficie est déterminée selon les critères suivants et doit être validée selon les besoins du projet :

- ratio de  $\pm 1$  m<sup>2</sup> par  $\pm 1$  000 m<sup>2</sup> de superficie totale du bâtiment ;
- minimum de 10 m<sup>2</sup> et maximum de 30 m<sup>2</sup> ;
- aucune dimension inférieure à 3 000 mm.

Prévoir :

- tablettes de qualité commerciale pour charge lourde, à surface pleine
- dégagement minimum du plancher 1 220 mm et 450 mm entre les tablettes.
- crémaillère de 915 mm, quantité minimale :
- $\pm 4$  800 mm de tablettes de 450 mm ;
- $\pm 4$  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<sup>3</sup> (1 980 mm x 1 040 mm x 1 190 mm) ;
- deux bacs à compost de 0,5 m<sup>3</sup> (635 mm x 915 mm x 1 120 mm) ;
- quatre bacs à papier de 0,5 m<sup>3</sup> (635 mm x 915 mm x 1 120 mm) ;
- quatre bacs à carton de 2,5 m<sup>3</sup> (1 370 mm x 760 mm x 1 220 mm) ;
- bacs de récupération multimatières (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 multimatières 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-eau 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)

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

### Exigences de conception – Service des immeubles de l'Université Laval

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 5. 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 :

### Exigences de conception – Service des immeubles de l'Université Laval

- 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 (préférentiellement) ou taraudés selon le diamètre.
- Les soupapes seront cadennassables, 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 relèvement 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.

Favoriser l'utilisation de chauffe-eau instantané ou avec petit réservoir sans entretien.

## 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'aménagement un local pour le secouriste dans chacun des pavillons tel que stipulé par la CNESST. En effet, l'Université Laval répond au règlement sur son site (le campus) par les moyens suivants :

- Via les agents du SSP qui sont les premiers intervenants et qui ont à leur disposition du matériel de premiers soins et premiers secours ;
- Via les secouristes répartis à travers les différents pavillons ;
- Via les trousse de premiers soins et de premiers secours entretenus par les unités et disponibles dans chacun des pavillons et lieux de travail (ex. en forêt) ;
- Via le local d'examen médical dans le pavillon PRN.

En bref, les secouristes et les agents du SSP peuvent prodiguer des soins à partir de presque tous les endroits sur le campus puisque les locaux sont propres, chauffés, éclairés et que l'accès à l'eau 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'Unifomat 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<sup>2</sup> en 2005-2006 à 1,50 GJ/m<sup>2</sup> en 2012-2013, avec un objectif de 1,20 GJ/m<sup>2</sup> 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 1<sup>er</sup> 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

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. Elle vise à garantir la performance des systèmes et des assemblages du bâtiment construit conformément aux intentions du concepteur et aux exigences de l'Université Laval, et ce, dès la réception des travaux. Elle jette aussi les bases pour assurer cette performance tout au long de la vie utile du bâtiment.

À l'Université Laval, elle porte sur les systèmes mécaniques et électriques. Certaines tâches ponctuelles en architecture peuvent y être intégrées.

### 3.0.3.2 Types ou niveaux de MESer

#### 3.0.3.2.1 MESer de niveau 1 (intégration)

##### 3.0.3.2.1.1 Description

La MESer de niveau 1 inclut des tâches de base de mise en service applicables dans tous les projets de nature mécanique et électrique. Elle consiste à veiller au suivi de l'intégration des exigences de l'Université Laval. Il s'agit :

- d'identifier les actifs en électromécanique dans la base de données de la Gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO), dans la conception des plans et devis, sur le chantier, sur les graphiques de contrôle du SGE et du SCI (Note importante : cet élément est primordial à une suite logique et utile de la conception à l'exploitation) ;
- d'effectuer le suivi des informations techniques incluses dans les bases de données lors de la

conception des projets ;

- de vérifier si les exigences de l'Université Laval ont été prises en compte sur le chantier avant la réception avec réserves (RAR) ;
- de vérifier la conformité des manuels de fin de travaux concernant la documentation en mécanique et en électricité ;
- de veiller à l'intégration des informations pertinentes des projets dans la base de données GMAO (emplacements, dessins d'atelier, spécifications d'actifs, garanties, etc.).

#### **3.0.3.2.1.2 Application**

Ce niveau de mise en service s'applique aux projets mineurs ou aux petits projets, soit des travaux mineurs en mécanique et en électricité et de petits réaménagements (moins de cinq unités terminales).

Les tâches sont réalisées par la personne responsable de la mise en service attitrée à ce projet à l'Université Laval (habituellement une technicienne ou un technicien de mise en service).

#### **3.0.3.2.2 MESer de niveau 2 (adaptée au projet)**

##### **3.0.3.2.2.1 Description**

La MESer de niveau 2 inclut les tâches de la MESer de niveau 1 ainsi que des tâches ponctuelles, si applicables. Il peut s'agir :

- d'établir une plateforme de partage de fichiers (ex. SharePoint) ;
- d'alimenter le tableau des commentaires ;
- de valider la conformité des tests et essais (rapports de balancement, tests de nettoyage de réseau, etc.) ;
- de coordonner et de superviser une MESer en contrôle en intégrant l'annexe D (du devis de MESer) au devis de construction (uniquement s'il y a des enjeux de performances et/ou d'opérabilité) ;
- de coordonner et de superviser des essais saisonniers ;
- de prévoir le nombre d'heures nécessaires à intégrer dans la portée des travaux de la section 25 du devis (uniquement s'il y a des enjeux de performance et/ou d'opérabilité).

##### **3.0.3.2.2.2 Application**

Ce niveau de mise en service s'applique aux projets de moyenne envergure, soit ceux qui impliquent des travaux d'ampleur moyenne en mécanique et électricité. Il peut s'agir de réaménagements significatifs sans nouveaux systèmes, d'ajouts de nouveaux petits systèmes ou de travaux d'amélioration de la performance sans ajout majeur.

Les tâches de ce niveau de MESer sont réalisées par la personne responsable de la mise en service attitrée à ce projet à l'Université Laval. S'il y a intégration de la MESer en contrôle avec des essais saisonniers, l'entrepreneur en contrôle a le mandat d'y participer MESer.

### **3.0.3.2.3 MESer de niveau 3 (processus complet)**

#### **3.0.3.2.3.1 Description**

La MESer de niveau 3 intègre les tâches des MESer des niveaux 1 et 2. Elle implique des tâches liées au processus complet d'assurance de la qualité prévu au contrat. Elle inclut des tâches comme :

- assurer le suivi de l'intégration du processus de MESer au projet, avec les plans et devis de MESer ;
- intégrer des essais spécifiques applicables, tels que des essais de défaillance, des essais intégrés ou autres ;
- suivre le processus de MES pour le projet (réunions et respect des attentes) ;
- coordonner et superviser les inspections statiques, les vérifications statiques, la MESer en contrôle (le dynamique), les formations, les essais spécifiques applicables, tels que les essais de défaillance, les essais saisonniers, les essais intégrés ou autres ;
- assurer le suivi du registre des problèmes.

#### **3.0.3.2.3.2 Application**

Ce niveau de mise en service s'applique aux projets de moyenne à grande envergure, par exemple de nouveaux bâtiments, des rénovations majeures, l'intégration de nouveaux systèmes ou réseaux, l'aménagement de laboratoires avec un niveau de confinement (NC1 ou NC2) et des projets impliquant des hottes chimiques.

Les tâches de ce niveau de MESer sont réalisées par la personne responsable de la mise en service attitrée à ce projet à l'Université Laval, en collaboration avec le RP ainsi qu'avec les professionnels, l'entrepreneur général et ses sous-traitants. Dans le cadre de ce processus complet, l'équipe de mise en service de l'Université Laval planifie et exécute la MESer. Le plan et le devis de MES incluent une matrice détaillant toutes les responsabilités de chaque intervenant du projet.

### **3.0.3.2.4 MESer de niveau 4 (processus complet à l'externe)**

#### **3.0.3.2.4.1 Description**

La MESer de niveau 4 est similaire à la MESer de niveau 3, mais réalisée par une entreprise externe mandatée par l'Université Laval. Pour garantir l'impartialité du processus d'assurance qualité, l'entreprise choisie doit être indépendante des professionnels qui produisent les plans et devis du projet et de l'entrepreneur général qui réalise le chantier.

#### **3.0.3.2.4.2 Application**

Ce niveau de mise en service s'applique aux projets majeurs, tels que la construction de nouveaux bâtiments ou les rénovations majeures. L'Université Laval y recourt principalement lorsque la capacité maximale de l'équipe de MESer interne est atteinte ou pour des projets nécessitant une expertise très spécifique.

Les tâches sont réalisées par une ressource externe mandatée par l'Université Laval à titre de responsable de la mise en service, en collaboration avec le RP, les professionnels, l'entrepreneur

général et les sous-traitants. Dans le cadre du niveau 4 avec un processus complet à l'externe, c'est cette équipe de mise en service qui planifie et exécute la MESer.

Le plan et le devis de MESer de niveau 3 de l'Université Laval, exprimant les attentes en matière d'assurance de la qualité, sont fournis à l'entreprise mandatée. Celle-ci doit adapter la documentation et la soumettre pour approbation au responsable de la mise en service de l'Université Laval.

### 3.0.3.3 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 l'annexe intitulée Tableau d'identification des équipements et systèmes ;
- 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 :

- Section 23 05 53.01 Identification du matériel et des installations – à venir
- Section 23 25 00 Traitement de l'eau des installations CVCA – à venir
- Section 25 00 00 Régulation (contrôle) – à venir
- Section 26 05 00 Portée des travaux – à venir
- Section 26 05 01 Électricité – Prescriptions générales – à venir

### 3.0.3.4 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 *Documents et exigences à recevoir RAR-RSR*.

### 3.0.3.5 Choix du niveau de mise en service

Le choix du niveau de MESer relève de la personne qui agit à titre de responsable de l'équipe de mise en service. Voir l'annexe intitulée *Tableau explicatif des niveaux de tâches de la MESer*, qui énumère les tâches principales en MESer par étape de projet selon les différents niveaux de service.

## 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

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 la Direction santé et mieux-être au travail (DSMET) 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*, 2<sup>nd</sup> 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 15128 – 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

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 de la DSMET ;
- 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 :

- sécurité des utilisatrices et utilisateurs ;
- type de travaux exécutés et dangerosité physique des produits, notamment inflammabilité, des produits stockés, utilisés, dégagés ou générés, en incluant les matières dangereuses résiduelles prévues et susceptibles de l'être dans un avenir prévisible ;
- besoins en évacuation par les hottes chimiques, les hottes « canopy » et tout autre point d'évacuation à la source ;
- gains de chaleur interne et externe au laboratoire ;
- 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

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*, 2<sup>e</sup> 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, DSMET, 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**

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.

### **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 serpentins 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 occupants 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 de l'Université Laval (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 :

- température ambiante ;
- humidité relative, si applicable ;
- détection de présence dans le local par détecteur multisenseur ;
- débit à chacune des valves (alimentation/évacuation générale) ;
- détection de présence devant la hotte ;
- vitesse de face ;
- point de consigne de la vitesse de face ;
- position de l'écran mobile (en pourcentage de l'ouverture nominale) ;
- position du volet de la valve de contrôle, si applicable ;
- débit des valves d'évacuation à la source ;
- état de l'alarme (vitesse de face à la hotte) ;
- bouton poussoir pour hotte « canopy » ou bras de captation ;
- débit d'évacuation des hottes « canopy » ainsi que tout autre équipement avec une évacuation à la source ;
- 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*, 2<sup>e</sup> 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 n° 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 relèvement 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 relèvement 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 n° 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 n° 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 7. Bilan thermique du réseau d'échange thermique bidirectionnel (extrait de l'étude 2018)**

Producteurs ERA	Tonnes	Consommateurs ERA	Tonnes	Différentiel	Remarque
<b>Situation existante</b>					
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 rejetée dans le réseau
Centrale CERSO	350			350	Rejet à la tour d'eau
<b>Bilan actuel</b>	<b>1,490</b>		<b>(1,490)</b>	<b>0</b>	
<b>Projection future</b>					
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 rejetée dans le réseau
Nouvelles résidences étudiantes	130		0	130	Énergie puisée dans le réseau
<b>Bilan projection future</b>	<b>2,115</b>		<b>(1,537)</b>	<b>578</b>	Énergie requise
<b>Bilan thermique</b>					
<b>Total</b>	<b>3,605</b>		<b>(3,027)</b>	<b>578</b>	Energie à injecter dans le réseau
<b>Mesures d'ajout d'énergie</b>					
		Récupération gaz de combustion	(300)	(300)	
		Géothermie	(40)	(40)	
Refroidisseur modulant	(260)			(260)	
<b>Total ajout de d'énergie</b>			<b>(340)</b>	<b>(600)</b>	
<b>Bilan actuel et projection future</b>	<b>3,605</b>		<b>(3,367)</b>	<b>(22)</b>	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 8. Évaluation théorique de la puissance des thermopompes futures dans les bâtiments existants (extrait de l'étude de 2018)**

Bâtiment		Superficies		Puissance théorique thermopompe TR	Production théorique sur le réseau TR
		m <sup>2</sup>	pi <sup>2</sup>		
<b>ADJ-POL</b>	Alphonse-Desjardins/Pollack	42 331	455 482	220	55
<b>CSL</b>	Casault	52 937	569 602	275	75
<b>CMT</b>	Comtois	25 287	272 088	225	140
<b>DKN</b>	De Koninck	48 103	517 588	250	160
<b>GHK</b>	Kruger	8 311	89 426	50	0
<b>MDE</b>	Médecine dentaire	11 217	120 695	60	35
<b>PAP</b>	Palasis-Prince	21 294	229 123	120	24
<b>PSA</b>	Pavillon des Services	13 144	141 429	70	41
<b>VCH</b>	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 puissance 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 n° 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 surdimensionnement 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 fabricant (ex. oscillation, charge stable, charge minimale, volume d'eau des réseaux). Le surdimensionnement 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 de l'Université Laval (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 surdimensionnement 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 9. 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 déglçage 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 de 915 mm de largeur.
- Pour la toiture des appentis, installer une échelle murale intérieure fixe de 450 mm de largeur et selon les caractéristiques de l'article 23 du S-2.1, r. 13 - Règlement sur la santé et la sécurité du travail. 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 pour des raisons de fonctionnalités et d'accumulation de neige. Elles sont toutefois acceptables pour accéder aux toitures hautes inaccessibles autrement, donc où il serait impossible ou difficile de prévoir une porte d'accès.

### 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

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 la DSMET.

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 :

- escabeau ;
- échelle ;
- plateforme de travail sur roues ;
- plateforme élévatrice ;
- 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 antirefoulements), 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 10. Synthèse des éléments à prendre en compte dans le cadre de chaque projet**

<b>ARCHITECTURE</b>		
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
<b>PLOMBERIE</b>		
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
<b>ÉLECTRICITÉ</b>		
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
<b>PROTECTION INCENDIE</b>		
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, respecter les critères acoustiques dans l'annexe intitulée *Critères acoustiques (novembre 2023)* réalisée par la firme externe Soft DB. Ce document comprend notamment :

- des critères d'insonorisation pour les cloisons selon les types de locaux ;
- des assemblages recommandés pour les cloisons ;
- des recommandations pour les vitrages et les portes ;
- les seuils maximaux pour le 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'impacts.

### 3.0.10 ISOLATION DES CONDUITES ET ÉQUIPEMENTS CHAUDS

À développer.

### 3.0.11 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE

À développer.

## 3.1 (A) INFRASTRUCTURE

### 3.1.1 (A10) FONDATIONS

#### 3.1.1.1 (A1010) Fondations standard

##### 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 6. 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)*.

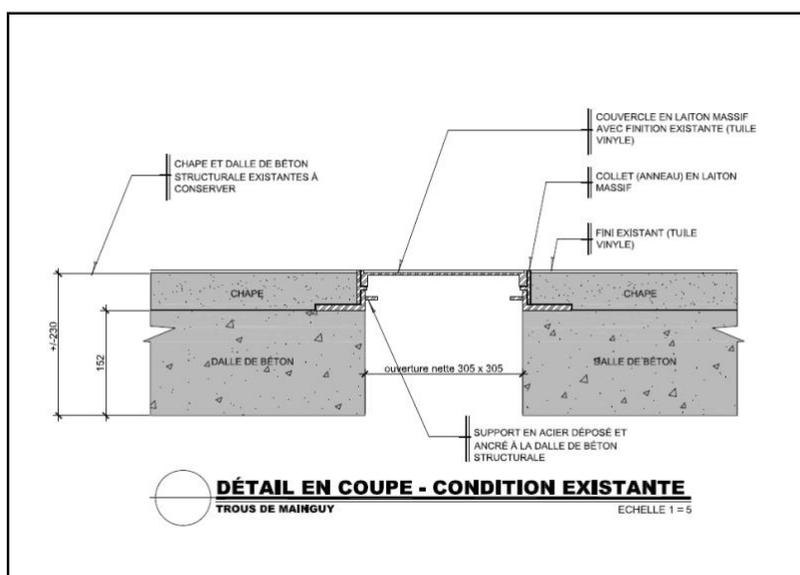


Figure 32. Détail type – Trou de Mainguy (conditions existantes)

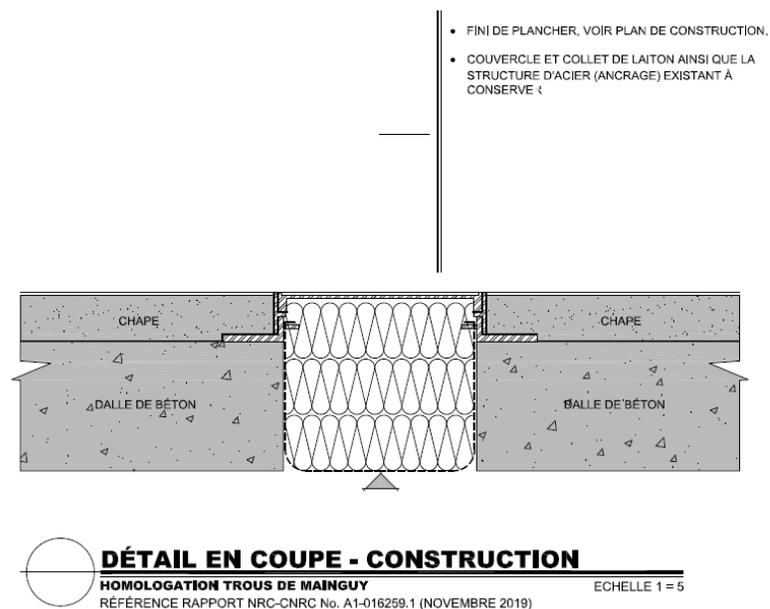


Figure 33. Détail type : Trou de Mainguy (construction)

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 ( $\pm 915$  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 sacrificielles 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 des solins d'évents isolés sur place afin de limiter la formation de condensation.

##### **3.2.3.2.2.2 Ancrage des caméras au toit**

Privilégier le détail d'ancrage des caméras au toit avec une base préfabriquée, voir l'annexe intitulée *Ancrage des caméras en toiture (août 2024)*.

## **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 confèrera 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 100 $\mu$  ;
- 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**

- Murs architecturaux avec verre thermos offrant une isolation acoustique (STC 38).
- Porte coulissante ou à battant en verre.
- Produit de référence : série Altos, Teknion.
- 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.

#### **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<sup>3</sup> ;
- 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 antipanique, 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 :

### Exigences de conception – Service des immeubles de l'Université Laval

- 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 120V,
  - branchement à l'alarme incendie ;
- division 28 : entrepreneur en contrôle d'accès (compagnie Securitas Electronic Security).

**Tableau 11. 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. Voir l'annexe intitulée *Contrôle d'accès – Bordereau quincaillerie fournisseur UL*.

## 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

#### Quincaillerie de base

Tous les produits de quincaillerie spécifiés sont des produits de références pour optimiser l’atteinte du standard établi.

<b>Quincaillerie</b>	<b>Produit de référence</b>
Charnière régulière :	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

Serrure électrifiée :	ND96LD/BD EU-RX 626 24V Schlage
Gâche électrique :	HES (Assa Abloy)
Panique électrifiée (rétraction de pêne) :	QEL-RX-LX
Panique avec délai de sortie :	CX98 626
Ferme-porte électrifié :	4040SE 120V 689
Retenues magnétiques :	Série SEM7800 689
Boîtier d'alimentation :	PS902-PS904-PS914, Von Duprin
Option électronique des boîtiers :	900-2RS, 900-FA
Transfert de courant :	EPT-10 689
Opérateur de porte :	SW200i AL de Besam, Stanley, Tormax
Bouton-poussoir :	CM9700/CM9710 (à confirmer)

### 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.

Voir l'annexe intitulée *Contrôle d'accès – Bordereau quincaillerie fournisseur UL*.

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 standard

Utiliser des charnières :

- en acier ou en acier inoxydable ;
- à roulements 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

Voir l'annexe intitulée *Contrôle d'accès – Bordereau quincaillerie fournisseur UL*.

### 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 standard 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 (juillet 2023)*, 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

À réviser ou à bonifier.

#### 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) 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. 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**

*À réviser ou à bonifier.*

Prévoir des séparateurs de toilettes et d'urinoirs en plastique stratifié massif, suspendus au plafond (sans contact avec le plancher).

#### **3.3.1.3.2 (C103002) Accessoires de toilette et de salle de bain**

*À réviser ou à bonifier.*

##### **3.3.1.3.2.1 Distributeurs de papier à mains**

Dans les toilettes principales : distributeur intégré semi-encasté (poubelle de 68 L et distributeur de rouleaux) en acier inoxydable de marque Bobrick B-3961 ou Frost 427-60, fourni par l'entrepreneur.

Autres endroits : en rouleau, de type sans contact, fourni par l'équipe d'entretien sanitaire de l'Université Laval et installé par l'entrepreneur.

##### **3.3.1.3.2.2 Distributeurs de savon à mains**

Dans les toilettes principales : distributeur de comptoir de marque Bobrick B-822 ou B-8226 ou Frost 712, fourni par l'entrepreneur.

Autres endroits : de type mural, fourni par l'équipe d'entretien sanitaire de l'Université Laval et installé par l'entrepreneur.

##### **3.3.1.3.2.3 Distributeurs de papier hygiénique**

En acier inoxydable avec deux rouleaux à la verticale, de marque Bobrick B-3888 ou Frost 165R (semi-encasté) ou Bobrick B-2888, ou Frost 165 (surface), fourni par l'entrepreneur.

Lorsque requis, distributeur de serviettes hygiéniques et de tampons encastré double en acier inoxydable, avec mécanisme de 0,50 \$, de marque Bobrick B-3706-50 (pour 2 x 0,25 \$) ou équivalent Frost.

#### 3.3.1.3.2.4 Séchoirs à mains automatiques en surface (2024-08-19)

Privilégier l'installation de papiers à mains pour les blocs sanitaires pour les raisons suivantes :

- 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 et des services.

Seulement dans les vestiaires et les locaux avec des douches, prévoir des séchoirs à mains automatiques en surface selon les spécifications suivantes :

- Fini époxy blanc ;
- Vitesse de rotation supérieure ou égale à 7 500 tours/minute.

#### 3.3.1.3.2.5 Poubelles

- En acier inoxydable semi-encastées avec une capacité de  $\pm 50$  L (ne pas installer sous un séchoir à mains).
- En acier inoxydable de surface pour serviettes hygiéniques : modèle 622 de marque Frost, fourni par l'entrepreneur.

#### 3.3.1.3.2.6 Barres de soutien (2024-09-18)

En acier inoxydable avec plaque de montage cachée tel que la série B-6808 de marque Bobrick.

#### 3.3.1.3.2.7 Miroirs (2024-09-18)

En acier inoxydable tel que la série B-293 de marque Bobrick.

#### 3.3.1.3.2.8 Table à langer (2024-09-18)

En plastique et acier inoxydable tel que le modèle KB200-01SS Gris de la marque Koala Kare.

#### 3.3.1.3.3 (C103003) Tableaux d'écriture et d'affichage

À réviser ou à bonifier.

Tableaux en porcelaine verte ou blanche, selon besoins, et de dimensions appropriées.

#### 3.3.1.3.4 (C103004) Signalisation intérieure et extérieure

La signalisation intérieure et extérieure (directionnelle, numérotation et identification) des locaux et bâtiments relève du Service des immeubles.

- Signalisation intérieure : voir l'annexe intitulée *Signalisation schémas types plaquettes*.
- Signalisation extérieure : en développement.

Le RP est responsable de la coordination des différentes activités liées à la mise en place de la signalisation :

- planification, avec la contribution de Services Campus – Reprographie et graphisme ;
- conception, sous la responsabilité de Services Campus – Reprographie et graphisme ;
- fabrication, sous la responsabilité de Services Campus – Reprographie et graphisme ;
- installation, avec la contribution du SI.

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.

#### **3.3.1.3.5 (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.

#### **3.3.1.3.6 (C103006) Comptoirs, armoires et ébénisterie**

Voir section E2010 – *Ameublement et décoration fixe*.

#### **3.3.1.3.7 (C103007) Cabinets d'incendie (boîtiers)**

Référez à la section D4030.

#### **3.3.1.3.8 (C103009) Autres accessoires intégrés à l'immeuble**

Sans objet.

#### **3.3.1.3.9 (C103010) Garde-robes intégrés**

Sans objet.

#### **3.3.1.3.10 (C103011) Pare-feu (autres que mécaniques et électriques)**

Sans objet.

#### **3.3.1.3.11 (C103012) Ignifugation projetée**

*À réviser ou à bonifier.*

Voir les sections B1010 – *Construction de plancher* et B1020 – *Construction de toitures*.

#### **3.3.1.3.12 (C103013) Plancher surélevé et hauteur des tribunes dans les salles de cours**

*À développer.*

#### **3.3.1.3.13 (C103014) Mobilier des salles de cours et meubles- consoles**

*À réviser ou à bonifier.*

**3.3.1.3.14 (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 n° 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.

**3.3.1.3.15 (C103016) Mains courantes et balustrades**

Sans objet.

**3.3.1.3.16 (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.

**3.3.1.3.17 (C103018) Trappes et portes d'accès intérieures**

*À développer.*

**3.3.1.3.18 (C103019) Joints de contrôle**

Sans objet.

**3.3.1.3.19 (C103020) Métaux ouvrés**

Sans objet.

**3.3.1.3.20 (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

Pour le choix de la coloration, respecter les chartes de couleurs et de finis établies pour chacun des pavillons. **Veillez 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.

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.

Pour les espaces communs sous la responsabilité du SI, comme les corridors, cages d'escaliers, aires communes et cafétérias, privilégier une seule couleur dominante par pavillon. Sauf indication contraire dans la charte des couleurs et finis, prévoir la couleur #6195-11 – Papier coton de Sico.

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.

Prévoir au maximum six couleurs d'accent par pavillon et les utiliser pour les locaux dont la superficie est supérieure à 15 m<sup>2</sup> seulement.

Pour les pavillons multifacultaires, dans les locaux non communs et fermés ou pour des pellicules autocollantes, les couleurs facultaires autorisées.

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)**

#### **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 :

- 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 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.

#### **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 peints, 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**

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.

### **3.3.3.2 (C3020) Finitions de plancher**

*À réviser ou à bonifier.*

#### **3.3.3.2.1 (C302010) Généralités**

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 une coloration générique pour le résidentiel et une autre pour les espaces publics, avec un maximum de six couleurs d'accent afin de limiter les stocks à entreposer.

Assurer la mise en place du couvre-plancher sous l'ensemble des mobiliers intégrés.

Dans tous les espaces communs ou publics, prévoir des repères visuels au plancher (couleur contrastante, marquage, texture, etc.), afin de faciliter les déplacements des personnes ayant une incapacité visuelle.

Dans les grandes aires ouvertes, marquer la circulation la plus commune par un repère visuel.

Agencer et coordonner les plinthes avec le type de fini au sol.

#### **3.3.3.2.2 Vinyle en feuilles**

Doit être conforme à la norme ASTM F 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

Peut être utilisé uniquement dans les espaces de rangement et doit être conforme à la norme ASTM F 1066, classe 2, à motif traversant.

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 ne sera accepté.

### 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.

### 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.

Particularités : dans les locaux humides et dans les cafés, utiliser un coulis à base de résine époxy si présence de céramique.

Respecter les exigences suivantes :

- Tous les nez de marche doivent être contrastants.
- Aucune finition en tapis ne sera acceptée.
- Lorsqu'une plinthe en vinyle est requise, prévoir une couleur foncée.
- Éviter les coulis pâles et salissants.

Assurer la réalisation des tests d'humidité et d'alcalinité des dalles de béton, conformément aux normes d'installation des finis de plancher.

### 3.3.3.2.6 (C302001) Préparation des surfaces

Sans objet.

### 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 granite, 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 peints 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**

Plancher des salles électriques, de téléphonie et informatique de carreaux : revêtement de vinyle composite antistatique de 3 mm d'épaisseur.

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.

Le linoléum, le PVC, le vinyle, le prélat et autres couvre-sols en rouleau 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 n° 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 exigü 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 monopiece 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 monitoring 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 présignal 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 palières 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 antivandalisme, 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 annonceur vocal invite les usagers 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 :

- boutons-poussoirs en acier inoxydable illuminés par DEL de type antivandalisme, correspondant à chaque niveau desservi ;
- boutons « ouvrir portes », « fermer portes » et « alarme », ce dernier s'illuminant lorsqu'activé ;
- 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 ;
- 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 ;
- interrupteur à clé à deux positions pour le service « INDÉPENDANT » (sur le tablier de commande principal seulement) ;
- 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 monitoring**

Relier le nouvel ascenseur au système de monitoring informatisé de l'Université Laval.

Le système de monitoring 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 monitoring 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 monitoring 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, 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'annonceur 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 monitoring 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 monitoring 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**

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 6 L par chasse. Prévoir un support mural anti-vandalisme pour prévenir les bris.

##### **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'autorécurveuse 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 dossier 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 fileté 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 autorécurveuse 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 circulaire.

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**

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 circulaire. 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.

#### **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 antirefoulements**

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 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 antirefoulements

L'installation de dispositifs antirefoulements (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 Bâtiments 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 (*artic 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**

##### **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 composants 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 mitigé 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**

Lorsque l'aménagement le permet, privilégier l'installation des douches d'urgence dans une alcôve avec des murs finis en céramique antidérapante. Prévoir un rideau de douche opaque, de la tringle jusqu'au plancher. 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.

Si la structure le permet, il est recommandé d'installer un caniveau avec un caillebotis au niveau du sol (voir option B sur les détails types d'installation). 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.



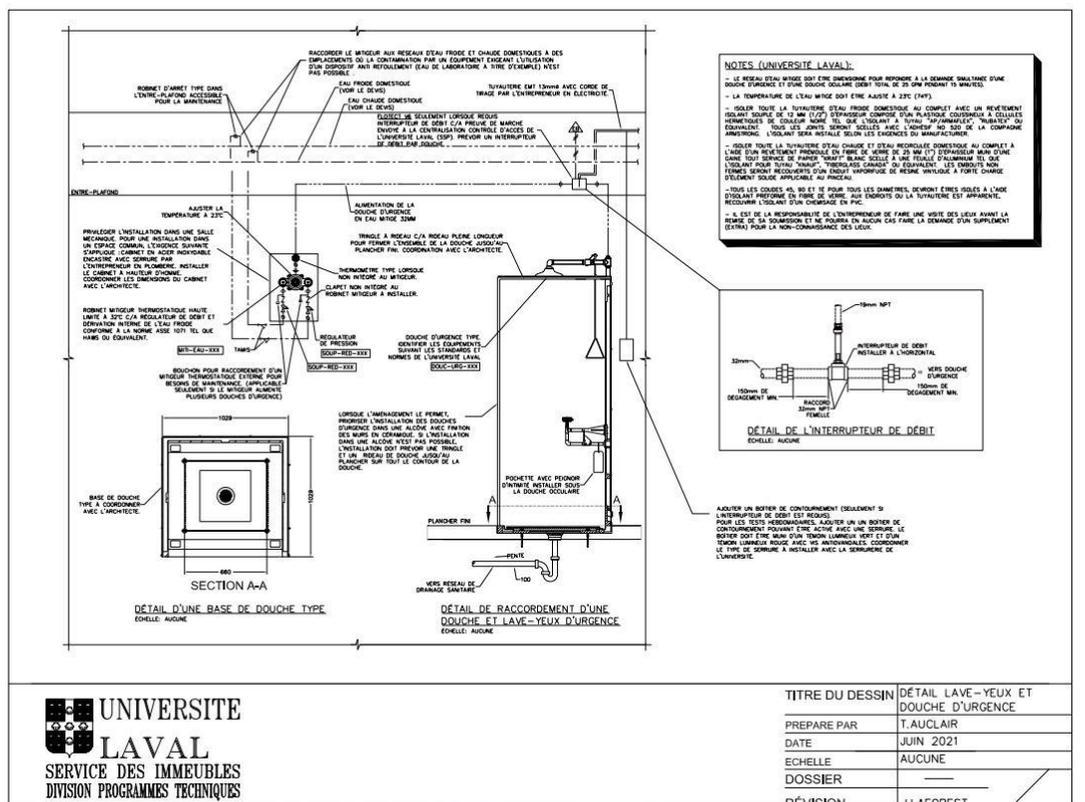


Figure 35. Détail technique d'installation d'une douche d'urgence et lave-yeux

### 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**

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.

Lorsque requis, les stations de réduction de pression seront assemblées à partir de composants modulaires 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.

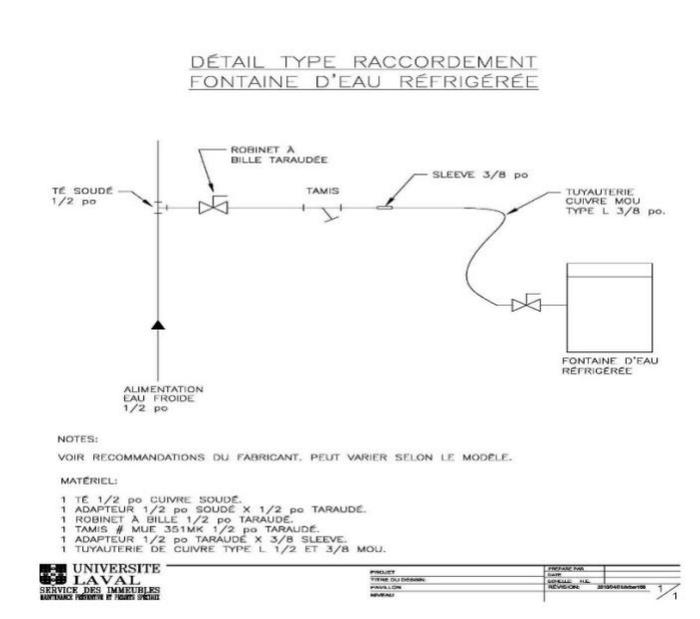


Figure 36. Raccordement d'une fontaine réfrigérée

### 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

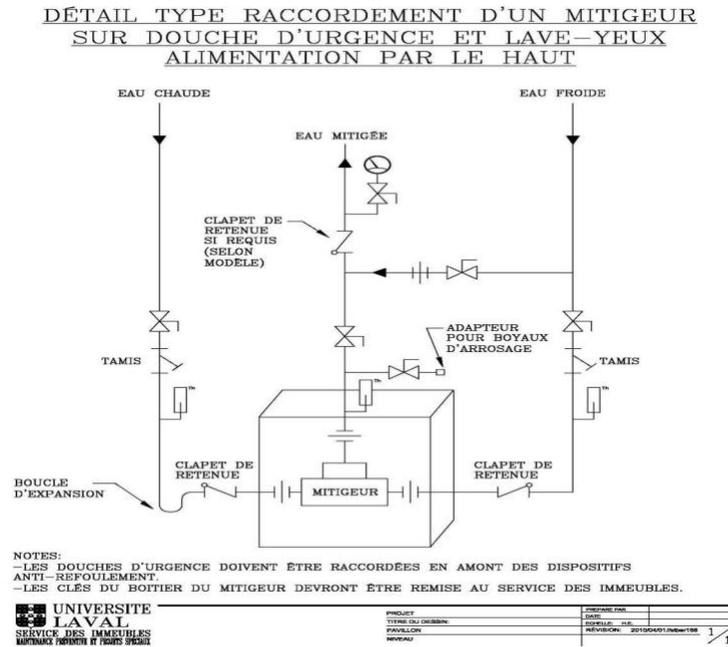


Figure 37. Mitigeur pour douche d'urgence et douche oculaire

3.4.2.7.3 (22 33 00) Chauffe-eau

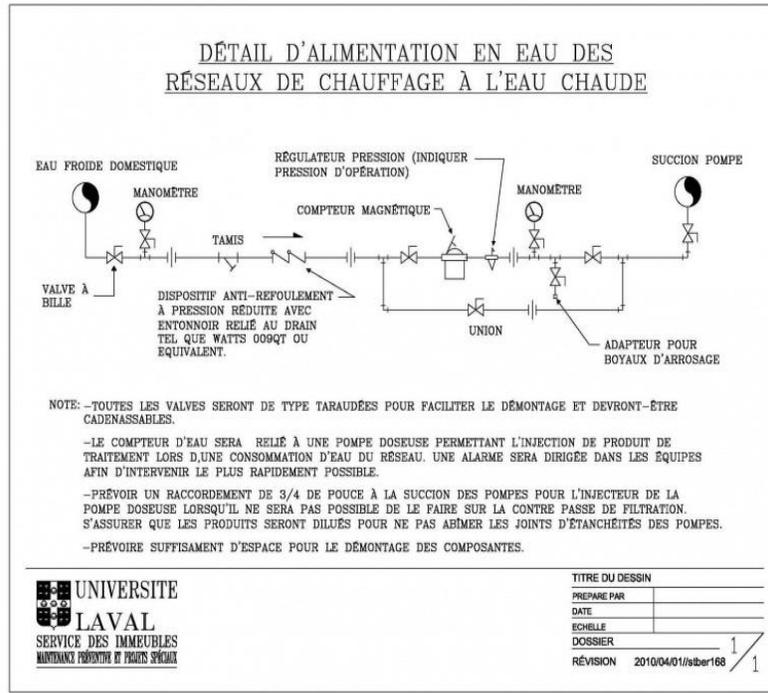


Figure 38. Alimentation d'eau réseau de recirculation

### 3.4.2.7.4 Chauffage et refroidissement

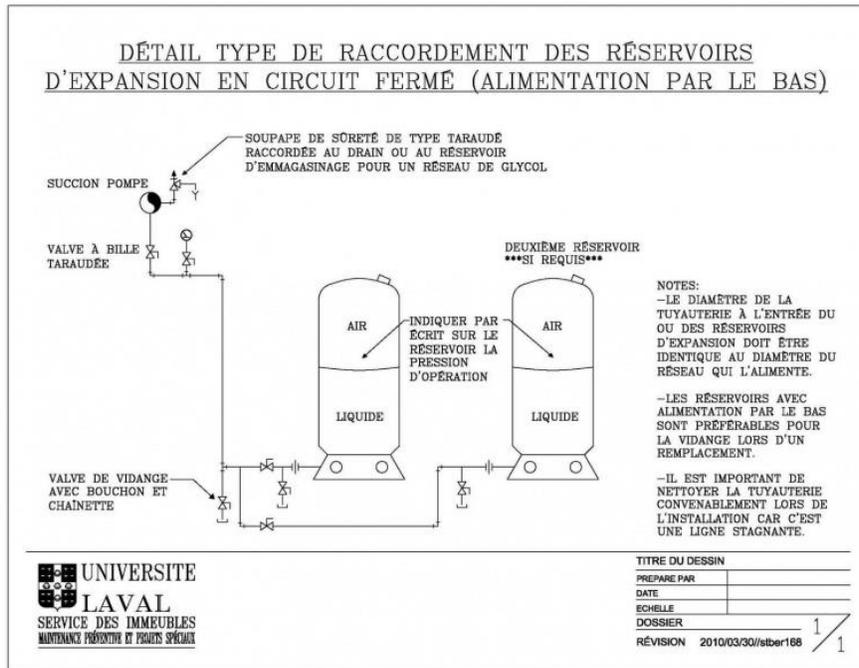


Figure 39. Raccordement des réservoirs d'expansion en circuit fermé

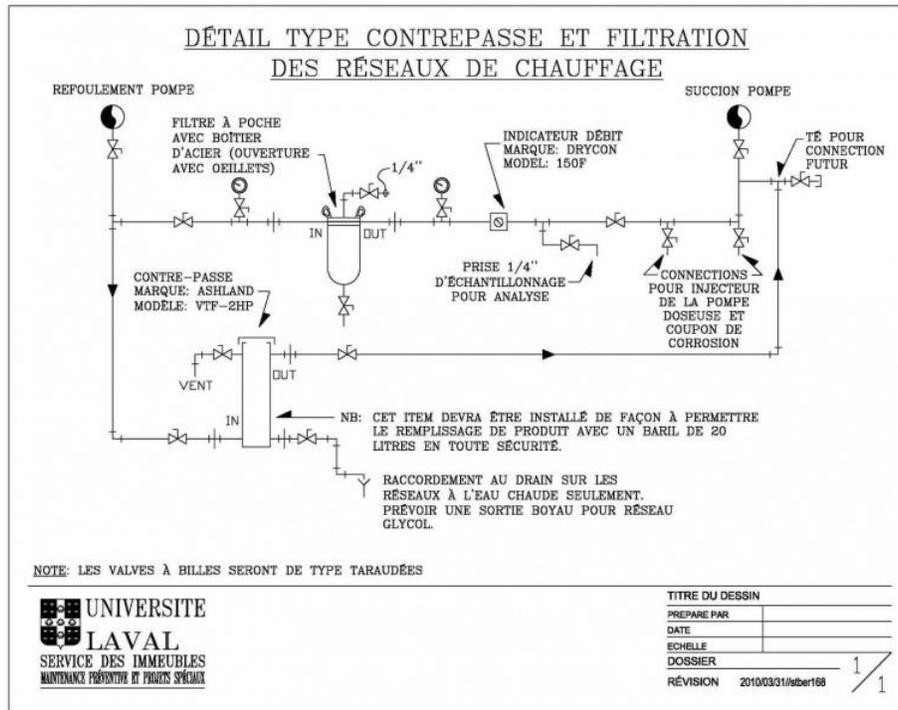


Figure 40. Contrepasse d'alimentation

### 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 fabricants.

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<sub>2</sub>, 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 12. 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 <sub>2</sub> lorsque mesuré (ppm max)		
Bureau	<22,5/ >23	-2/±4	25–30 %	25 %	Code	Arrêt	800	7 l/s/m <sup>2</sup> max	
Classe, salle de réunion	<22,5/> 23	-2/±4	23–28 %	20 %	Code	Arrêt	1 000	20 l/s/m <sup>2</sup> 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	1 100 (lorsq ue gradin s)	___min	(1) 25 – 30 % si plancher de bois franc (3) CFM/pi <sup>2</sup> ou par contaminant
Bibliothèque	<22/ >23	Mainten u	30 %	Maint enu	Code	Arrêt	800	___min	
Conservation	Non limité	Mainten u	Selon le cas	Maint enu	Code	Arrêt	Non mesur é	___min	
Hall/corridor	<22,5/ >23	-2/±4	20–25 %	20 %	Code	Arrêt	Non mesur é	(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 ventilateur-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 déconnecté 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.

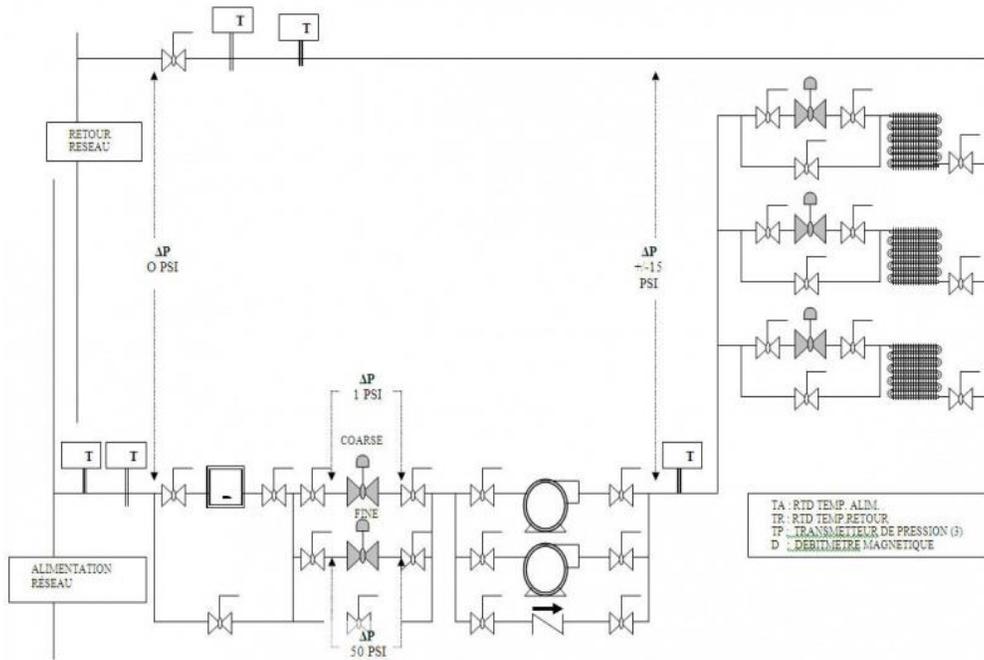
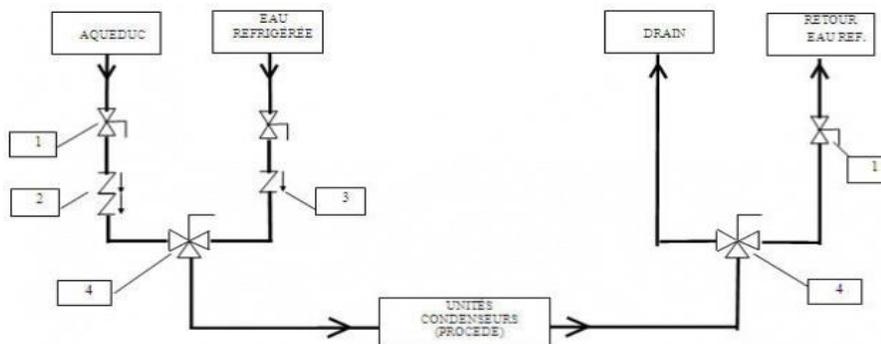
**3.4.3.4.1.7 Entrée d'eau réfrigérée type et raccordement croisé eau réfrigérée/eau d'aqueduc**


Figure 41. 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 intérieures en ss 316, raccord vissé (NPT ¼" à 2" et bride pour 3" et plus')  
et munie d'un système pour cadenasser).

Modèle :	# KT 4416 TTSEV2	¼"	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 42. 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 antirefoulement 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 de l'Université Laval (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 13. Tableau des alarmes**

## Alarmes

Description	Point de contrôle Adresse	Niveau		Activé		Remarque
		Classe	IDUL	Date	IDUL	
<b>Urgence</b>						
<b>Service</b>						
Drive en trouble VA1138	190400_B12	BH	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_VA1138_CV V-TR
Drive en trouble VA1186-87-88	190400_B14	BH	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_VA1186-87- 88_CVV-TR
Basse limite de gel	190400_B15	BH	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_GEL
Etat du ventilateur VA1189	190400_B11	BH	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1R1_VA1189_I/M
Surcharge du ventilateur VA1189	190400_B12	BH	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1R1_VA1189_R/S
<b>Maintenance</b>						
Température de préchauffage	190400_A16	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_T-PRECH- PRERF
Température d'alimentation (Gaine bureau)	190400_A17	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_T-ALI1
Température d'alimentation (Gaine laboratoire-entrepôt)	190400_A18	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_T-ALI2
Température de mélange	190400_A19	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_T-MEL
Sonde d'humidité d'alimentation	190400_A110	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_H-ALI
Sonde d'humidité de retour	190400_A111	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_H-RET
Sonde de pression d'alimentation	190400_A112	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_P-ALI
Sonde de pression différentielle	190400_A113	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_P-DIFF- SERF
Sonde de pression de filtre	190400_A14	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_P-FILTRE
Sonde de température extérieur	190400_A15	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_T-EXT
Sonde d'humidité extérieur	190400_A16	B	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_H-EXT
Arrêt non voulu VA1138	190400_A11	BH	STLHE8	2011-08-04	STLHE8	CMD_SY1AR1_VA1138_CV V-I/M-AMP
Arrêt non voulu VA1186-87-88	190400_A13	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

Le professionnel doit inclure dans le devis le document intitulé [Annexe devis \(identification\) \(.PDF\)](#). 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 31<sup>e</sup> 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 1 200<sup>e</sup> 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.

## Exigences de conception – Service des immeubles de l'Université Laval

- Matériel : plastique lamicoïde vierge.
- Dimensions : 50 mm x 165 mm x 1,5 mm.
- Chaînette : billes n° 10 en laiton recouvert de chrome.
- Fixation : accouplement pour chaînette n° 10 de 4,76 mm (3/16 po) de diamètre, Modèle de référence : Q350 de Master Plumber.

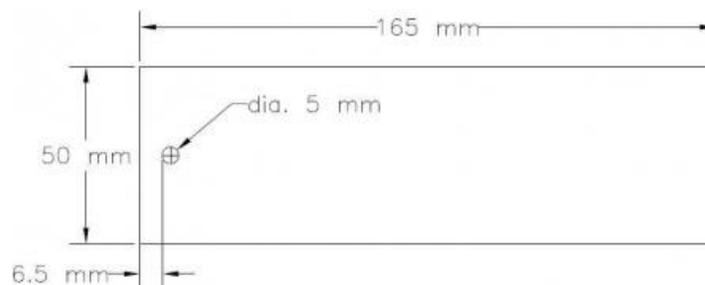


Figure 43. Dimensions – Plaques d'identification

### 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 7. Pompe centrifuge et moteur électrique



*Photo 8. Ventilateur – moteur électrique*



*Photo 9. Ventilateur centrifuge*



*Photo 10. Moteur électrique*



*Photo 11. Caisson de filtration*



*Photo 12. Serpentin d'air*



*Photo 13. Échangeur à plaques*



Photo 14. Échangeur à tubes



Photo 15. Unité de traitement de condensat

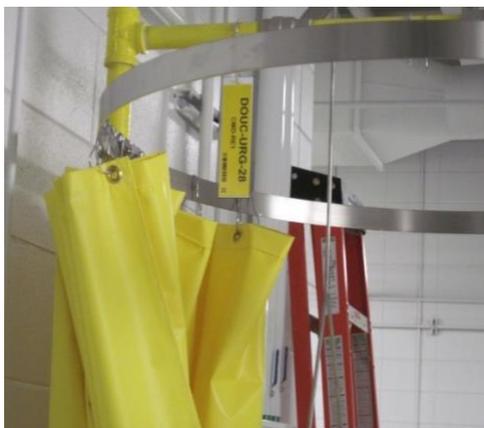


Photo 16. Douche d'urgence



Photo 17. 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 (<math>\leq 3/4\text{ po}</math>), 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 local 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 anti-refoulement 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 (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<sub>2</sub> 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 utilisés 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**

#### **3.4.5.1 (D5000) Généralités**

*À réviser ou à bonifier*

##### **3.4.5.1.1 Arc électrique (*arc flash*)**

Une étude « arc flash » doit être réalisée conformément à la norme Z462 la plus récente, *Sécurité en matière d'électricité au travail*. L'Université Laval dispose du logiciel et d'une base de données des études qui doivent être utilisés à cet effet.

##### **3.4.5.1.2 Devis en électricité**

L'Université Laval a un devis type pour la section 26 16 00 rédigé par l'équipe de la Direction adjointe Réseaux et voirie du SI est mis à la disposition des professionnels pour consultation et intégration de certaines informations ou spécifications dans l'élaboration des plans et devis.

Se référer au RP pour obtenir cette documentation.

##### **3.4.5.1.3 Interdiction**

À moins d'une autorisation du RP, aucun chauffage électrique n'est permis.

##### **3.4.5.1.4 Alimentation 25 kV**

Le réseau de câbles 25 kV est constitué de deux câbles en aluminium de 750 mm. Il sera composé de quatre ou six conduits de 150 mm insérés dans un massif de béton de 150 mm d'épaisseur sur le dessus et le dessous des conduits construit avec une armature appropriée en fonction de l'emplacement, allant du puits désigné jusqu'à la sous-station de 25 kV du nouveau bâtiment.

Lors de la conception, il est nécessaire de prévoir un espace permettant la sortie du transformateur 25 kV et de la génératrice en cas de bris futur.

La sous-station 25 kV et la génératrice sont installées dans une pièce avec une résistance au feu de trois heures, éliminant ainsi le besoin d'installer des gicleurs.

Des panneaux d'urgence de procédé doivent être prévus sur tous les étages, avec une capacité minimale de 100 A 3 Ø 120/208 V. Prévoir également des panneaux pour la sécurité des personnes, conformément à la norme C-282 la plus récente.

Pour les locaux en location, le projet doit prévoir une artère de 45 A 600 V minimum, en fonction de la charge requise ou d'autres accords.

L'Université Laval dispose de normes spécifiques pour l'identification de la distribution électrique et des équipements.

### 3.4.5.2 (D5010) Service et distribution électriques

À réviser ou à bonifier.

#### 3.4.5.2.1 (D501000) Sous-stations électriques (2024-12-11)

Pour des considérations d'entretien, de durabilité et de sécurité, les sous-stations électriques de 25 kV et de 4,16 kV sont aménagées à l'intérieur des bâtiments. **Idéalement, favoriser un emplacement au rez-de-chaussée plutôt qu'au sous-sol afin de :**

- éviter les zones vulnérables aux fuites, aux infiltrations ou à l'accumulation d'eau ;
- faciliter le remplacement des transformateurs. Si ceux-ci sont localisés en sous-sol, prévoir un parcours ou un moyen pour les sortir facilement au moment de leur remplacement.

#### 3.4.5.2.2 (D501001) Transformateurs principaux

Il faut prévoir une sous-station de 25 kV équipée de deux disjoncteurs anti-arcs complets avec transformateur de courant (C.T.) et relais de protection d'intensité et de bas voltage et :

- une cellule de mesurage avec C.T. et transformateur de tension (P.T.) ;
- un appareil multifonctionnel, tel que le modèle 9330 de Siemens ;
- un compteur intelligent avec communication ;
- un transformateur de 25 kV à 347/600 V de puissance appropriée avec bobinage en cuivre ;
- une alimentation de contrôle 129 V en courant continu (Primax ou Gentec).

La sous-station doit être située au rez-de-chaussée pour éviter les risques d'inondation et être conçue pour résister au feu pendant trois heures, éliminant ainsi le besoin de gicleurs. Chaque artère de 300 A ou plus doit être équipée d'un C.T. avec un contact de l'état du disjoncteur connecté à l'automatisation du réseau.

Toutes les artères de 1 000 A ou plus doivent être débouchables avec des protections électroniques.

#### 3.4.5.2.3 (D501002) Transformateurs secondaires

Les transformateurs secondaires doivent avoir des bobinages en cuivre et être composés de trois bobinages pour le triphasé, de deux pour le monophasé, et être adaptés en puissance. Ces transformateurs peuvent être de type « zigzag » pour le triphasé, avec un facteur K approprié pour le monophasé afin de contrôler les harmoniques à la source. La puissance des transformateurs ne doit pas dépasser 125 kVA pour maintenir un niveau d'énergie inférieur à 8 calories/cm<sup>2</sup>.

Les transformateurs doivent être conformes à la norme C-802-2 la plus récente, *Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs à sec*.

#### 3.4.5.2.4 (D501003) Panneaux de distribution

Cette section concerne les principaux panneaux de distribution, utilisés principalement pour alimenter les panneaux secondaires. Les panneaux à 600 V sont désignés comme « CDP », et ceux à 208 V sont désignés comme « CDS ». L'ajout des lettres « U » ou « SP » est prévu pour les cas d'alimentation d'urgence du bâtiment ou de sécurité des personnes.

Les caractéristiques de conception doivent inclure :

- tension triphasée à 347/600 V ou 120/208 V, selon les besoins ;
- capacité minimale de 200 A ;
- capacité minimale de 42 circuits ;
- minimum de 30 % d'espace libre ;
- pour chaque panneau, porte et cadre de porte montés sur des charnières ;
- barres omnibus en cuivre ;
- TVSS pour les panneaux 120/208 V.

De plus :

- chaque artère de 600 V de 300 A ou plus doit être équipée d'un C.T et le disjoncteur doit avoir un contact d'état, tous deux connectés à l'automate ;
- les panneaux sont de marque Siemens, Cutler-Hammer, Square D ou un équivalent autorisé.

L'Université Laval dispose de sa propre légende pour l'identification des équipements. Voir l'annexe intitulée *Nomenclature standard de la distribution et des équipements électriques*.

Se référer au RP pour obtenir des détails à ce sujet.

L'Université Laval tient à jour des unifilaires complets en format DWG pour chaque pavillon. Ils sont disponibles à la demande auprès du RP. Ils doivent être utilisés tels quels pour les plans et devis. Les unifilaires à jour doivent être remis à l'Université Laval en format DWG à la fin du projet.

La note suivante doit être ajoutée dans les plans et devis :

« 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. Une nouvelle fiche normalisée sera remise au sous-traitant en électricité. Elle doit être remise dans les panneaux touchés. »

Les nouveaux locaux techniques où sont localisés les CDP et CDS doivent servir exclusivement à la distribution électrique, et leur conception doit permettre l'installation de nouveaux panneaux à l'avenir.

#### **3.4.5.2.5 (D501004) Transformateurs de distribution**

Cette section traite des transformateurs à 600 V et moins.

La conception doit respecter les caractéristiques suivantes :

- tension triphasée à 347/600 V ou 120/208 V, selon les besoins ;
- transformateur de type sec ;
- bobinage en cuivre ;
- enroulement par phase pour le primaire et le secondaire ;
- puissance maximale de 125 kVA.

#### **3.4.5.2.6 (D501005) Panneaux de distribution secondaire**

Cette section traite des panneaux de distribution secondaire, utilisés principalement pour alimenter de l'appareillage. Les panneaux à 600 V sont désignés comme « PP », tandis que ceux à 208 V sont désignés comme « PS ». L'ajout des lettres « U » ou « SP » est prévu pour l'alimentation d'urgence du bâtiment ou de sécurité des personnes.

La conception doit respecter les caractéristiques suivantes :

- tension triphasée à 347/600 V ou 120/208 V, selon les besoins ;
- capacité minimale de 42 circuits ;
- minimum de 30 % d'espace libre ;
- pour chaque panneau, porte et cadre de porte montés sur des charnières ;
- barres omnibus en cuivre ;
- TVSS pour les panneaux 120/208 V ;
- panneaux sont de marque Siemens, Cutler-Hammer, Square D ou équivalent autorisé.

#### **3.4.5.2.7 (D501006) Coupe-circuits**

La conception doit respecter les caractéristiques suivantes :

- de type industriel ;
- contournables en position fermée ;
- fusibles de type HRCI, classe J, sauf pour ceux qui alimentent un variateur à entraînement à fréquence variable (EFV).

Le calibre des fusibles doit être indiqué en lettres noires sur une étiquette « P-Touch » blanche, apposée sur le boîtier du coupe-circuit.

L'Université Laval dispose de sa propre légende d'identification des équipements. Voir l'annexe *Nomenclature standard de la distribution et des équipements électriques*.

Se référer au RP pour obtenir des détails à ce sujet.

#### **3.4.5.2.8 (D501007) Centre de commande de moteurs**

##### **3.4.5.2.8.1 Charge motrice**

En général, les moteurs de ½ HP et plus doivent être triphasés à 600 V.

Le détecteur de perte de phase doit être muni d'une lampe-témoin rouge, telle que Controlab DSP-1L-GB ou un équivalent approuvé pour les moteurs de 10 HP et plus.

Le schéma de filerie et de connexion doit être placé à un endroit bien visible à l'intérieur du boîtier. La nomenclature en vigueur à l'Université Laval doit être utilisée sur chaque schéma pour chacun des systèmes.

Chaque fil et chaque borne doivent être marqués au moyen d'une désignation numérique permanente, identique à celle indiquée sur le schéma de filerie, de manière à faciliter le raccordement des fils d'arrivée à l'intérieur du démarreur.

Il revient au sous-traitant en électricité de fournir, d'installer et de raccorder toutes les EFV.

Pour les EFV :

- fournir un filtre dv/dt (RLC) réduisant la tension de pointe et le temps de montée, conformément à la norme NEMA MG1, partie 30 ;
- fournir une unité de filtre d'harmoniques ;
- coordonner la manœuvre avec le sous-traitant en instrumentation et contrôle et en régulation

automatique.

Les variateurs de vitesse ou EFV ne doivent pas être installés dans un centre de contrôle moteur (CCM).

Produits acceptables pour les EFV :

- ABB, modèle ACH-580 ;
- Allen-Bradley, Power Flex 525 ;
- Yaskawa, modèle Z-1000 ;
- équivalent approuvé.

Produits acceptables pour les démarreurs :

- Allen-Bradley ;
- Cutler-Hammer ; Square D ;
- Télémécanique ;
- Siemens ;
- équivalent approuvé.

L'Université Laval dispose de schémas typiques pour les démarreurs et EFV, permettant d'assurer une uniformité sur l'ensemble de ses bâtiments. Le professionnel doit en faire la demande au RP.

L'Université Laval dispose de sa propre légende d'identification des équipements. Voir l'annexe *Nomenclature standard de la distribution et des équipements électriques* (à venir).

Se référer au RP pour obtenir des détails à ce sujet.

#### **3.4.5.2.9 (D501099) Autres services et distributions**

#### **3.4.5.3 (D5020) Éclairage et distribution secondaire**

##### **3.4.5.3.1 (D502001) Câblage et dispositifs de filerie**

###### **3.4.5.3.1.1 Câblage**

En général, le câblage doit être à isolant thermoplastique de type RW90 XLPE. Il doit être placé sous conduit EMT, être en cuivre et avoir un calibre minimum de 12.

Le câblage extérieur doit être de type RWU90 XLPE, placé sous conduits rigides en PVC, être en cuivre et avoir un calibre minimum de 12.

Le câblage d'alimentation entre un moteur et un démarreur à entraînement à fréquences variables doit être de type VFD, être réservé à cette application et avoir un indice diélectrique de 1 000 V.

Le câblage de type AC90 (BX) est à proscrire, sauf pour le raccordement terminal d'un équipement dans un plafond suspendu (ex. appareils d'éclairage).

Le câblage d'aluminium de type NUAL n'est pas autorisé.

Tous les conducteurs de mise à la terre ou de continuité des masses doivent être en cuivre.

###### **3.4.5.3.1.2 Conduits**

En général, les connecteurs et accouplements des conduits EMT sont à compression.

Pour le raccordement des équipements NEMA 3, NEMA 3R ou NEMA 12, les connecteurs et accouplements des conduits EMT doivent être munis de joints d'étanchéité.

Il n'est pas permis d'installer des conduits dans les dalles de béton.

Les conduits doivent être identifiés tous les 15 m ainsi qu'aux points de traverse des murs, planchers et plafonds par une bande de couleur de 50 mm de largeur, selon les indications données dans le tableau ci-dessous.

Normes d'identification des conduits EMT

- 250 V ou moins : une bande jaune ;
- contrôle d'éclairage basse tension : une bande jaune et une blanche ;
- 600 V : une bande jaune et une verte ;
- réseaux de 4,16 kV : une bande jaune et bleu ;
- réseaux de 25 kV : une bande jaune et rouge ;
- réseaux de mise à la terre : une bande vert et blanc ;
- réseaux informatiques : une bande bleue ;
- réseaux d'alarme intrusion/contrôle d'accès : une bande noire ;
- réseaux d'automatisation électrique : une bande jaune et orange ;
- réseaux d'alarme incendie : voir section D503001 – *Systèmes de détection et d'alarme incendie*.

#### 3.4.5.3.1.3 Dispositifs de filerie

Les prises de courant doivent être de grade industriel.

Les prises de courant sur l'alimentation normale doivent être de couleur blanche et celles sur l'alimentation d'urgence, de couleur rouge.

Prévoir :

- au moins une prise de courant accessible dans tous les locaux.
- une prise 5-20R par 10 m dans les corridors.

Prévoir les prises suivantes pour une salle de TI de 48 ports (prises réseau) et moins :

- une prise 6-20R sur circuit réservé ;
- une prise L6-20R sur un circuit d'urgence réservé pour un UPS de 3 kVA ;
- une prise 15 A sur un circuit réservé.

Prévoir les prises suivantes pour une salle DTI de 48 à 240 ports :

- deux prises 6-20R sur circuit réservé chacune ;
- un raccordement direct 208 V/30 A via un sectionneur 60 A avec fusible 40 A de classe J à action différée sur un circuit d'urgence réservé pour un UPS de 6 kVA ;
- une prise 15 A sur un circuit réservé.

Toutes les prises doivent être installées dans une boîte de type FS et fixées à l'arrière du râtelier.

Chaque circuit doit être installé dans un AC90 dont la longueur est égale à la hauteur du plafond plus 2 m. L'emplacement doit être coordonné sur place avec la DTI.

Des prises DDFT 15/20 A doivent être installées tous les 30 m sur l'alimentation normale dans les tunnels de service et piétonniers.

### 3.4.5.3.2 (D502002) Éclairage intérieur

#### 3.4.5.3.2.1 Généralités

Cette section énonce les exigences générales de conception des systèmes d'éclairage pour les nouvelles constructions et les rénovations de bâtiments existants. Les systèmes d'éclairage doivent être conformes aux exigences spécifiées dans le PFT.

À la phase concept de chaque projet, la conception des systèmes d'éclairage doit être passée en revue avec l'équipe Réseau électrique du SI. Cette évaluation permet de préciser les besoins particuliers des bâtiments existants ou des utilisations spécifiques.

La conception des systèmes d'éclairage doit répondre aux spécifications du devis de l'Université Laval. Elle doit permettre une réduction des coûts de maintenance et contribuer à une diminution d'au moins 20 % de la consommation énergétique globale dans les nouvelles constructions et les rénovations majeures par rapport à un bâtiment de référence conçu selon les normes du CNEB 2015, modifié Québec.

#### 3.4.5.3.2.2 Niveaux d'éclairage

Le niveau d'éclairage doit respecter les recommandations de l'Illuminating Engineering Society (IES) en fonction de l'utilisation des locaux. Il 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* préparé à cette fin (voir plus bas). Les cas particuliers ou non répertoriés dans le tableau nécessitent l'approbation du SI. Se référer au RP pour obtenir des détails à ce sujet.

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 un souci d'uniformité, les niveaux d'éclairage des secteurs rénovés 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 avec un minimum d'éblouissement et de reflet.

Pour garantir un niveau d'éclairement adéquat, l'installation de plusieurs appareils d'éclairage de moindre intensité est à privilégier.

#### 3.4.5.3.2.3 Appareils d'éclairage

De façon générale, le choix du type d'appareil d'éclairage doit respecter les exigences énoncées ci-après.

## Exigences de conception – Service des immeubles de l'Université Laval

- Nouvelle construction : à DEL.
- Réaménagement majeur (> 100 m<sup>2</sup>) : à DEL, sous réserve d'un plan directeur particulier pour le pavillon.
- Réaménagement mineur : du même type que l'appareil existant.

Pour garantir une maintenance efficace et simplifier la gestion des stocks, la conception du système d'éclairage à DEL doit permettre de réduire au minimum le nombre d'appareils, de lampes et de circuits de contrôle (*drivers*) ainsi que leur puissance.

Les exigences minimales à respecter sont énoncées ci-après.

- 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 de type panneau à DEL (*flat panel*) sont à éviter.

Les appareils d'éclairage à DEL des fabricants suivants sont acceptés : Hubbell, Philips, Acuity Brands, Cooper ou équivalent.

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.

L'alimentation électrique est pourvue de connecteurs débrochables. Les fabricants de lampes et les circuits de contrôle (*drivers*) suivants sont acceptés : GE, Philips, Sylvania, ou équivalent.

Toutes autres lampes, telles que celles à incandescence (ex. PAR 20), halogènes (ex. MR16), à quartz et à halogénure métallique dont la durée de vie est courte ou à consommation d'énergie élevée ne sont pas acceptées.

#### 3.4.5.3.2.4 Commandes (2024-09-18)

Les types de commandes d'éclairage, comme spécifiés dans le Tableau 4.2.1.6 du *Code national de l'énergie pour les bâtiments* (CNEB) 2015, modifié Québec, sont à privilégier.

Concernant la mise en circuit et hors circuit :

- 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.
- Espaces permettant un choix entre une mise hors circuit automatique complète ou programmée : mise hors circuit automatique complète.
- 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), la méthode de mise hors tension programmée est acceptable. Elle doit être réalisée à partir d'un panneau à relais.
- Espaces qui exigent une mise hors tension automatique partielle : lorsque la méthode de mise hors tension programmée est choisie, une diminution automatique d'au moins 50 % après 20 minutes d'inoccupation est requise.

Les appareils d'éclairage servant à l'éclairage des plans de travail, y compris l'éclairage intégré sous les étagères ou armoires, doivent être commandés au moyen d'un dispositif manuel distinct 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.

- Dans les salles de cours, où il y a de la projection, les dispositifs de commande manuelle doivent permettre la gradation continue selon un protocole 0-10V.
- Dans les corridors et halls, l'éclairage est commandé par dispositif manuel à chaque extrémité et issue.
- L'éclairage pour la sécurité des occupants et occupantes ou lorsqu'il y a des caméras vidéo ne doit pas être contrôlé.

Le détecteur de présence doit répondre aux exigences énoncées ci-après.

- Type de détecteur : plafonnier.
- Doté d'une double technologie de détection, telle que l'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.
- Doté d'un contact normal ouvert et normalement fermé relié au système CVAC du bâtiment, permettant le contrôle de la ventilation.
- Basse tension et alimentation par un bloc externe au détecteur pour garantir la séparation entre la tension de ligne et la basse tension.

À moins d'une autorisation de l'Université Laval, le détecteur ne doit pas permettre la programmation au moyen d'une application mobile pour éviter toute modification non autorisée.

Le détecteur doit être installé à un endroit facile d'accès avec un escabeau pour en faciliter la maintenance.

Sauf indication contraire, dans les espaces où l'éclairage naturel procure une intensité conforme à l'usage, choisir un détecteur équipé de la fonction « Lumière du jour ».

Sauf indication contraire, le détecteur doit mettre hors tension les appareils d'éclairage après 20 minutes.

Un détecteur ou un groupe de détecteurs reliés sur le même bloc d'alimentation ne doivent pas contrôler une surface supérieure à 500 m<sup>2</sup>.

Le bloc d'alimentation doit répondre aux exigences suivantes :

### Exigences de conception – Service des immeubles de l'Université Laval

- 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.

Les schémas 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.

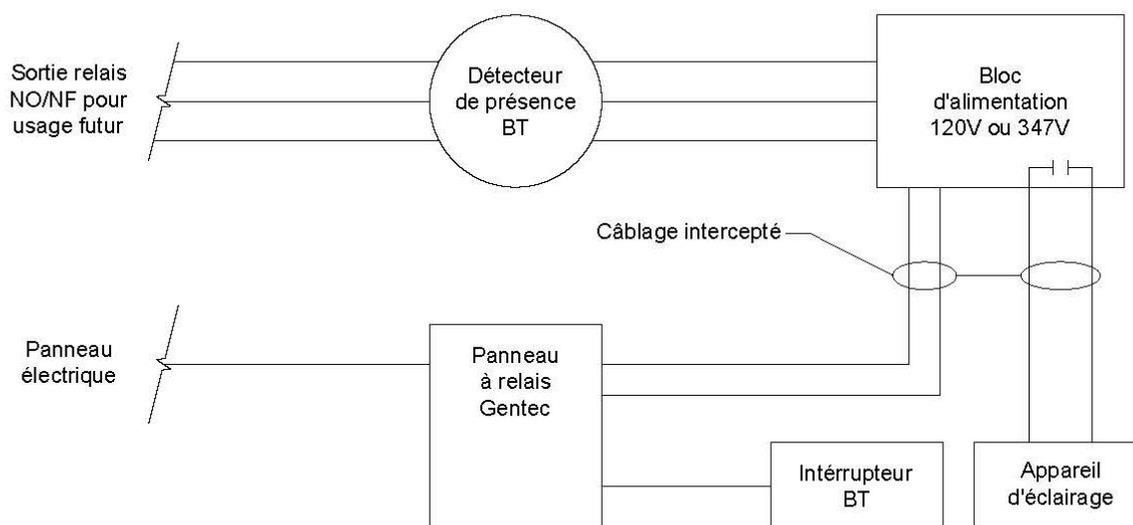


Figure 44. Schéma de raccordement type d'un détecteur de présence avec un panneau à relais de la compagnie Gentec

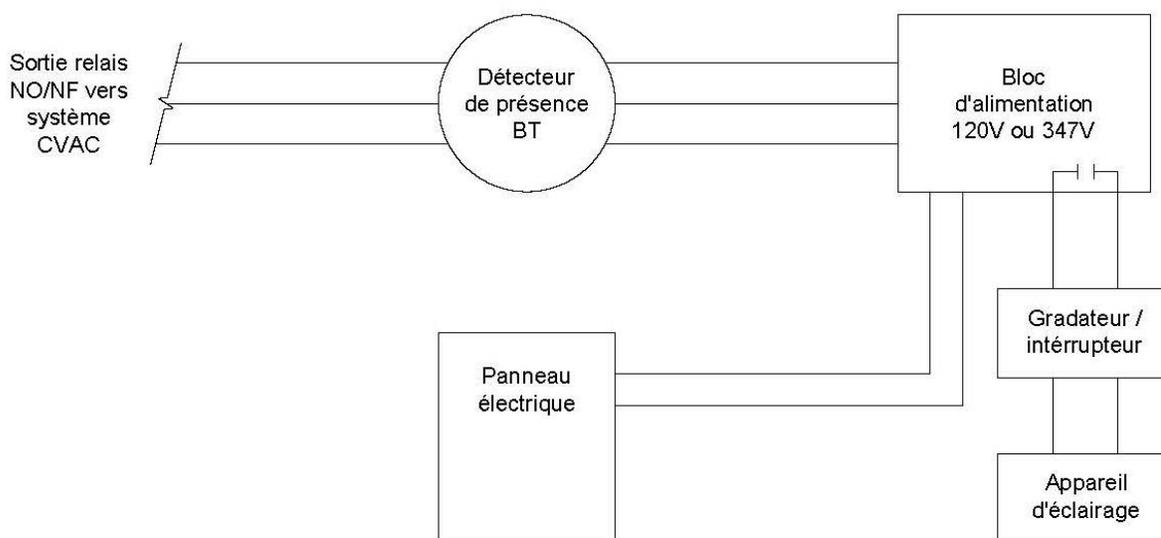


Figure 45. Schéma de raccordement type d'un détecteur de présence sans panneau à relais

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.

Sauf indication contraire, aucun dispositif de commande manuelle câblé réseau 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<sup>2</sup>.

Le panneau à relais doit répondre aux exigences suivantes :

- espace minimal suffisant pour 12 relais ;
- 20 % de relais libre pour des utilisations futures ;
- installation à proximité du panneau électrique qui alimente les appareils d’éclairage à contrôler, à moins d’indication contraire ;
- commande certifiée BACnet B-LD minimalement ;
- permet le changement d’horaire par le gestionnaire de bâtiment (EnteliWEB) via BACnet et localement ;
- sauf indication contraire, tension d’alimentation de 120 V.

#### 3.4.5.3.2.5 Installation et accessibilité

Les circuits de contrôle des appareils d’éclairage à DEL doivent être accessibles sans qu’il soit nécessaire de démonter l’appareil. Pour les plafonds non accessibles (gypse ou autres), proposer des luminaires permettant un accès par l’avant au circuit de contrôle, à la lentille et à l’engin à DEL. Sinon, prévoir des trappes d’accès. Éviter les luminaires sans bordure (*flangeless*).

La conception doit permettre une maintenance facile des luminaires sans qu’il soit nécessaire de recourir à des échafaudages, en particulier dans les cas suivants :

- locaux avec des plafonds élevés (plus de 4 m) ;
- appareils inaccessibles par des plateformes élévatoires, comme dans les halls et les auditoriums (prévoir des passerelles d’accès ou des circuits de contrôle à distance) ;
- cages d’escaliers, impliquant que les luminaires sont fixés au mur ou au plafond des paliers, mais jamais au-dessus des marches.

**Tableau 14. Niveau d’éclairage moyen minimum**

(P=plancher, W=surface de travail)

Usages	Niveaux d’éclairage - 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.

### 3.4.5.3.2.6 Éclairage d'urgence

#### Généralités

En raison des essais mensuels des génératrices, aucun local ne doit être exclusivement alimenté par le réseau d'urgence.

#### Cages d'escaliers (2024-12-10)

Dans les cages d'escaliers, prévoir des appareils d'éclairage alimentés via le réseau d'urgence sécurité des personnes afin de faciliter l'intégration des nouvelles exigences du CNEB pour les escaliers. Le code demande une réduction de 50% du niveau d'éclairage durant les périodes inoccupées. Il est donc plus facile de gérer un circuit que deux circuits.

#### 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.

#### Salles des génératrices

Dans les salles des génératrices, d'inverseurs de sécurité 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. Ailleurs, l'éclairage sur batteries n'est pas accepté.

### **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.

### **Salles de toilettes**

Dans les salles de toilettes, prévoir un luminaire alimenté par le réseau d'urgence situé à proximité de la cabine pour personnes handicapées.

### **Salles de classe**

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 UL924 (ou équivalent) qui rallume automatiquement en cas de panne électrique, installé selon le schéma électrique du SI. En cas de défektivité de l'équipement, l'éclairage d'urgence reste allumé pour faciliter le diagnostic.

### **Tunnels de service et piétonniers**

Un agencement de l'éclairage réparti moitié-moitié entre l'alimentation normale et celle d'urgence est requis pour assurer la sécurité de la personne.

#### **3.4.5.3.3 (D502003) Éclairage extérieur fixé à l'immeuble**

L'éclairage extérieur doit assurer la sécurité.

Utiliser des luminaires à DEL :

- près des entrées fréquentées le soir dans un rayon de 4 m : 4 100 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 d'éclairage central du bâtiment ou par une cellule photoélectrique locale.

#### **3.4.5.3.4 (D50200X) Applications particulières**

*À réviser ou à bonifier.*

Les cas particuliers suivants doivent être coordonnés et recevoir l'approbation du SI :

- éclairage architectural des locaux particuliers, tels que les réceptions, halls et salles de conférence ;
- la spécification de tout appareil dont la couleur et la température de l'éclairage diffèrent des exigences ;
- technologies telles que ballasts adressables, systèmes de contrôle de luminosité modulant (DALI), systèmes d'éclairage scénique (Crestron, Lutron GRAFIK Eye), qui doivent être justifiées par le demandeur et faire l'objet d'une analyse économique du cycle de vie.

#### **3.4.5.3.5 (D502099) Autres appareils d'éclairage**

*À réviser ou à bonifier.*

#### **3.4.5.4 (D5030) Communications et sécurité**

*À réviser ou à bonifier.*

##### **3.4.5.4.1 (D503001) Systèmes de détection et d'alarme incendie**

###### **3.4.5.4.1.1 Généralités**

Cette section décrit les exigences spécifiques à l'Université Laval concernant la conception, la construction, la modification, l'installation, l'inspection et la mise à l'essai des systèmes de réseaux d'avertisseurs d'incendie dans ses propriétés, à l'exception des petits bâtiments (maison Couillard, maison Eugène-Roberge, maison Marie-Sirois, maison Omer-Gingras).

La DTI est responsable de fournir et d'installer les câbles de fibre optique entre les panneaux d'alarme incendie de chaque bâtiment sur le campus.

Ces exigences visent à garantir le bon fonctionnement des systèmes d'avertisseur d'incendie, à minimiser les risques pour les personnes et les biens et à en assurer la protection.

###### **3.4.5.4.1.2 Méthodes d'examen**

Les plans et les devis des systèmes d'avertisseur d'incendie doivent être soumis pour examen au RP.

Tout réseau d'avertisseur d'incendie et toute modification apportée à un système existant doivent être vérifiés par l'entreprise chargée de l'entretien du réseau, reconnue par les ULC, conformément à la norme CAN/ULC S537.

Deux exemplaires du certificat et du rapport de vérification doivent être soumis au RP.

###### **3.4.5.4.1.3 Câblage et conduits**

Sauf indication contraire, utiliser des tubes électriques métalliques rouges (EMT). Pour les endroits apparents, la couleur des conduits pourra être adaptée aux besoins architecturaux.

Le câblage de la signalisation doit passer dans un conduit distinct de celui de la détection.

Le câblage des dérivations du plafond vers un plafond suspendu et des dérivations servant à raccorder les dispositifs du réseau de protection incendie doit être fait avec une armature métallique rouge ou un ruban d'identification rouge approuvé pour l'alarme incendie, d'une longueur maximale de 5 m.

- Détection : câblage de type FAS FT4 en cuivre torsadé non blindé, calibre n° 16 AWG.
- Signalisation : câblage type FAS FT4 en cuivre torsadé, calibre n° 14 AWG.

#### **3.4.5.4.1.4 Rapports d'inspection**

Après l'inspection et les essais de fonctionnement des réseaux, un rapport d'inspection (similaire à celui utilisé pour les inspections annuelles des systèmes de gicleurs automatiques) et une attestation d'inspection doivent être fournis au RP à la fin du projet.

Les résultats de tous les essais, dûment consignés dans un cahier, doivent être joints au rapport d'inspection, y compris les pressions de fonctionnement de tous les équipements.

#### **3.4.5.4.1.5 Détecteurs d'incendie**

Installer des détecteurs thermo-vélocimétriques :

- aux endroits prévus dans le CNB, c'est-à-dire dans les locaux où les activités seraient susceptibles de provoquer une augmentation rapide de température ;
- dans les cuisines.

Ces détecteurs ne sont pas nécessaires si les locaux sont protégés par un réseau d'extincteurs automatiques à eau conforme aux normes NFPA.

#### **3.4.5.4.1.6 Détecteurs de fumée**

Installer des détecteurs de fumée photoélectriques et thermiques combinés dans les endroits suivants :

- locaux où sont situés les panneaux de commande d'alarme incendie ;
- au haut des gaines d'ascenseur et de monte-charge ;
- salles techniques destinées à la protection incendie ;
- bibliothèques ;
- zones présentant un risque accru.

Dans les cages d'escaliers, les détecteurs doivent être installés au-dessus du palier pour en faciliter l'entretien.

#### **3.4.5.4.1.7 Détecteurs de fumée de type laser**

Installer des détecteurs de fumée de type laser dans les salles de serveurs :

- de la DTI ;
- des facultés où il y a d'importants déplacements d'air.

#### **3.4.5.4.1.8 Détecteurs de fumée à faisceaux**

Lors de l'installation de détecteurs à faisceaux, prévoir un poste d'essai à distance à hauteur d'homme pour permettre la vérification de la sensibilité et les tests.

#### **3.4.5.4.1.9 Détecteurs de fumée pour conduit d'air**

Installer les détecteurs sur la conduite d'alimentation principale, en aval des filtres et loin de l'humidificateur. Confirmer l'emplacement exact avec l'ingénieur.

Le détecteur doit être accessible pour l'entretien, avec une trappe d'accès installée à côté, du côté de l'arrivée d'air.

#### **3.4.5.4.1.10 Détecteurs de gaz dangereux**

*À compléter.*

#### **3.4.5.4.1.11 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.

#### **3.4.5.4.1.12 Modules isolateurs**

Prévoir des modules d'isolation en cas de défaut 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, art. 5.14.

#### **3.4.5.4.1.13 Signalisation sonore, visuelle et phonique**

Les signaux d'alarme incendie doivent être programmés en mode temporel.

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.

Si un détecteur 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.

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.

Les appareils à signal sonore ne doivent être utilisés que pour les incendies et d'autres situations d'urgence.

Le zonage du système de communication phonique doit être établi selon la capacité du système d'alarme incendie. Les zones suivantes doivent être établies, et d'autres s'ajouteront selon l'ampleur des travaux :

- chaque niveau ;
- chaque cage d'escalier ;
- chaque local dont la capacité est de plus de 100 personnes.

#### **3.4.5.4.1.14 Fonctions auxiliaires**

La coupure de courant d'un système de ventilation doit se faire directement sur son alimentation, sans passer par un automate programmable. 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.

Les relais contrôlant une fonction auxiliaire doivent être placés près de l'élément à contrôler et non dans le panneau d'alarme incendie. De plus, ils doivent être facilement accessibles, bien visibles et solidement fixés.

Installer les relais suivants :

- 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 ;
- un nombre suffisant de relais pour permettre le déverrouillage immédiat des portes d'issue en cas d'alarme incendie ;
- des relais pour relâcher les retenues magnétiques installées sur les portes coupe-feu lors d'une alarme d'incendie.

#### **3.4.5.4.1.15 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.

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 station 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.

La preuve de marche doit provenir d'un capteur 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.

Tous les démarreurs et les sectionneurs en aval devront être supervisés par le système d'alarme incendie.

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 panneau d'alarme incendie 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 défauts 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).

#### **3.4.5.4.1.16 Avertisseurs de fumée**

Des avertisseurs de fumée connectés en permanence à un circuit électrique doivent être installés dans chaque pièce où des personnes dorment.

#### **3.4.5.4.1.17 Système d'alarme incendie (SSP)**

Le réseau avertisseur d'incendie doit être un réseau de communication phonique, à double signal de type adressable, et intégré au réseau de l'Université Laval, qui est un réseau à grande échelle.

Le réseau doit être configuré en boucle pour garantir la continuité des activités et la surveillance à distance en cas d'interruption ou de bris (réseau câblé en classe A par fibre optique).

Des téléphones pompiers ne sont requis que lorsque le réseau de communication phonique est exigé dans les bâtiments en hauteur.

À l'Université Laval, il est interdit d'utiliser le réseau avertisseur d'incendie pour d'autres systèmes de sécurité ou de contrôle de l'environnement d'un immeuble.

Le réseau doit être alimenté par une source d'électricité principale reliée à la génératrice. Il doit aussi être relié à une source d'alimentation de secours.

Tout le matériel et tous les dispositifs doivent être neufs et certifiés ULC.

Les dispositifs de détection, de supervision et de contrôle doivent être identifiés en fonction de la boucle et du numéro dans le système. Utiliser un support de type ruban plastique blanc autocollant d'au moins 12 mm de largeur, avec une écriture noire d'au moins 5 mm de hauteur.

Prévoir l'installation de dispositifs de maintien en position ouverte sur les portes coupe-feu pour une meilleure circulation des usagers et usagères (retenues magnétiques murales, au sol ou intégrées aux ferme-porte).

Prévoir un ou deux détecteurs de fumée près de la porte (voir norme CAN/ULS-S524, annexe A, art. A5) et un dispositif de commande afin de permettre le relâchement lors d'une alarme incendie.

#### **3.4.5.4.1.18 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.

#### **3.4.5.4.2 (D503002) Système de télécommunications (SSP)**

##### **3.4.5.4.2.1 Communications d'urgence (téléphones rouges)**

###### **Généralités**

Des téléphones rouges doivent être installés à des endroits stratégiques dans les pavillons afin de permettre aux usagers et usagères de communiquer directement avec le SSP en cas d'urgence.

Se référer au RP, qui assurera un suivi auprès du SSP pour établir la nécessité de prévoir ces équipements dans le cadre du projet et, le cas échéant, pour en déterminer l'emplacement.

##### **3.4.5.4.2.2 Vidéosurveillance (caméras)**

###### **Généralités**

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.

Se référer au RP, qui assurera un suivi auprès du SSP pour établir la nécessité de prévoir ces équipements dans le projet et, le cas échéant, leur emplacement.

#### **3.4.5.4.3 (D503002) Systèmes de l'information et des télécommunications (DTI)**

##### **3.4.5.4.3.1 Généralités concernant les placards de télécommunications (2024-09-27)**

Les locaux où sont installés les équipements de télécommunications sont appelés « placards ». À moins d'avis contraire, le placard d'édifice et les placards d'étage doivent être achevés et sécurisés au moins deux mois avant la livraison de la construction. Les portes doivent être en place, chacune munie d'une serrure avec une clé de type DTC. Ce temps est nécessaire pour l'installation de l'infrastructure de télécommunications (râteliers, échelles à câbles, passe-fils, câbles de fibre optique, équipements réseau, câblage réseau, équipements pour la téléphonie, etc.).

La DTI est responsable de l'installation complète de l'infrastructure de télécommunications. [Certaines parties tel que le montage des salles de télécommunications seront à la charge de l'entrepreneur général, mais toujours sous la responsabilité et selon les exigences de la DTI.](#)

**Important :** Ces placards de télécommunications ne peuvent être partagés avec aucun autre service ou fournisseur de services. Les services mécaniques qui ne sont pas destinés aux fonctionnalités de ces salles doivent passer à l'extérieur de celles-ci. Ces placards sont à l'usage exclusif de la DTI de l'Université Laval.

#### 3.4.5.4.3.2 **Caractéristiques générales pour tous les placards (d'édifice et d'étage) (2024-09-27)**

Voici les caractéristiques à prévoir :

- Dimensions minimales : 3 m sur 3 m, si le nombre de prises à desservir ne dépasse pas 480. Ajouter l'équivalent de 1,1 m sur 3 m pour chaque multiple de 480 prises supplémentaires. Prévoir les besoins futurs avant de déterminer la dimension du local de télécommunications. Toute autre dimension doit être approuvée par la DTI.
- Hauteur libre : minimum de 3 m. Un plafond suspendu n'est pas nécessaire, mais le local doit être étanche pour éviter l'accumulation de poussière sur les équipements. La poussière est dirigée vers les équipements réseau à cause des ventilateurs des équipements, ce qui réduit leur durée de vie.
- Les portes des placards (d'édifice et d'étage) doivent s'ouvrir vers l'extérieur.
- Climatisation/ventilation : le dégagement de chaleur du premier bloc de 240 prises réseaux 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 du local de télécommunications. Prévoir 5 100 BTU/h par bloc supplémentaire de 240 prises.
- Alimentation électrique : chaque placard doit avoir un circuit d'alimentation sur URGENCE pour desservir l'UPS. Un placard de télécommunications, qu'il soit défini comme principal ou secondaire, aura toujours un UPS de 6 kVA alimenté par un circuit d'urgence de 30 A 208 V 1 phase, modèle L6-30R de Twistlock, no 2620.
- La consommation électrique des équipements est de 4 200 W pour chaque multiple de 240 prises. Dans chacune des salles, pour chaque premier bloc de 240 prises, il faut prévoir à l'emplacement du râtelier 2 circuits sur alimentation normale de 20 A 208 V 1 phase, modèle 6-20R, no 5461-I STANDARD. Chaque bloc supplémentaire de 240 prises aura besoin de 4 circuits sur alimentation normale de 20 A 208 V 1 phase, modèle 6-20R, no 5461-I STANDARD.
- L'emplacement de tous les circuits sera coordonné sur place avec le responsable de la DTI. Chaque circuit alimente une seule boîte avec une prise et est installé dans un AC90 (BX) dont la longueur est égale à la hauteur du plafond au plancher plus 1 830 mm. Les prises électriques, terminées dans un boîtier FS, sont fixées à l'arrière des râteliers d'équipement, une fois positionnées. [La quincaillerie doit être adaptée au support du râtelier et non tranchante.](#)
- Chaque placard doit aussi être équipé [d'une prise 120 V/15 A](#) sur le réseau normal (disponible sur les râteliers, donc en surplus de celles murales nécessaires selon les normes).
- Chaque circuit est installé dans un AC90 (BX) dont la longueur est égale à la hauteur du plafond au plancher plus 1 830 mm. Les prises électriques, terminées dans un boîtier FS, sont fixées aux râteliers d'équipement, une fois positionnées.
- Éclairage avec fluorescent : coordonner l'emplacement avec la DTI pour ne pas être en conflit

avec l'aménagement des passe-fils au plafond du local.

- Les murs intérieurs doivent être recouvert d'un contreplaqué en bois de 19 mm d'épaisseur et peinturé avec une peinture blanche ignifuge. À moins d'avis contraire, le contreplaqué doit être installé à 305 mm du plancher pour se terminer à 2745 mm du plancher (donc prévoir un panneau de contreplaqué installé à la verticale).
- L'aménagement de tout placard doit prévoir des échelles de câble sur trois murs et au centre de la pièce pour supporter les câbles venant des placards d'étage et de l'interpavillon. [Le modèle d'échelle à câble utilisé doit être le suivant : Legrand/Cablofill, 50 x 305 mm, 50 x 458 mm ou 50 x 610 mm, no CF54/300/450/600 ou l'équivalent.](#)
- L'emplacement prévu pour les râteliers, les chemins de câbles et les murs de contreplaqué doit être protégé contre les déversements, les égouttements et l'humidité pouvant provenir de tuyaux ou autres.
- Des râteliers fixés au sol avec ancrages doivent être installés dans les placards. L'emplacement, la marque et le nombre seront déterminés par la DTI selon les besoins du projet.
- Les placards doivent être protégés contre tout refoulement d'égout et dégât d'eau par le plancher.
- Les détecteurs de fumée doivent être reliés au système du SSP de l'Université Laval.
- Une climatisation ou une ventilation (selon la charge) adéquate est nécessaire dans chaque placard pour maintenir une température inférieure à 25 °C. Les salles doivent être équipées d'un thermostat et être reliées au système central de régulation et d'automatisation du SI. Si la température atteint 26 °C, une préalarme se déclenche pour que la température du local soit suivie. Si la température atteint 28 °C, une autre alarme est émise et une intervention immédiate est requise. En général, selon les dissipations mentionnées au point c), 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 plancher de ces salles doit être recouvert avec de la tuile antistatique ou peint avec une peinture époxy.

#### 3.4.5.4.3.3 Mise à la terre des placards d'édifice ou d'étage

Le placard d'édifice doit être mis à la terre avec le conducteur principal de mise à la terre (*Bonding Conductor for Telecommunications* – BCT) installé par l'entrepreneur électricien ainsi que la borne de mise à la terre principale (*Telecommunications Main Grounding Busbar* – TMGB).

Les placards d'étage 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). Chacun des placards d'étage peut être interconnecté et acheminé vers la borne principale dans le placard d'édifice.

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*.

#### 3.4.5.4.3.4 Particularités concernant les placards d'édifice (2024-09-27)

Il ne doit y avoir qu'un seul placard d'édifice par édifice. Il doit être situé le plus près possible de l'entrée du tunnel utilisé pour le câblage interpavillon. De plus, il doit être éloigné de tout tuyau d'eau

(autour et au-dessus) et des perturbations électromagnétiques (ex. relais, haute tension, ascenseur). Son emplacement doit faciliter la distribution des câbles vers les autres placards.

La vocation première de ce placard est l'interconnexion à l'infrastructure réseau du campus *Wide Area Network* (WAN) et les différents placards d'étage.

#### Caractéristiques générales pour un placard d'édifice :

- a) La consommation électrique totale des équipements réseau de tête d'édifice est de 5 400 W, avec un maximum de 2 700 W par circuit. Pour les équipements réseaux de tête d'édifice, prévoir trois circuits d'alimentation électrique normale de 20 A 208 V 1 phase, modèle 6-20R, 5461-I Standard. Chaque circuit est installé dans un AC90 (BX) dont la longueur est égale à la hauteur du plafond au plancher plus 1 830 mm. Les prises électriques, terminées dans un boîtier FS, sont fixées aux râteliers d'équipement une fois positionnées. Coordonner leur emplacement avec la DTI.
- b) **Le dégagement de chaleur des équipements réseau de tête d'édifice est de 8 000 BTU/h, il faut ajouter aussi le dégagement de l'UPS de 6 kVA, qui est de 2 300 BTU/h.** Ces valeurs n'incluent pas le dégagement de chaleur des équipements de distribution, s'il y a lieu. Le cas échéant, se référer aux besoins énumérés au point c) de la section *Caractéristiques générales pour tous les placards (d'édifice et d'étage)*. Prévoir les besoins potentiels futurs avant de définir la capacité de climatisation/ventilation du local de télécommunications.
- c) Si le placard d'édifice reçoit du câblage de distribution, tenir compte des exigences décrites aux points d), e) et f) de la section *Caractéristiques générales pour tous les placards (d'édifice et d'étage)*.
- d) Prévoir un circuit dédié sur le réseau d'urgence pour l'alimentation de l'UPS. Voir le point d) de la section *Caractéristiques générales pour tous les placards (d'édifice et d'étage)*, concernant les branchements pour l'UPS de 6 kVA.
- e) Compte tenu de la capacité installée en circuit électrique, prévoir une climatisation de base de 20 °C à 22 °C, avec système de relèvement pouvant maintenir en tout temps une température inférieure à 25 °C. Toutes les salles doivent être équipées d'un thermostat et être reliées au système central de régulation et d'automatisation du SI. Ainsi, si la température atteint 26 °C, une préalarme sera déclenchée afin que la température de ce local soit suivie. Si la température atteint 28 °C, une autre alarme est émise et une intervention immédiate est nécessaire. Normalement, selon les dissipations mentionnées au point 3, une ventilation adéquate suffit pour un bloc de 240 prises. Cependant, s'il y a plus d'un bloc de 240 prises, une climatisation est essentielle pour maintenir les températures demandées.
- f) Prévoir les éléments suivants :
  - détecteur de température élevée (habituellement 26 °C) relié au SSP de l'Université Laval ;
  - drain de plancher ;
  - si le placard est installé sur une dalle au sol, détecteur d'eau sur le plancher relié au SSP ;
  - éclairage d'urgence sur accumulateurs rechargeables et sur génératrice d'urgence ;
  - système d'extinction automatique relié au SSP ;
  - détecteurs de fumée reliés au SSP ;
  - détecteur d'intrusion relié au SSP ;
  - contrôle d'accès sur la porte, avec clavier et détection de proximité reliés au SSP.

- g) Les cloisons intérieures doivent être recouvertes d'un contreplaqué en bois de 19 mm d'épaisseur et peinturé avec une peinture blanche ignifuge. À moins d'avis contraire, le contreplaqué doit commencer à 305 mm du plancher pour se terminer à 2745 mm du plancher (donc prévoir un panneau de contreplaqué installé à la verticale).
- h) L'aménagement de tout placard doit prévoir des échelles de câble sur trois murs et au centre de la pièce pour supporter les câbles venant des placards d'étage et de l'interpavillon. Le modèle d'échelle à câble utilisé sera le suivant : Legrand/Cablofill, 50 x 305 mm, 50 x 458 mm ou 50 x 610 mm, no CF54/300/450/600 ou l'équivalent.
- i) L'emplacement prévu pour les râteliers, les chemins de câbles et le mur de contreplaqué doit être protégé contre les déversements, les égouttements ou l'humidité pouvant provenir de tuyaux ou autres.
- j) Des râteliers fixés au sol avec ancrages doivent être installés dans les placards.
- k) Les placards doivent être protégés contre tout refoulement d'égout et de dégât d'eau par le plancher. Le plancher de ces salles doit être recouvert avec de la tuile antistatique ou peint avec une peinture époxy.

#### **3.4.5.4.3.5 Particularités concernant les placards d'étage**

Le nombre de placards d'étage doit être minimisé tout en tenant compte de la contrainte de 90 m de bout en bout pour les câbles de distribution. 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 placard d'étage. L'emplacement des placards doit faciliter la distribution des câbles vers les locaux desservis, en suivant des chemins de câbles préalablement définis, généralement situés dans les couloirs. Idéalement, un placard d'étage doit être situé au centre des locaux qu'il dessert. La DTI doit approuver l'emplacement des salles et les chemins de câbles prévus aux plans durant la phase de conception du projet.

Chaque placard d'étage doit être relié au placard d'édifice par une infrastructure de conduit dédiée pour les liens d'alimentation réseau en fibre optique et cuivre. En général, deux conduits de 50 mm par salle d'étage sont nécessaires pour répondre à ces besoins. Cet aspect doit être vérifié avec la DTI durant la phase de conception du projet.

#### **3.4.5.4.4 (D503003) Système de télécommunications (infirmier/hôpital)**

Sans objet.

#### **3.4.5.4.5 (D503004) Système d'appel public d'immeuble et systèmes musicaux**

*À développer.*

#### **3.4.5.4.6 (D503005) Système d'intercommunication**

Sans objet.

#### **3.4.5.4.7 (D503006) Système d'horlogerie et de programmation**

Sans objet.

#### **3.4.5.4.8 (D503007) Système de télévision et câblodistribution**

Sans objet.

#### **3.4.5.4.9 (D503008) Systèmes de sécurité et d'intrusion (SSP)**

##### **3.4.5.4.9.1 Généralités**

*À développer.*

##### **3.4.5.4.9.2 Systèmes de surveillance**

Selon l'évaluation des besoins, des risques et des vulnérabilités en matière de sécurité, il peut être nécessaire d'installer des caméras de surveillance dans les secteurs névralgiques, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des pavillons, ainsi que dans les stationnements intérieurs et les tunnels piétonniers.

Se référer au RP, qui assurera un suivi auprès du SSP pour déterminer la nécessité de ces installations dans le cadre du projet.

###### **3.4.5.4.9.2.1 Emplacement**

###### **Aires communes extérieures**

La couverture de surveillance des aires communes intérieures doit être maximale.

Ces espaces doivent être 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.

###### **3.4.5.4.9.2.2 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.

- 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. Cette méthode est privilégiée.
- 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.

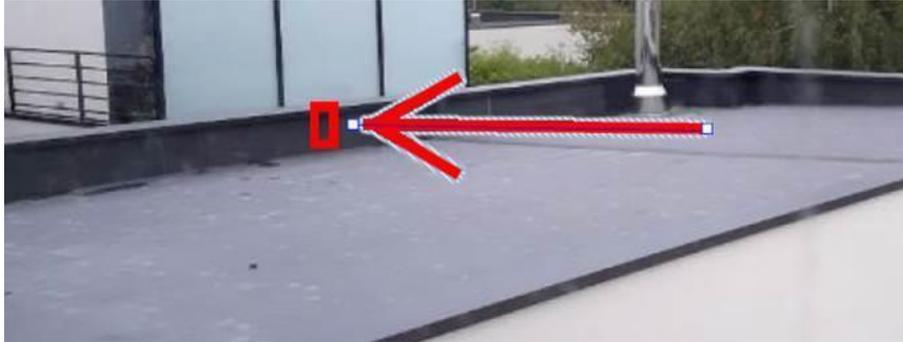


Photo 18. Fixation des caméras

- Installer le support sur le mur extérieur. Cette méthode nécessite le recours à une nacelle. Elle n'est pas privilégiée, compte tenu du transfert de charge induite au parement de maçonnerie.

### 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.

### 3.4.5.4.9.3 Systèmes de contrôle des accès

#### 3.4.5.4.9.3.1 Emplacement

##### Périmètre et accès extérieurs (premier périmètre)

Tous les accès au bâtiment doivent être équipés de lecteurs de cartes connectés au système de contrôle d'accès existant. Toutefois, à cause des intempéries, l'utilisation de vestibules devrait être

privilegiée. Les lecteurs de cartes doivent être installés près de la porte intérieure du vestibule, et la porte extérieure doit être déverrouillée en permanence.

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.

### **Zones intérieures**

*À développer.*

#### **3.4.5.4.9.3.2 Particularités techniques**

Tout accès officiel au bâtiment doit être minimalement équipé des éléments suivants :

- un lecteur de cartes à l'entrée ;
- un contact de porte ;
- un dispositif de requête de sortie.

Ces éléments doivent être reliés au système de contrôle d'accès actuel.

Si l'accès se fait par un vestibule doté de deux portes, le lecteur de cartes devrait être installé pour réguler l'accès à la porte intérieure du vestibule. Dans ce cas, la porte extérieure du vestibule ne doit normalement jamais être verrouillée.

#### **3.4.5.4.9.4 Système de sécurité incendie**

##### **3.4.5.4.9.4.1 Détecteurs d'incendie**

Installer des détecteurs thermo-vélocimétriques dans les cuisines.

##### **3.4.5.4.9.4.2 Détecteurs de fumée**

Des détecteurs de fumée photoélectriques et thermiques combinés doivent être installés de préférence à des détecteurs de fumée aux endroits prévus dans le CNB et dans les locaux abritant les panneaux de contrôle d'alarme incendie.

##### **3.4.5.4.9.4.3 Détecteurs de fumée à faisceaux**

Lorsque des détecteurs à faisceaux sont installés, un poste d'essai à distance doit être installé à hauteur d'homme pour faciliter la vérification de la sensibilité et la réalisation des tests.

##### **3.4.5.4.9.4.4 Détecteurs de fumée pour conduit d'air**

Les détecteurs de fumée pour conduit d'air doivent être accessibles aux fins d'entretien. Une trappe d'accès doit être installée à proximité du détecteur, du côté de l'arrivée d'air, pour permettre l'entretien des tubes d'échantillonnage.

##### **3.4.5.4.9.4.5 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.

#### **3.4.5.4.9.4.6 Fonctions auxiliaires**

La coupure de courant d'un système de ventilation doit se faire directement sur son alimentation, sans jamais passer par un automate programmable. Aucune autre commande, qu'elle soit en position manuelle ou automatique, ne doit pouvoir contourner la commande d'arrêt de l'alarme incendie.

Les cuisinières communes doivent automatiquement s'arrêter lors du déclenchement d'une alarme générale dans le bâtiment.

#### **3.4.5.4.9.4.7 Câblage et conduits**

Sauf indication contraire, utiliser des tubes électriques métalliques (EMT).

Le câblage de la signalisation doit passer dans un conduit distinct de celui de la détection.

Le câblage des dérivations du plafond vers un plafond suspendu et des dérivations servant à raccorder les dispositifs du réseau de protection incendie doit être à armature métallique de type B- X rouge (longueur maximum de 5 m).

Pour la détection, le câblage doit être du type FAS FT4 en cuivre torsadé non blindé, calibre n° 16 AWG.

Pour la signalisation, le câblage doit être du type FAS FT4 en cuivre torsadé, calibre n° 14 AWG.

#### **3.4.5.4.9.4.8 Réseau de communication à fibre optique**

La communication entre les tableaux de commande des pavillons doit s'effectuer à travers le réseau à fibre optique destiné au réseau avertisseur d'incendie. L'approvisionnement, l'installation, la terminaison et les tests de cette fibre optique seront réalisés par la DTI.

Pour garantir une redondance, le réseau à fibre optique doit être réalisé en classe A. La communication sera établie par une des deux boucles identifiées F1 et F2.

Le réseau à fibre optique doit être réalisé au moyen de conduits EMT de 27 mm, et l'emplacement de ces conduits dans les tunnels doit être coordonné avec l'Université Laval.

Dans les tunnels de service et les couloirs piétonniers, fournir et installer, vis-à-vis chaque joint de dilatation, une longueur de conduit EMT avec fini époxy du type Green Guard.

Les conduits de fibre optique doivent être séparés d'au moins 305 mm lorsqu'ils sont installés à la verticale et d'au moins 1 220 mm s'ils sont installés à l'horizontale.

Les raccords et les bagues de jonction doivent être étanches à l'eau sur tout le réseau de conduits de fibre optique.

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 au 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, sauf si indiqué autrement aux plans.

Elles doivent être installées à une distance d'au moins 25 mm du mur ou du plafond afin de permettre le passage futur de conduits à l'arrière des boîtes. Utiliser des profilés en U entre la boîte et le mur (ou le plafond) pour fixer les boîtes. Les profilés doivent être installés parallèlement aux conduits.

Utiliser des coudes à long rayon.

Tous les conduits de fibre optique doivent être peints en rouge (avec des couches d'apprêt et de finition) et être identifiés au moyen d'un ruban de type Brady d'une largeur minimale de 12,7 mm, portant la mention « Alarme incendie » (en rouge sur fond blanc) tous les 30 m ou moins.

**Tableau 15. D40900X – Liste de matériel Notifier (fournisseur désigné)**

DESCRIPTION	CAT N°
Tableau de commande	NFS2-3030FR
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	FAPT-851A
Détecteur photoélectrique	FSP-951A (ancien numéro : FSP-851-A)
Détecteur laser (View)	FSV-951RA (ancien numéro : FSL-751A)
Détecteur multicritères (Quad)	FSC-851A
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 n° 806
Klaxon	HRLA (ancien numéro : HRA)
Klaxon/stroboscope	P4RLA (ancien numéro : P4RA-B)
Stroboscope	SRLA (ancien numéro : SRA-B)
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 SPCWVA (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-RA

### Systemes locaux de détection d'intrusion

Selon les indications du PFT ou selon les directives du RP, mettre en place des systèmes de détection d'intrusion dans certains secteurs. L'évaluation des besoins, des risques et des vulnérabilités doit être réalisée conjointement par le SSP et les unités administratives du pavillon. Les plans doivent leur être remis rapidement pour permettre d'en déterminer l'emplacement.

#### 3.4.5.4.10 (D503009) Réseaux de câblage (structuré) (DTI)

##### 3.4.5.4.10.1 Généralités (2024-09-27)

Ces exigences visent à faciliter le travail des architectes et des ingénieurs chargés de concevoir les plans pour les édifices existants ou nouveaux sur le campus de l'Université Laval et ceux à l'extérieur, mais appartenant ou loués par l'Université Laval.

En effet, 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.

Dans les nouveaux pavillons, les télécommunications sont maintenant considérées au même titre que l'alimentation électrique, la climatisation, l'alimentation en eau, etc. Il est important que tous les coûts impliqués soient considérés dans les projets de construction, soit ceux du câblage en fibre optique ou en cuivre, des conduits, etc.

De plus, il est primordial d'obtenir l'approbation de la Direction des technologies de l'Information (DTI) en matière de télécommunications dès la conception des plans. **Tout réseau de câblage de cuivre doit être installé par un fournisseur formé et agréé par Belden (Certified System Vendor – CVS). La DTI n'accepte pas qu'une compagnie non agréée exécute les travaux de câblage structuré sur le campus.** Tous les membres du personnel de ce CSV doivent détenir une carte prouvant qu'ils ont réussi le cours du manufacturier Belden. On retrouvera, dans ces normes, les principaux critères et contraintes à respecter.

De façon générale, tous les travaux doivent être approuvés par la DTI durant la conception du projet. Le fournisseur devra toujours traiter avec la DTI relativement à la qualité des travaux à exécuter. De plus, le fournisseur devra faire approuver tout le matériel par la DTI avant l'installation. Il devra, en tout temps, s'assurer de ne pas mettre la sécurité des personnes en danger.

##### 3.4.5.4.10.2 Normes applicables

Toute installation de câblage doit satisfaire aux exigences des normes applicables (Code de construction du Québec, chapitre V, Électricité) ainsi que l'article 3.1.4.5 du sous-paragraphe 9 du *Code national du bâtiment du Canada* concernant l'inflammabilité selon un test de l'ACNOR, CSA C.22.2).

Le câblage doit être conforme aux codes suivants :

- 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, n° 232 – Optical fiber cables ;
- C22.10-04 – Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec.

N. B. Les références à ces documents devront toujours tenir compte de leur dernière version.

Note importante :

Les peintres retenus pour tout projet doivent savoir qu'en aucun temps, il ne sera toléré que les câbles du réseau de télécommunications soient peints, que ce soit en tout ou en partie. Le manufacturier Belden refusera d'accorder la certification de performance du réseau de câblage structuré si celui-ci est altéré par la peinture. Dans le cas où les câbles seraient peints, le fournisseur en câblage changera au complet les câbles peints aux frais du peintre ou du fournisseur responsable du chantier, selon le cas.

#### **3.4.5.4.10.3 Nouvelles infrastructures de télécommunications**

Compte tenu des exigences particulières des infrastructures de télécommunications, la DTI doit être consultée tout au long de la conception et de la réalisation des projets de construction. Cette consultation doit s'amorcer dès le début de tout projet.

##### **3.4.5.4.10.3.1 Câblages interpavillons**

Tout nouveau bâtiment doit être connecté à l'infrastructure réseau du campus *Wide Area Network* (WAN) par une fibre optique formant une boucle afin d'offrir une redondance.

Se référer au responsable de la DTI afin de déterminer :

- les chemins de câbles entre les pavillons et à l'intérieur des nouvelles constructions ;
- les chemins de câbles de distribution sur les étages et entre les étages ;
- le câblage pour le réseau et la téléphonie, les caméras de surveillance et les systèmes de contrôle d'accès.

##### **3.4.5.4.10.3.2 Plaques murales (2024-09-27)**

**Il faut prévoir au moins une plaque murale dans chaque local pouvant accueillir une imprimante, une télévision, un contrôleur du SI ou du matériel audiovisuel.**

- Les plaques pour les téléphones au mur doivent être prévues à une hauteur de 1 370 mm centre de la plaque murale (sauf pour les téléphones rouges du SSP, voir plus bas).
- Considérer chaque ascenseur comme nécessitant l'équivalent d'une plaque murale. Le câble suiveur de la cage doit être conforme aux normes s'appliquant aux ascenseurs. Installer une plaque murale dans le local où se termine le câble suiveur afin d'y brancher le téléphone de l'ascenseur. Une plaque murale peut desservir un maximum de deux téléphones d'ascenseur.
- Prévoir les plaques murales nécessaires pour desservir les téléphones rouges du SSP. La hauteur de ces plaques murales doit être centrée à 1 295 mm du sol selon la norme demandée.

par le SSP.

- Prévoir une plaque murale à l'intérieur et une à l'extérieur (dans le portique) de la porte d'entrée principale du pavillon ainsi qu'à l'intérieur et à l'extérieur de la porte d'entrée principale du tunnel piétonnier du pavillon.
- Prévoir les conduits, les manchons et les chemins de crochets nécessaires afin que chaque câble puisse rejoindre un chemin de câbles principal. Prévoir aussi ces mêmes infrastructures pour les besoins en audio-vidéo (y compris un local de gestion ou un meuble console) selon le cas.
- Consulter les ressources du SI pour connaître les besoins en prises réseau pour la gestion du bâtiment (régulation/automation, haute tension, etc.) afin de pouvoir surveiller à distance tous les systèmes de mécanique du bâtiment.

#### 3.4.5.4.10.4 Chemins de câbles de télécommunications

##### Planification

Un chemin de câbles est défini comme étant le parcours que les câbles de télécommunications utilisent. Les chemins de câbles sont constitués de crochets et/ou de conduits. Des chemins de câbles doivent être prévus :

- de toute plaque murale, réelle ou potentielle, pouvant être installée dans tout local, au placard d'étage de son secteur ;
- de tout équipement audiovisuel, réel ou potentiel, pouvant être installé dans tout local, au placard d'étage de son secteur ou local audiovisuel ou meuble console, selon le cas ;
- de chaque placard d'étage au placard d'édifice (généralement sous conduit seulement) ;
- du placard d'édifice au site central ou à un site satellite, selon le cas (voir câblages interpavillons) (généralement sous conduit seulement).

La grosseur des conduits doit être approuvée par la DTI. Lors de la construction, pour les chemins principaux, tous les conduits utilisés pour les télécommunications doivent l'être au taux maximum des normes de câblage TIA/EIA 569, soit un taux de remplissage maximal de 40 %. De plus, les conduits pour les télécommunications doivent être indépendants de ceux utilisés pour l'électricité. Des cordes de tirage fonctionnelles doivent être laissées dans chacun des conduits utilisés ou non.

**Tableau 16. 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

**Note importante** : tout conduit qui atteint un maximum de 30 m ou comprenant au plus deux coudes de 90 degrés (180 degrés maximum, y compris toute dérivation sur le conduit), lorsque l'une ou l'autre de ces conditions est remplie, il faut installer obligatoirement une boîte de tirage ou un caniveau rectangulaire (à valider selon le cas), sans exception.

Les chemins de câbles ainsi que la pose de caniveaux, conduits et/ou crochets doivent être approuvés par la DTI avant l'exécution des travaux sur le chantier. Toute difficulté ou entrave doit être portée à l'attention de la DTI. L'entrepreneur pour le câblage doit obligatoirement avoir l'autorisation d'installer des crochets ou des conduits afin de passer les câbles de façon appropriée.

Les câbles passant dans les tunnels de services de même que dans les salles de mécanique à l'intérieur des bâtiments seront supportés sur leur pleine longueur dans des conduits exclusivement réservés aux télécommunications. 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.

Tous les corridors, tunnels de service, tunnels piétonniers sont des chemins principaux. Lorsqu'il y a un regroupement de trois câbles ou plus, le chemin doit être considéré comme un chemin principal. Dans le cas d'un chemin principal, les câbles doivent obligatoirement être dans des conduits réservés à cette fin. Cependant, dans les plafonds avec accès, comme les plafonds suspendus, les câbles peuvent être simplement supportés par des crochets. La distance moyenne entre les crochets doit être de 1 500 mm. La distance entre deux crochets ne doit jamais excéder 2 000 mm.

Lorsqu'il y a moins de trois câbles, le chemin doit être considéré comme un chemin secondaire. À ce moment, les mêmes règles que les chemins principaux s'appliquent, mais il est aussi permis d'attacher les câbles à certains éléments de structure (broche de retenue pour les tuiles de plafond, structure métallique du bâtiment). Cela restera permis tant et aussi longtemps qu'il y aura moins de trois câbles sur le chemin de câbles. L'ajout d'un troisième câble sur un chemin secondaire oblige le fournisseur à installer des crochets, des conduits ou des caniveaux et à y installer les anciens câbles.

Il n'est pas permis de diviser un chemin principal en plusieurs chemins secondaires afin de se soustraire aux exigences des chemins principaux.

#### **3.4.5.4.10.5 Contraintes spécifiques aux câbles de télécommunications**

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 17. 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 pour faire évaluer la distance minimale.

#### 3.4.5.4.10.6 Matériaux (conduits et crochets réservés aux télécommunications)

À moins d'avis contraire, les conduits sont de type rigide EMT conventionnel. Si d'autres types de conduit doivent être installés, cette information doit être fournie sur les plans des réseaux de conduits et approuvée par la DTI lors de la conception du projet. Tous les conduits devront être identifiés avec un autocollant de couleur bleue de 50 mm apposé aux points de départ et d'arrivée et tous les 15 m ainsi qu'aux points de pénétration dans un mur, un plafond, un plancher, une boîte de jonction et une boîte de tirage.

Lorsque le chemin de câblages utilisé nécessite le passage à travers une cloison (gypse, bois, métal, béton, etc.), il est de la responsabilité de l'entrepreneur de préserver les propriétés coupe-feu, coupe-fumée ou coupe-son existantes. Pour ce faire, il est recommandé d'utiliser un conduit EMT de dimension appropriée, préalablement approuvé, et se terminant par une bague en plastique (« *bushing* ») pour protéger les câbles. Lorsque les manchons traversent une salle de télécommunications, il est nécessaire d'installer les [manchons préfabriqués de la compagnie STI](#) ou équivalents.

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* de la version en vigueur au moment des travaux. Elles doivent être peintes d'une couche de peinture antirouille et de deux couches d'email. 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. Note : des caniveaux rectangulaires peuvent aussi être utilisés, sous réserve d'une approbation par la DTI.

Les pièces à utiliser sont des marques suivantes :

- support pour conduits profilés d'acier de type « Canstrut » ;
- crochets : Caddy CAT425, CAT64, CAT 32, CAT12 ou équivalent « cable support hanger with

bracket, diameter loop », munis de l'attache nécessaire servant à les retenir ;

- support d'ancrage pour les crochets : Caddy CATHBA, « angled hanger bracket » ou équivalent.

#### **3.4.5.4.11 (D50301X) Système de détection de gaz**

À compléter.

#### **3.4.5.4.12 (D503099) Autres systèmes de sécurité et de communications (SSP)**

Voir la section [Systèmes de sécurité et d'intrusion](#) de la présente partie du guide.

##### **3.4.5.4.12.1 Dispositifs de demande d'assistance**

Selon les indications du PFT ou selon les directives du RP, mettre en place, le cas échéant, des boutons de demande d'assistance reliés au SSP dans les divers services à la clientèle du pavillon. L'évaluation des besoins, des risques et des vulnérabilités doit être réalisée conjointement par le SSP et par les unités administratives du pavillon. Les plans devraient leur être remis rapidement pour que l'emplacement des boutons soit déterminé.

#### **3.4.5.5 (D5090) Autres systèmes électriques**

##### **3.4.5.5.1 (D509001) Éléments généraux de construction**

Sans objet.

##### **3.4.5.5.2 (D509002) Éclairage d'urgence**

Note : La section D509002 a été mise à jour et est accessible par le lien suivant :

[Section 3 – Division 26 Exigences de conception éclairage](#)

##### **3.4.5.5.3 (D509003) 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 des 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.

##### **3.4.5.5.4 (D509004) Systèmes de paratonnerre (2024-12-10)**

Durant la réalisation du PFT pour des nouveaux bâtiments, les professionnels doivent procéder à une analyse de risque selon les normes en vigueur. Cette analyse sert d'intrant à l'évaluation subséquente permettant de déterminer le besoin ou non de protection contre la foudre dans le contexte du projet. Sous réserve que l'analyse de risque conclue à un risque élevé, l'orientation est de ne pas installer un système de paratonnerre pour les raisons suivantes :

- la présence d'une installation de protection contre la foudre sur un bâtiment ne représente pas une obligation réglementaire ;
- la RBQ oblige les propriétaires à s'assurer du 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 3 à 5 ans, ce qui représente pour l'institution une gestion supplémentaire.

#### **3.4.5.5.5 (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.

#### **3.4.5.5.6 (D509006) Système de gestion d'énergie**

Prévoir un système de gestion pour les éléments suivants : 25 kV, 600 V, génératrices, pompes à feu, inverseurs d'environ 200 points à relier à la centralisation automatisée. Prévoir le produit de référence SLC-500/05/05, d'Allen-Bradley. Les points de connexion sont définis dans un autre document (à venir).

#### **3.4.5.5.7 (D509007) Génératrices et accessoires**

La salle de génératrice doit être localisée 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, ce qui nécessite un emplacement adapté pour éviter de déranger les occupants et occupantes 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 à la version la plus récente de la norme CSA-282-05.

Elle sera utilisée pour :

- les systèmes de sécurité des personnes (ex. éclairage, pompe à feu, ventilation, etc.) ;
- certains équipements de procédés (ex. pompe submersible, chambre froide, unité UPS, congélateur à -80 °C, ventilation, pompe de chauffage pour assurer le 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 protection 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 sans problème lors des arrêts et redémarrages, notamment.

### **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.

## 3.6 (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, modèle 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 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 avec feuille d'acier galvanisé calibre 26 ;
- moulure de contour J-500 ;
- rail à crochet 20-R dans le haut du tableau ;
- bac à craie 101-SSM.

### **3.7.1.2.3 Cadres pour plan d'évacuation (2024-12-11)**

Pour les plans d'évacuation pavillonnaire, prévoir des cadres tel que le modèle « le clic » de Scriptam ou équivalent et selon les dimensions suivantes : 430 x 280 mm (11 x 17).

### **(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 DECORATION 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 n° 4, 30 mm d'épaisseur et dossier de 19 mm d'épaisseur, calibre 16, et/ou ;
- en plastique structural compact, 25 mm d'épaisseur (grade R3) et dossier 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, dossier, 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 n° 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 tel 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 (C103008) Îlots de récupération des matières recyclables**

###### **3.7.2.2.1.1 (12 90 00) Îlots de matières résiduelles**

À développer.

### **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 causés 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)**

Dans une perspective de développement durable, limiter la coupe d'arbres. Dans l'ordre, les stratégies suivantes sont à favoriser :

- limiter les impacts sur les arbres (modifier l'implantation, contourner ou protéger les arbres, etc.) ;
- déplacer les arbres lorsque possible, selon les experts en foresterie urbaine ;
- compenser les arbres, selon un rapport de 2 arbres plantés pour chaque arbre coupé. Ceux-ci ne doivent pas nécessairement être plantés sur le même site et 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 mise en place en chantier.

Si la coupe d'arbres s'effectue hors du campus ou de la limite de 30 mètres de la périphérie du campus, un permis de la Ville de Québec est requis pour procéder.

#### **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 (G1020) Voies de circulation piétonnière**

*À réviser ou à bonifier.*

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, prévoir :

- des trottoirs desservant les issues de secours et les entrées principales d'une largeur minimale de 2 286 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.

#### **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.

**FICHE**

**TECHNIQUE**

**Pavé contribuant au programme Leed**  
 Indice de réflectance solaire contribuant au programme Leed  
 (Gris Granite, Gris Clair, Blanc Opale, Ivore, Beige Clair, Beige Sahara)

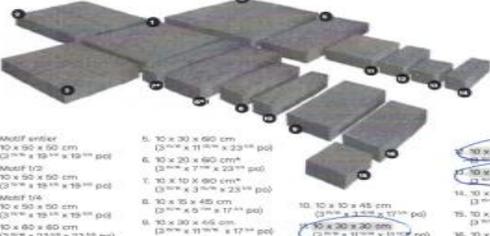
**LES COULEURS**

NOTE:  
 \* Autres couleurs disponibles dont le jaune et le bleu.  
 \* Nous vous suggérons d'effectuer votre choix final avec de vrais échantillons.

## AVENUE® PAVÉ URBAIN

**CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES**  
 DIMENSIONS NOMINALES (cm / po)



1. Motif entier  
10 x 50 x 50 cm  
(3 9/16" x 19 3/4" x 19 3/4" po)
2. Motif 1/2  
10 x 50 x 50 cm  
(3 9/16" x 19 3/4" x 19 3/4" po)
3. Motif 1/4  
10 x 50 x 50 cm  
(3 9/16" x 19 3/4" x 19 3/4" po)
4. 10 x 60 x 60 cm  
(3 9/16" x 23 5/8" x 23 5/8" po)
5. 10 x 30 x 60 cm  
(3 9/16" x 11 7/8" x 23 5/8" po)
6. 10 x 20 x 60 cm\*  
(3 9/16" x 7 7/8" x 23 5/8" po)
7. 10 x 10 x 60 cm\*  
(3 9/16" x 3 9/16" x 23 5/8" po)
8. 10 x 15 x 45 cm  
(3 9/16" x 5 7/8" x 17 3/4" po)
9. 10 x 30 x 45 cm  
(3 9/16" x 11 7/8" x 17 3/4" po)
10. 10 x 10 x 45 cm  
(3 9/16" x 3 9/16" x 17 3/4" po)
11. 10 x 15 x 30 cm  
(3 9/16" x 5 7/8" x 11 7/8" po)
12. 10 x 15 x 30 cm  
(3 9/16" x 5 7/8" x 11 7/8" po)
13. 10 x 10 x 30 cm  
(3 9/16" x 3 9/16" x 11 7/8" po)
14. 10 x 10 x 30 cm  
(3 9/16" x 3 9/16" x 11 7/8" po)
15. 10 x 20 x 20 cm  
(3 9/16" x 7 7/8" x 7 7/8" po)
16. 10 x 20 x 40 cm  
(3 9/16" x 7 7/8" x 15 3/4" po)

\* Ces motifs ne doivent pas être utilisés en isolation.

**TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES †**  
 Les tolérances dimensionnelles permises à la norme CSA A231.2 sont les suivantes:  
 Longueur: -1 mm à +2 mm (-1/32 po à + 5/64 po)  
 Largeur: -1 mm à +2 mm (-1/32 po à + 5/64 po)  
 Hauteur: ±3 mm (±1/8 po)

**POIDS DU PAVÉ 235 kg/m² (48,1 lb/pf²)**

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES †		ABSORPTION D'EAU
<b>RÉSISTANCE À LA COMPRESSION**</b>	<b>DURABILITÉ AUX CYCLES DE GEL-DÉGEL AVEC UTILISATION DE SELS DÉGELANTS**</b>	5 % maximum
50 MPa (7250 psi)	Perte maximale de la masse initiale à sec dans une solution saline (NaCl 3 %): * 225 g/m² (0,74 oz / pf²) après 28 cycles * 500 g/m² (1,64 oz / pf²) après 48 cycles	

**ARTICLE DE DEVIS**  
**REDACTEUR:** L'article suivant est à inclure à la partie 2-Produits de la section 32 14 13-Pavés de béton préfabriqués. Il permet de spécifier un recouvrement de sol en pavés urbains de BOLDUC. Avec cet article, vous couvrez les exigences relatives aux caractéristiques géométriques et physiques et y indiquez le pavé choisi, les dimensions, la couleur et le fini.

**PARTIE 2 - PRODUITS**

2.1 Pavé urbain de béton	2. Modèle de pavé Avenue® fourni par BOLDUC:
3. Pavé urbain de béton conforme aux exigences de la norme CSA-A 231.2 et aux prescriptions suivantes.	1. Épaisseur: 40 mm (2 3/8" po)
	2. Dimensions nominales:
	3. Couleur:
	4. Texture: Fini
	(Fini base premium  Grenat premium  meulé premium 

**INSTALLATION**  
 Se référer au service technique ou au site web de Bolduc [www.bolduc.ca](http://www.bolduc.ca) pour obtenir le devis maître, le guide d'installation ou tout autre avis technique.

† Copies de tests en laboratoire disponibles sur demande  
 \*\* Essais selon la norme CSA A231.2

**BOLDUC**  
 MANUFACTURER OF PRECAST CONCRETE  
 1358-2<sup>e</sup> Rue, Parc Industriel  
 Sainte-Marie, Beauce, Québec, Canada G8E 1G8

Sainte-Marie: (418) 387-2634  
 Sara Falls: 1-800-463-8966  
 Télécopieur: (418) 387-6438  
[www.bolduc.ca](http://www.bolduc.ca) info@bolduc.ca

Imprimé au Canada

Figure 46. Spécifications concernant le pavé extérieur

### 3.9.2.2.4 (G201004) Lignes de peinture et marquage

Sans objet.

### 3.9.2.2.5 (G201006) Resurfacement

Pour ce qui est du resurfacement, 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 stationnement.

#### 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 asseoir 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'asseoir facilement et un modèle pour personne handicapée. Ex. table Equiparc 2830-CRP-G\_ASS, avec boulons antiviol,

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 47. Modèle de table à pique-nique

Table hexagonale : prévoir un modèle permettant à une personne portant une jupe de s'asseoir 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 48. 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 49. 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 19. Îlots de récupération à privilégier



Photo 20. Îlot de récupération à éviter

### 3.9.2.5.3 (G204005) Signalisation extérieure

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 (décembre 2024)*.

### 3.9.2.6 (G2050) Aménagement paysager

*À réviser ou à bonifier.*

#### 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.

## 3.9.3 (G30) SERVICE DE MÉCANIQUE SUR L'EMPLACEMENT

### 3.9.3.1 (G3010) Alimentation en eau (réseau de l'Université Laval)

*À réviser ou à bonifier.*

#### 3.9.3.1.1 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.

#### 3.9.3.1.2 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.

### 3.9.3.2 (G3020) Égout sanitaire (réseau de l'Université Laval)

*À développer.*

### 3.9.3.3 (G3030) Égout pluvial (réseau de l'Université Laval)

À développer.

### 3.9.3.4 (G3040) Distribution de chauffage (réseau de l'Université Laval)

À réviser ou à bonifier.

#### 3.9.3.4.1 (G304001) Alimentation à l'eau chaude de surface

À développer.

#### 3.9.3.4.2 (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.

##### 3.9.3.4.2.1 Vortex

Le débit pour vapeur saturé à 150 PSIG doit respecter les échelles données dans le tableau ci-après.

**Tableau 18. 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 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. Des nouveaux joints d'étanchéité doivent être installés sur chaque composante démontée.

#### **3.9.3.4.3 (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.

#### **3.9.3.4.4 (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.

#### **3.9.3.4.5 (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.

#### **3.9.3.4.6 (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 événements, les indicateurs de niveau, etc. Les systèmes de type « pompe à vapeur » ne sont pas acceptés.

##### **3.9.3.4.6.1 (22 10 00) Pompes**

*À développer.*

#### **3.9.3.5 (G3050) Distribution de refroidissement (réseau de l'Université Laval)**

*À développer.*

#### **3.9.3.6 (G3060) Distribution de combustible (réseau de l'Université Laval)**

##### **3.9.3.6.1 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 et disponible à l'adresse suivante : [https://energir.com/files/energir\\_common/Guide\\_integracion\\_gn.pdf](https://energir.com/files/energir_common/Guide_integracion_gn.pdf).

##### **3.9.3.6.2 (G306001) Canalisation de carburant liquide**

*À développer.*

##### **3.9.3.6.3 (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.

##### **3.9.3.6.4 (G306005) Étançonnement de tranchées pour carburant liquide**

À moins d'indication contraire, toute installation souterraine de tuyauterie de carburant liquide est interdite.

##### **3.9.3.6.5 (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.

#### **3.9.3.6.6 (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.

#### **3.9.3.6.7 (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.

#### **3.9.3.7 (G3099) Autres services de mécanique sur l'emplacement**

Sans objet.

### **3.9.4 (G40) SERVICE D'ÉLECTRICITÉ SUR L'EMPLACEMENT**

#### **3.9.4.1 (G4010) Distribution électrique (réseau de l'Université Laval)**

##### **3.9.4.1.1 (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).

##### **3.9.4.1.2 (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<sup>2</sup>. 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*.

##### **3.9.4.1.3 (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.

**3.9.4.1.4 (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.

**3.9.4.1.5 (G401005) Tours, poteaux électriques et isolateur**

Sans objet.

**3.9.4.1.6 (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.

**3.9.4.1.7 (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.

**3.9.4.1.8 (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.

**3.9.4.1.9 (G401009) Compteurs**

Pour des applications spéciales.

Valider avec le RP pour obtenir des précisions à ce sujet.

**3.9.4.1.10 (G401099) Autres réseaux d'alimentation et de transmission électriques****3.9.4.2 (G4020) Éclairage d'emplacements**

*À réviser ou à bonifier.*

**3.9.4.2.1 (G402001) Transformateurs**

Voir la section [D501002](#).

**3.9.4.2.2 (G402002) Distribution électrique aérienne**

Ce mode de distribution électrique est autorisé uniquement pour une alimentation temporaire.

**3.9.4.2.3 (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.

#### **3.9.4.2.4 (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.

#### **3.9.4.2.5 (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.

#### **3.9.4.2.6 (G402005) Puits d'accès pour éclairage**

*À développer.*

#### **3.9.4.2.7 (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.

#### **3.9.4.2.8 (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.

#### **3.9.4.2.9 (G402008) Systèmes d'éclairages de sécurité**

##### **3.9.4.2.10 (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.

##### **3.9.4.2.10.1.1 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.

##### **3.9.4.2.11 (G402008) Systèmes d'éclairages de sécurité**

#### **3.9.4.3 (G4030) Communication et sécurité sur l'emplacement**

Voir la section [D503008 – Système de sécurité et d'intrusion](#) de la présente partie.

#### **3.9.4.4 (G4090) Autres services d'électricité**

##### **3.9.4.4.1 (G409001) Protection cathodique (anode)**

Voir les applications

**3.9.4.4.2 (G409002) Protection cathodique (conduits)**

Voir les applications.

**3.9.4.4.3 (G409003) Génératrice**

Aucune génératrice à l'extérieur.

**3.9.4.4.4 (G409004) Prises électriques**

Une prise électrique de 15 A doit être prévue à chaque sortie du bâtiment.

**3.9.4.4.5 (G409099) Autres protections cathodiques**

Voir les applications.

**3.9.5 (G90) AUTRES CONSTRUCTIONS SUR L'EMPLACEMENT****3.9.5.1 (G9010) Tunnels piétonniers et de service****3.9.5.1.1 (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.

**3.9.5.1.1.1 Configuration et dimensions types**

*À développer.*

**3.9.5.2 (G9090) Autres systèmes sur l'emplacement**

Sans objet.

## 4 LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Analyse des activités et des risques en toiture .....	32
Tableau 2. Principales tâches liées à la manutention et à l’utilisation de produits dangereux.....	58
Tableau 3. Règles de détermination d’installation d’équipements d’urgence (douches et douches oculaires) .....	58
Tableau 4. Exemple de charte de résistance chimique des enduits d’époxy de la compagnie Euclid Chemical .....	89
Tableau 5. Types d’eau utilisés en laboratoire .....	107
Tableau 6. Quantité maximale par compartiment coupe-feu .....	114
Tableau 7. Bilan thermique du réseau d’échange thermique bidirectionnel (extrait de l’étude 2018) .	193
Tableau 8. Évaluation théorique de la puissance des thermopompes futures dans les bâtiments existants (extrait de l’étude de 2018) .....	194
Tableau 9. Considérants d’entretien ménager selon la finition.....	200
Tableau 10. Synthèse des éléments à prendre en compte dans le cadre de chaque projet .....	202
Tableau 11. Tableau des responsabilités pour l’installation de quincaillerie électrifiée .....	216
Tableau 12. Paramètres de confort et de sécurité – CVAC.....	273
Tableau 13. Tableau des alarmes .....	283
Tableau 14. Niveau d’éclairage moyen minimum .....	309
Tableau 15. D40900X – Liste de matériel Notifier (fournisseur désigné) .....	326
Tableau 16. Nombre de câbles IBDN Cat.6A FT6 Shielded (HDBT) dans un conduit, selon les normes de câblage TIA/EIA 569.....	329
Tableau 17. Distance minimale de séparation des sources .....	331
Tableau 18. Échelle de débit pour vapeur.....	349

## 5 LISTE DES FIGURES

Figure 1. Détails des ancrages (lignes de vie).....	34
Figure 2. Exemple de numérotation de locaux secondaires .....	41
Figure 3. Exemple de numérotation de portes secondaires .....	42
Figure 4. Exemple de numérotation d’une porte communicante .....	42

Figure 5. Exemple de numérotation d’une entrée extérieure et d’un vestibule .....	43
Figure 6. Exemple de numérotation des équipements sanitaires .....	44
Figure 7. Poste de travail dans un espace fermé (source : Teknion) .....	72
Figure 8. Poste de travail partagé dans un bureau fermé (source : Teknion).....	73
Figure 9. Postes de travail à aire ouverte (source : Teknion).....	74
Figure 10. Postes de travail partagés à aire ouverte (source : Teknion).....	75
Figure 11. Espaces collaboratifs à aire ouverte (source : Teknion).....	76
Figure 12. Espaces collaboratifs fermés (source : Teknion) .....	77
Figure 13. Dosseret regroupant les prises électriques sur une paillasse murale.....	96
Figure 14. Îlot de paillasses sans dosseret.....	96
Figure 15. Exemple de schéma d’un local extérieur pour l’entreposage des bonbonnes de gaz. (Institut nordique du Québec, Université Laval) .....	105
Figure 16. Hotte chimique et services .....	123
Figure 17. Emplacement des diffuseurs autour d’une hotte .....	124
Figure 18. Dégagement devant la hotte pour circulation .....	124
Figure 19. Dégagement entre deux hottes.....	125
Figure 20. Dégagement autour d’une hotte.....	125
Figure 21. Dégagement perpendiculaire autour d’une hotte .....	126
Figure 22. Dégagement entre deux hottes côte à côte.....	126
Figure 23. Dégagement entre deux hottes perpendiculaires .....	127
Figure 24. Dégagement autour d’une hotte.....	128
Figure 25. Dégagement autour d’une hotte.....	129
Figure 26. Dégagement devant l’ESB .....	131
Figure 27. Dégagement latéral entre deux ESB.....	131
Figure 28. Dégagement requis avec une porte .....	132
Figure 29. Dégagement devant une surface de travail ou un équipement avec ouverture de porte ....	133
Figure 30. Raccordement cabinet d’acides et armoires à solvants.....	137
Figure 31. Détail d’installation d’une cuve au plancher.....	160
Figure 32. Détail type – Trou de Mainguy (conditions existantes) .....	206

Figure 33. Détail type : Trou de Mainguy (construction) .....	207
Figure 34. Détail technique d'installation d'une base de douche.....	261
Figure 35. Détail technique d'installation d'une douche d'urgence et lave-yeux .....	262
Figure 36. Raccordement d'une fontaine réfrigérée.....	264
Figure 37. Mitigeur pour douche d'urgence et douche oculaire .....	265
Figure 38. Alimentation d'eau réseau de recirculation.....	265
Figure 39. Raccordement des réservoirs d'expansion en circuit fermé.....	266
Figure 40. Contrepasse d'alimentation .....	266
Figure 41. Entrée d'eau réfrigérée type – Bâtiment .....	280
Figure 42. Entrée d'eau réfrigérée type – Chambres froides ou autres procédés.....	280
Figure 43. Dimensions – Plaques d'identification .....	285
Figure 44. Schéma de raccordement type d'un détecteur de présence avec un panneau à relais de la compagnie Gentec.....	308
Figure 45. Schéma de raccordement type d'un détecteur de présence sans panneau à relais .....	308
Figure 46. Spécifications concernant le pavé extérieur .....	341
Figure 47. Modèle de table à pique-nique .....	345
Figure 48. Modèle de table hexagonale .....	345
Figure 49. Modèle de banc .....	345

## 6 LISTE DES PHOTOS

Photo 1. Exemples d'aménagements de laboratoire (pavillon VCH, aile 600) .....	70
Photo 2. Dossieret pour les laboratoires de recherche – service perpendiculaire.....	97
Photo 3. Aménagement à privilégier dans les laboratoires de recherche.....	98
Photo 4. Tables mobiles avec services derrière pour salle d'instrumentation .....	99
Photo 5. Exemple d'une potence et base fixe de potence.....	164
Photo 6. Trou de Mainguy .....	205
Photo 7. Pompe centrifuge et moteur électrique .....	285
Photo 8. Ventilateur – moteur électrique .....	286
Photo 9. Ventilateur centrifuge.....	286

Photo 10. Moteur électrique .....	286
Photo 11. Caisson de filtration .....	287
Photo 12. Serpentin d’air.....	287
Photo 13. Échangeur à plaques .....	287
Photo 14. Échangeur à tubes.....	288
Photo 15. Unité de traitement de condensat .....	288
Photo 16. Douche d’urgence .....	288
Photo 17. Centre de contrôle moteur (CCM) et démarreurs .....	289
Photo 18. Fixation des caméras.....	323
Photo 19. Îlots de récupération à privilégier .....	347
Photo 20. Îlot de récupération à éviter .....	347

## 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 UL*

*Classement de produits selon le CNPI et le RTMD (septembre 2024)*

*Contrôle d’accès – Bordereau quincaillerie fournisseur UL*

*Contrôle d’accès — Schémas typiques*

*Critères acoustiques (novembre 2023)*

*Documents et exigences à recevoir RAR-RSR – à venir*

*Exigences de conception des nouveaux segments de tunnel*

*Exigences relatives aux documents à produire (février 2023)*

*Finis architecturaux et mobiliers selon le type de laboratoires*

*Gabarit du tableau des alarmes – à venir*

*Grille gratte-pieds détail type*

*Grille gratte-pieds infiltrations*

*Guide d’identification pour les professionnels – Hiérarchie, nomenclature type 1 (décembre 2024)*

*Guide d'identification pour les professionnels – Hiérarchie, nomenclature type 2 (décembre 2024)*

*Instructions à l'attention des prestataires de services – produits de référence dans les devis de construction*

*Liste des produits chimiques utilisés dans un laboratoire ou un espace connexe*

*Manuel des standards de la Régulation et automatisme (décembre 2024)*

*Meuble console pour salles d'enseignement (octobre 2024)*

*Normalisation quincaillerie – Groupes types (octobre 2024)*

*Nomenclature standard de la distribution et des équipements électriques (juin 2024) – à venir*

*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*

*Section 23 25 00 Traitement de l'eau des installations CVCA*

*Section 25 00 00 Régulation (contrôle)*

*Section 26 05 00 Portée des travaux*

*Section 26 05 01 Électricité – Prescriptions générales*

*Signalisation intérieure – Normes d'installation des plaquettes d'identification (octobre 2024)*

*Stèle pavillonnaire (décembre 2024)*

*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 des équipements et systèmes*

*Tableau explicatif des niveaux de tâches de la MESer (octobre 2023)*

*Trou de Mainguy (détail type existant)*

*Trou de Mainguy (détail type homologué) (octobre 2024)*

*Trou de Mainguy (homologation)*

