

Les institutions muséales

Guide pratique

RÉNOVATION CONSTRUCTION AGRANDISSEMENT DISTRIBUTION DISSEMENT

LES INSTITUTIONS MUSÉALES



RÉNOVATION, CONSTRUCTION, AGRANDISSEMENT
GUIDE PRATIQUE

Pierre Bouvier, architecte

La présente publication a été réalisée par le
Service de soutien aux institutions muséales,
Direction du patrimoine et de la muséologie,
Ministère de la Culture, des Communications
et de la Condition féminine.

Recherche, conception, rédaction
Pierre Bouvier, architecte

Coordination
Service de soutien aux institutions muséales

Photographies et illustrations
Benoît Lafrance, photographe d'architecture
Photo gauche p.46, MNBAQ, Idra Labrie
Photo p.39, René Bouchard

Conception graphique
Mathilde Bernier-Héroux et Katrinn Pelletier

Révision linguistique
Pierrette Dionne

Impression
Graphica impressions

La publication est disponible sur le site Web du
ministère de la Culture, des Communications et
de la Condition féminine:
www.mcccf.gouv.qc.ca/SSIM.

Dépôt légal: 2010
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives Canada
ISBN 978-2-550-59139-9
978-2-550-59140-5 (pdf)

AVANT-PROPOS

Le ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine a mis sur pied le Service de soutien aux institutions muséales (SSIM) afin de soutenir la consolidation du réseau muséal, de lui permettre d'améliorer ses performances et surtout de créer une meilleure synergie entre les institutions muséales. Le SSIM est appuyé dans son action par des partenaires qui acceptent de mettre à profit leurs ressources et leur expertise. Ces partenaires, locomotives du milieu muséal, sont les quatre musées relevant de lois spécifiques : le Musée national des beaux-arts du Québec, le Musée d'art contemporain de Montréal, le Musée de la civilisation et le Musée des beaux-arts de Montréal, auxquels s'ajoute le Centre de conservation du Québec.

Les institutions muséales. Rénovation, construction, agrandissement – Guide pratique est un outil qui, nous l'espérons, inspirera la réflexion des différents intervenants du milieu muséal et les assistera dans leur démarche. Ce guide s'adresse aux administrateurs, aux gestionnaires d'institutions muséales et à toute personne partie prenante dans un projet d'amélioration ou de construction.

L'AUTEUR

Pierre Bouvier, architecte

Gradué de l'école d'architecture de l'Université Laval en 1979, Pierre Bouvier pratique l'architecture et le design depuis 30 ans. En 1984, alors qu'il est architecte pour la firme Dorval et Fortin, arch., il est responsable de la rénovation et l'agrandissement du Musée du Québec (aujourd'hui Musée national des beaux-arts du Québec). En 1988, il intègre l'équipe du Musée, d'abord pour coordonner les travaux de construction et assurer la conception des aménagements intérieurs puis, de 1992 à 1998, pour diriger la conception du design d'exposition. Il fonde la firme Atlante architecture + design en 1999, qui offre des services intégrés en architecture, muséographie et design (www.atlante.ca).

Nos remerciements particuliers à tous ceux et celles qui ont contribué à la réalisation de ce guide par leur lecture critique et leurs commentaires constructifs :

Centre de conservation du Québec :

André Bergeron, restaurateur ; France Rémillard, restauratrice ; Francine Lalonde, directrice du développement des services et du soutien à l'organisation ;

Denis Chabot, architecte ;

Caroline Ouellet ;

Joanne Trudel

Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine :

Claude Cloutier, architecte, Direction des Immobilisations ; Martin Duval, Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean ; Julie Casista, Direction régionale de la Chaudière-Appalaches ; Bruno Boisvert, Direction régionale de la Chaudière-Appalaches ; Élisabeth Carmichael, Jacqueline Caron, Denis Chartrand, Hélène Michaud, Direction du patrimoine et de la muséologie

1	INTRODUCTION	9	4.2	SECTEUR EXPOSITION	44
2	SPÉCIFICITÉ DU PROJET ET DE L'INSTITUTION MUSÉALE	13	4.2.1	SALLE D'EXPOSITION	44
3	RÔLES ET RESPONSABILITÉS	17	4.2.1.1	Le volume	44
4	DESIGN ET FONCTIONNALITÉS MUSÉALES	21	4.2.1.2	Le contenu	44
4.1	SECTEUR ACCUEIL	22	4.2.1.3	Le contenant	46
4.1.1	HALL D'ACCUEIL	22	4.2.2	DÉPÔTS POUR SALLES D'EXPOSITION	50
4.1.1.1	Accessibilité	22	4.2.3	ATELIERS DE PRÉPARATION	52
4.1.1.2	Flexibilité	23	4.2.3.1	Diversité des fonctions	52
4.1.1.3	Clarté	23	4.2.3.2	Besoins physiques	52
4.1.2	OUTILS D'ACCUEIL	26	4.2.4	SALLES DE MÉCANIQUE	55
4.1.2.1	Comptoir d'information	26	4.3	SECTEUR COLLECTIONS	56
4.1.2.2	Billetterie	27	4.3.1	LES RÉSERVES	56
4.1.2.3	Intégration du comptoir d'information et de la billetterie	28	4.3.1.1	Généralités	56
4.1.3	VESTIAIRE	30	4.3.1.2	Planification générale	56
4.1.3.1	Vestiaire pour les visiteurs	30	4.3.1.2.1	Répartition par vulnérabilités	56
4.1.3.2	Vestiaire pour les groupes	31	4.3.1.2.2	Localisation	57
4.1.3.3	Types de vestiaires	31	4.3.1.2.3	Dimensionnement	58
4.1.4	BOUTIQUE	33	4.3.1.3	Accessibilité et sécurité	61
4.1.4.1	Justification d'un espace boutique	33	4.3.1.3.1	Accessibilité	61
4.1.4.2	Localisation	33	4.3.1.3.2	Sécurité	61
4.1.4.3	Aspects matériels	33	4.3.1.4	Matériaux et revêtement	64
4.1.5	AUDITORIUM	35	4.3.1.4.1	Généralités	64
4.1.5.1	Affectation et utilisation	35	4.3.1.4.2	Caractéristiques particulières	64
4.1.5.2	Besoins généraux	35	4.3.1.5	Mécanique du bâtiment	67
4.1.5.3	Besoins spécifiques	37	4.3.1.5.1	Localisation et distribution	67
4.1.6	RESTAURANT	39	4.3.1.5.2	Contrôle de l'eau	68
4.1.6.1	Détermination du besoin à combler	39	4.3.1.5.3	Contrôle du feu	68
4.1.6.2	Types de restauration	39	4.3.1.6	Protection contre l'incendie	70
4.1.6.3	Localisation et superficie	40	4.3.1.7	Contrôle climatique	70
4.1.7	ESPACE D'ACCUEIL POUR LES GROUPES	42	4.3.1.7.1	Généralités	70
4.1.7.1	Besoins propres à la fonction d'accueil pour les groupes	42	4.3.1.7.2	Construction de l'enceinte	71
			4.3.1.7.3	Contrôle de la température et de l'humidité	71
			4.3.1.7.4	Propreté de l'air	71
			4.3.1.8	Contrôle de l'éclairage	74
			4.3.1.8.1	Généralités	74
			4.3.1.8.2	Choix de la source d'éclairage	74
			4.3.1.8.3	Gestion de l'éclairage	75
			4.3.1.9	Équipements d'entreposage	77
			4.3.1.9.1	Généralités	77
			4.3.1.9.2	Rayonnage ouvert	77
			4.3.1.9.3	Rayonnage fermé	79
			4.3.1.9.4	Classeurs plats	79
			4.3.1.9.5	Écrans coulissants	80
			4.3.1.9.6	Contenants et accessoires	80
			4.3.2	LABORATOIRES ET ATELIERS	83
			4.3.2.1	Généralités	83
			4.3.2.2	Laboratoire de conservation	83
			4.3.2.3	Ateliers	84

4.3.3	SALLES DE CONSULTATION ET DE RECHERCHE	87
4.3.4	AIRE D'ACCLIMATATION (OU DE QUARANTAINE) ET ENTREPOSAGE DES CAISSES	89
4.3.4.1	Séquence des opérations	89
4.3.4.2	Aire d'acclimatation	89
4.3.4.3	Entreposage des caisses	90
4.4	SECTEUR ADMINISTRATION	92
4.4.1	BUREAUX	92
4.4.2	SALLE DES EMPLOYÉS	93
4.4.3	SALLE DE RÉUNION	93
4.5	SECTEUR MANUTENTION	95
4.5.1	DÉBARCADÈRE ET RÉCEPTION/EXPÉDITION	95
4.5.1.1	Généralités	95
4.5.1.2	Localisation	95
4.5.1.3	Fonctionnement	96
4.5.1.4	Équipements	96
4.5.1.5	Réception et expédition	97
4.5.2	POSTE DE SÉCURITÉ	99
4.5.2.1	Généralités	99
4.5.2.2	Localisation	99
4.5.2.3	Besoins fonctionnels	99
4.6	ENVELOPPE DU BÂTIMENT MUSÉAL	102
4.6.1	ZONAGE DES TRAITEMENTS CLIMATIQUES	102
4.6.2	TEMPÉRATURE ET HUMIDITÉ RELATIVE	103
4.6.3	CONCEPTION DES MURS EXTÉRIEURS	104
4.6.4	FENESTRATION	106
4.7	AIRES DE CIRCULATION	108
4.7.1	LEURS RÔLES ET OBJECTIFS	108
4.7.2	LES DIFFÉRENTES FORMES DE LA FONCTION	109

5	RÉSUMÉ DU PROCESSUS D'ÉLABORATION D'UN PROJET DE CONSTRUCTION	113
5.1	L'AVANT-PROJET	118
5.1.1	LA PROBLÉMATIQUE	118
5.1.2	LA DÉTERMINATION DES BESOINS	118
5.1.3	LES SOLUTIONS ENVISAGÉES	119
5.1.4	LE BUDGET DE RÉALISATION	119
5.2	ÉTUDES DE FAISABILITÉ	121
5.2.1	UNE ÉTAPE FONDAMENTALE	121
5.2.2	COLLECTE DES DONNÉES	121
5.2.3	LE PROGRAMME ARCHITECTURAL	122
5.2.4	PRÉVISIONS BUDGÉTAIRES PRÉLIMINAIRES	124
5.2.5	ÉTUDES TECHNIQUES	124
5.2.6	ÉCHÉANCIER	126
5.3	LE PROJET (DÉFINITION FINALE)	127
5.3.1	MODÉLISATION ET SIMULATION	127
5.3.2	PRÉVISIONS BUDGÉTAIRES	127
5.3.3	TYPES DE MARCHÉS	129
5.3.3.1	Le marché à forfait	129
5.3.3.2	Le marché en gérance de construction	130
5.3.3.3	Travaux en accéléré (« fast track »)	130
5.3.4	PROGRAMME DE CONSTRUCTION	131
5.3.5	ANALYSE DE VALEUR	131
5.3.6	CHOIX DES PROFESSIONNELS	132
5.3.6.1	Appel d'offres public ou sur invitation	132
5.3.6.2	Concours d'architecture	134
5.3.6.3	Sélection des ingénieurs et autres spécialistes	135
5.3.7	CAHIER DES CHARGES	135
5.3.7.1	Définition	135
5.3.7.2	Préparation du cahier des charges	135
5.3.7.3	Contenu du cahier des charges	136
5.3.8	SOUMISSIONS	137

5.3.9	TRAVAUX, EXÉCUTION ET SURVEILLANCE	138
5.3.9.1	Démarrage du chantier	138
5.3.9.2	Réunions de chantier	139
5.3.9.3	Surveillance des travaux	139
5.3.9.4	Livraison de l'ouvrage	141
5.3.10	MISE EN SERVICE	141

6 ANNEXES TECHNIQUES 143

6.1 CONDITIONS DE CONSERVATION 144

6.1.1	FACTEURS DE DÉTÉRIORATION	144
6.1.2	MATÉRIAUX, SENSIBILITÉ ET PROTECTIONS	145
6.1.2.1	Éclairage	145
6.1.2.2	Air ambiant	146
6.1.3	OUTILS DE DÉCISION	147

6.2 ÉCLAIRAGE D'EXPOSITION 148

6.2.1	ÉCLAIRAGE NATUREL	148
6.2.1.1	Éclairage latéral	148
6.2.1.2	Éclairage zénithal	149
6.2.1.3	Éclairage indirect	150
6.2.2	ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL	151
6.2.2.1	Éclairage fonctionnel	151
6.2.2.2	Éclairage de mise en valeur	151
6.2.3	AMÉNAGEMENT DES INFRASTRUCTURES D'ÉCLAIRAGE	152
6.2.3.1	L'angle d'incidence	153
6.2.3.2	Le plan de plafond réfléchi	153
6.2.3.3	Exemple de calcul	154
6.2.3.4	La localisation des gradateurs d'intensité (rhéostats)	155
6.2.3.5	L'accessibilité aux équipements	156

6.3 PROTECTION CONTRE L'INCENDIE 157

6.3.1	CONSTRUCTION	157
6.3.2	SYSTÈME DE DÉTECTION	158
6.3.3	SYSTÈMES D'EXTINCTEURS	158
6.3.4	PRÉVENTION	160

6.4 SÉCURITÉ 161

6.4.1	GESTION DU RISQUE	161
--------------	--------------------------	------------

6.4.2	NIVEAUX DE SÉCURITÉ	161
6.4.3	COMPOSANTES ARCHITECTURALES	163
6.4.3.1	Enceinte	163
6.4.3.2	Les portes	163
6.4.3.3	Les clés	163
6.4.3.4	Les cartes d'accès	164
6.4.3.5	Les lecteurs d'empreintes rétinienne	164

6.4.4	SYSTÈME DE CONTRÔLE ANTI-INTRUSION	165
--------------	---	------------

6.5 DÉVELOPPEMENT DURABLE 166

6.5.1	OBJECTIFS ET OUTILS	166
6.5.2	LES CRITÈRES DE CONCEPTION	166
6.5.3	LES SYSTÈMES D'ÉVALUATION	167
6.5.4	LE SYSTÈME D'ÉVALUATION LEED	167

6.6 ACCESSIBILITÉ UNIVERSELLE 169

6.6.1	DOMAINE D'APPLICATION	169
6.6.2	STATIONNEMENT	169
6.6.3	CIRCULATION	169
6.6.4	SALLES DE TOILETTE	170
6.6.4.1	Salles de toilette communes	170
6.6.4.2	Salles de toilette privées	171
6.6.5	AUTRES RÈGLES D'AMÉNAGEMENT	171

6.7 EXEMPLE DE FICHE TECHNIQUE 172

6.8 EXEMPLE D'ORGANIGRAMME 173

BIBLIOGRAPHIE 174

1.

INTRODUCTION



Ce n'est un secret pour personne, et surtout pas pour les gestionnaires d'institutions muséales : la compréhension du fonctionnement de tels organismes peut s'avérer ardue et compliquée. La muséologie, la conservation préventive, la muséographie sont des domaines spécialisés de plus en plus complexes, dont l'approche peut paraître hermétique aux non-initiés. Il en va d'ailleurs de même du milieu de la construction. La majorité des gestionnaires d'institutions muséales ne sont pas familiers avec les exigences architecturales tout comme les architectes avec les besoins muséologiques. À cette méconnaissance peut s'ajouter une difficulté de communication attribuable au vocabulaire spécialisé de chacun de ces domaines.

Certains ouvrages apportent un éclairage à cet égard, mais la plupart ne sont pas adaptés au contexte québécois, tant climatique que culturel.

Les objectifs principaux de ce guide consistent donc, dans un premier temps, à aider les gestionnaires à formuler leurs besoins tout en comprenant l'impact de leurs demandes sur le projet à réaliser et, d'autre part, à aider les professionnels et autres intervenants à saisir l'importance des besoins fonctionnels et des critères de performance d'un projet muséal. Une meilleure compréhension réciproque de chaque intervenant ne peut qu'améliorer l'efficacité de la collaboration et, par le fait même, bonifier le résultat.

Le guide décrit les principales fonctions par secteur d'activité qui peuvent exister dans une institution muséale, accompagnées de conseils pratiques, de mises en garde et d'explications techniques pouvant en faciliter l'exploitation. De plus, cet ouvrage présente le processus d'élaboration d'un projet de construction recommandé par le ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine pour l'ensemble de ses projets. Les annexes techniques apportent des éclaircissements sur certains aspects spécialisés de la muséographie ou de la construction muséale. Les points techniques d'un tel projet pouvant être très vastes à couvrir, certains liens Internet ou autres types de relais ou sources sont parfois cités afin de compléter l'information.





L'élaboration d'un projet muséal, quel que soit son contexte ou son ampleur, demande de la part de tous les intervenants de la méthodologie, de la rigueur et une expertise dans ce secteur d'activité.

Il est à espérer que ce guide contribuera à une meilleure compréhension mutuelle des intervenants afin de permettre la réalisation de projets muséaux plus efficaces, fonctionnels et performants.



SPÉCIFICITÉ
DU PROJET
ET DE L'INSTITUTION
MUSÉALE



Indépendamment de la fonction muséale qui constitue le dénominateur commun à tous les projets visés par ce guide, il est important de rappeler que chaque projet demeure unique et spécifique, tout comme l'institution qui le pilotera. Les conseils et renseignements ici présentés tentent de couvrir le plus de sujets possible. Il va donc de soi que l'ensemble des aspects énoncés dans ce guide ne concerne pas toutes les institutions muséales. En effet, plusieurs facteurs contribuent à définir la spécificité d'un projet.

En tête de liste, le budget de réalisation peut varier énormément d'un contexte à un autre. Ce budget, quelle que soit sa source, peut faire qu'une solution avancée est irréaliste ou qu'une fonction décrite est inaccessible. Le lecteur devra donc considérer les propositions avancées par rapport au contexte budgétaire du projet.

Le recyclage d'un bâtiment, plutôt qu'une construction nouvelle, peut modifier entièrement l'approche conceptuelle, les possibilités techniques et les coûts. L'esprit d'un projet de recyclage, tout comme les attentes de résultat, sont entièrement différents de ceux d'une construction nouvelle, chaque contexte transportant des possibilités et des contraintes. Dans une situation comme dans l'autre, il importe d'établir les besoins en fonction du contexte de réalisation.

Le respect et la reconnaissance de la spécificité de l'institution muséale sont importants afin de faire naître une réalisation qui la reflétera. Certaines institutions possèdent des collections à conserver, d'autres agissent plutôt comme centre d'interprétation, alors que d'autres encore mettent l'accent sur leur vocation pédagogique. Chaque institution muséale ayant sa propre mission, sa propre culture et son propre contexte, tant physique que socioéconomique, il est normal que les besoins de chacune varient de façon importante.

Ce guide ne désire donc pas proposer une approche muséologique unique, mais plutôt une description des besoins les plus courants et des solutions le plus facilement applicables. Il appartient au lecteur de puiser les éléments les plus pertinents à son contexte ou de les adapter afin d'enrichir le processus d'élaboration du projet en question.

L'ouvrage n'a pas non plus la prétention de couvrir la totalité des aspects liés à l'élaboration d'un projet muséal, cette tâche s'avérant impossible particulièrement à cause de la diversité des nombreux contextes. Cependant, certains points communs, comme l'accueil des visiteurs et la diffusion, font en sorte que chaque institution pourra mettre à profit une partie de l'information, et il est à souhaiter que celle-ci facilitera certaines prises de décision.

3.

RÔLES ET
RESPONSABILITÉS



Dans tout projet de construction, quelle qu'en soit l'envergure, il est important de comprendre les rôles et responsabilités de chacun afin de rendre les interventions plus efficaces. Les professionnels de la construction comprennent généralement bien leur rôle dans la séquence d'élaboration et de réalisation d'un projet. Cependant, comme nous l'avons mentionné précédemment, on ne peut attendre des gestionnaires d'institutions muséales la même connaissance et la même aisance dans ce milieu.

Nous proposons donc une courte présentation des principaux intervenants dans un projet de construction, accompagnée d'une description de leur rôle respectif.

En tête de l'organisation se trouve évidemment l'institution muséale. Les professionnels et l'entrepreneur la nommeront « client », « propriétaire », « donneur d'ouvrage ». Tous ces termes sont des synonymes. L'institution sera nommée régulièrement « **donneur d'ouvrage** » dans cette publication puisqu'il s'agit du vocable le plus englobant. Le donneur d'ouvrage pourra faire appel à un gestionnaire de projet. Ce dernier est en quelque sorte le représentant de l'institution pour le projet de construction. Le gestionnaire de projet fait le pont entre le monde muséal et celui de la construction. Il s'assure que les besoins de son client, le musée, se traduisent dans le projet de construction.

Le rôle du **gestionnaire de projet** consiste principalement à définir les besoins selon les exigences du donneur d'ouvrage, énoncer les attentes, choisir les intervenants (architectes, ingénieurs, entrepreneurs) et, bien sûr, effectuer un suivi adéquat de l'échéancier, du budget ainsi que de la réalisation en général. Puisque l'équipe de conception et de réalisation relève de lui, les décisions qui ont une incidence temporelle, budgétaire ou fonctionnelle doivent toujours être entérinées par lui.

Bien que la participation du gestionnaire à la réalisation du projet soit essentielle, il ne revient pas à ce dernier d'énoncer des solutions architecturales ou techniques. Il faut comprendre en effet qu'un bâtiment muséal est considéré comme un édifice public selon la Loi sur la sécurité dans les édifices publics (L.R.Q., chapitre S-3). Ainsi, la Loi sur les architectes (L.R.Q., chapitre A-21) et la Loi sur les ingénieurs (L.R.Q., chapitre I-9) s'appliquent et celles-ci exigent que les plans et devis soient préparés par un architecte et des ingénieurs (dans leur discipline respective), et ce, afin de rendre l'édifice sécuritaire et de protéger ainsi le public.

Les **architectes** possèdent la formation adéquate pour concevoir un édifice fonctionnel et sécuritaire, performant et de qualité, tout en coordonnant les décisions des autres professionnels. Pour leur part, les **ingénieurs en structure** sont aptes à créer et à calculer la structure de bâtiment la plus sécuritaire et la plus économique. Les **ingénieurs en mécanique/électricité**, quant à eux, ont la compétence pour planifier les systèmes de ventilation et

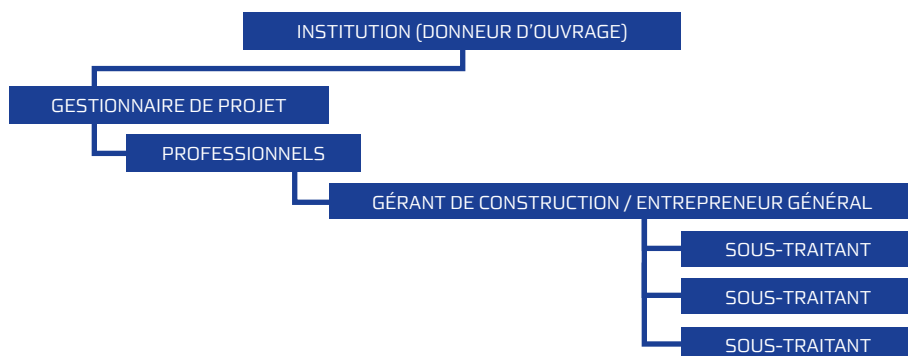
climatisation, les systèmes électriques ainsi que les systèmes de plomberie et de sécurité-incendie tout en visant des objectifs d'économie d'énergie.

Ces trois groupes de professionnels travaillent de concert pour concevoir le bâtiment et sont chapeautés par l'architecte qui est le responsable principal de la conception et de la coordination au moment de la construction. À l'intérieur de ces groupes de professionnels, on peut trouver un responsable du projet qu'on nomme « **chargé de projet** ». Le rôle du chargé de projet, que ce soit en architecture, en structure ou en mécanique, est de diriger l'équipe de conception, administrer, coordonner et assurer l'atteinte des objectifs de contrôle de qualité.

Selon l'envergure du projet et le type de contrat de construction accordé, un gérant de construction peut se joindre à l'équipe. Le rôle du gérant de construction (généralement un entrepreneur général spécialisé en gérance) sera principalement de superviser l'ensemble des opérations liées à la construction du projet: appel d'offres, attribution des contrats, contrôle de coûts, etc. Il peut aussi être appelé à agir en même temps comme entrepreneur général.

L'**entrepreneur général**, pour sa part, joue un rôle très important, puisqu'il est responsable de la réalisation du projet. Une partie des travaux est effectuée par son équipe, alors que les travaux spécialisés (plomberie, électricité, étanchéité) sont confiés à des sous-traitants. L'entrepreneur général demeure le principal responsable du chantier et de l'exécution des travaux.

À un certain degré d'avancement des travaux peut également se joindre à l'équipe un designer d'intérieur qui effectuera les plans d'aménagement de certains espaces, les choix des matériaux, du mobilier, des couleurs, etc. Il est à noter que le designer d'intérieur ne peut modifier les cloisons, puisqu'il s'agit d'un édifice public. Peuvent aussi s'ajouter divers consultants spécialisés (en sécurité, en acoustique, en architecture du paysage, etc.), et ce, toujours en fonction de l'envergure et de la complexité du projet.



À la tête de cette équipe, le donneur d'ouvrage a pour responsabilité d'exprimer le plus clairement possible ses besoins fonctionnels, sa vision du projet et l'esprit qui doit émaner du bâtiment, sans toutefois prendre lui-même en charge la planification du projet. Cependant, le donneur d'ouvrage doit demeurer en tout temps en situation de contrôle par rapport aux grandes orientations du projet. Il doit être informé des décisions qui en modifient l'aspect fonctionnel et faire l'arbitrage, si nécessaire, avec la collaboration des divers intervenants.

Il s'avère essentiel à la bonne marche du projet que le donneur d'ouvrage, l'équipe de conception de même que chacun des intervenants établissent une relation de confiance mutuelle.

Dans le but de permettre au donneur d'ouvrage de transmettre de façon claire et pertinente l'information requise par les professionnels, le chapitre suivant traitera, fonction par fonction, des principales décisions à prendre, des conséquences de certaines demandes, des liens fonctionnels à privilégier, des renseignements techniques à transmettre, des précisions à apporter, etc. Cette série de données compose le programme des besoins qui sera présenté plus loin dans le texte. Ce guide l'aidera à les formuler clairement.

4.

DESIGN ET
FONCTIONNALITÉS
MUSÉALES



SECTEUR ACCUEIL

HALL D'ACCUEIL

C'est bien connu, la première impression est souvent celle qui demeure. C'est pourquoi, de toutes les composantes architecturales, le hall d'accueil occupe une place essentielle dans un complexe muséal, et il constitue sans doute l'espace le plus significatif. Le hall d'accueil porte en quelque sorte la signature du bâtiment. Son vocabulaire architectural doit donner le ton à celui de toutes les aires publiques afin d'offrir au visiteur un ensemble cohérent, de même qu'une image institutionnelle juste et adéquate.

Quel que soit le style architectural du hall d'accueil, sa dimension ou ses fonctions, ce dernier doit se caractériser par une ambiance accueillante et lumineuse, ouverte sur l'extérieur et vivante. Loin d'être un lieu de contemplation, le hall d'accueil se veut plutôt un espace chaleureux et confortable, où le bruit, les conversations et les rires sont permis et où le visiteur se sent le bienvenu. Afin de bien disposer le public à la découverte des collections, et ultimement de l'inciter à fréquenter régulièrement l'institution muséale, il s'avère primordial d'offrir un confort maximal, tant physique que psychologique.

Le hall d'accueil étant un espace public, ayant parfois pignon sur rue, il arrive que des passants y entrent sans avoir l'intention de visiter les expositions ou sans avoir encore pris la décision de le faire. Le processus de séduction pour inciter le public à faire une visite doit donc être très efficace.

ACCESSIBILITÉ

Peu importe que le visiteur soit un piéton, un cycliste ou un automobiliste, il doit pouvoir accéder facilement au hall d'accueil. Les accès doivent être clairs, visibles, fluides et sécuritaires, et ce, déjà à plusieurs mètres du bâtiment d'accueil. L'aménagement extérieur doit refléter ce souci d'accueil, tout comme les abords des bâtiments qui peuvent être dotés de marquises ou de projections de toiture afin de protéger le visiteur des intempéries et de contribuer ainsi à son confort.

L'accessibilité universelle est évidemment de mise, comme l'exige le Code de construction Québec (► voir annexe 6.6).



Dès son entrée dans le hall d'accueil, le visiteur a accès à différents services selon la taille de l'institution muséale. Tous ces services doivent être facilement accessibles, du moins visuellement, qu'il s'agisse de la billetterie, du comptoir d'information, des vestiaires, des toilettes, du café, de la boutique, de l'auditorium, des aires d'animation, etc.

FLEXIBILITÉ

4.1.1.2

En raison de son emplacement, le hall d'accueil joue la plupart du temps un rôle multiple. En plus d'offrir au visiteur un premier contact avec l'institution muséale, il répond souvent à des besoins ponctuels : vernissages, événements spéciaux, activités d'animation ou d'éducation, etc. Il doit aussi pouvoir recevoir des groupes d'élèves ou de touristes. Le hall peut également être prêté ou loué à des organismes et des entreprises (généralement en dehors des heures d'ouverture de l'institution muséale) et ainsi constituer une source de revenus. Son traitement architectural et son aménagement doivent donc offrir une flexibilité maximale. Il est important de considérer ce besoin de souplesse dès le début de la conception.

Ce caractère polyvalent du hall d'accueil implique généralement un va-et-vient entre l'intérieur et l'extérieur, d'où l'importance de prévoir des vestibules généreux afin d'éviter les fluctuations de température durant la saison froide.

De plus, l'espace doit être suffisamment vaste pour recevoir des groupes sans pour autant nuire au confort des visiteurs individuels. Des aires de repos en quantité suffisante doivent être offertes et localisées de manière à ce qu'on s'y sente à l'aise et tranquille. Il faut donc prévoir ces lieux de repos quelque peu en retrait, et avec une volumétrie proportionnée à la surface.

CLARTÉ

4.1.1.3

Compte tenu de la nature même du hall et de ses liens avec de nombreuses autres fonctions d'accueil ou commerciales, la clarté de lecture de l'espace et de l'aménagement tout comme l'efficacité de la signalisation s'avèrent des éléments fondamentaux contribuant au confort du visiteur. Le concepteur ne doit pas sous-estimer le besoin d'orientation de ce dernier qui, dès son entrée, aura plusieurs interrogations, dont :

- quelles sont les expositions présentées ?
- où puis-je me procurer un billet ?
- quel est le prix d'entrée ?
- où se trouvent les toilettes ?
- est-ce possible d'aller seulement au café, au restaurant ou à la boutique sans payer le billet d'entrée aux expositions ?
- quelles sont les heures d'ouverture ?

Très souvent, le visiteur tente de se débrouiller seul plutôt que de s'informer auprès du personnel. De plus, il n'a généralement pas le réflexe de consulter la signalisation, contrairement à un voyageur dans un aéroport, à titre d'exemple. Peut-être préfère-t-il « dériver » plutôt que de « naviguer » puisqu'il est dans un lieu de loisir ? Quoi qu'il en soit, l'importance de la signalisation dans une institution muséale ne doit pas être sous-estimée. Celle-ci doit être lisible, claire, facile à décoder et localisée à chacun des nœuds de décision le long du parcours du visiteur. Tout compromis d'ordre graphique ou esthétique doit être remis en question.

Note

Le guide électronique intitulé *L'accueil et les services aux visiteurs : aide-mémoire à l'usage des gestionnaires de musées*, préparé par la Société des musées québécois (SMQ), constitue une excellente référence en ce qui a trait aux services d'accueil dans une institution muséale. Ce guide peut être consulté sur le site Internet www.smq.qc.ca/publicsspec/guidesel/accueil/index.htm.

AIDE-MÉMOIRE

POUR LA TRANSMISSION

DES BESOINS

SECTEUR ACCUEIL | HALL D'ACCUEIL

- Quels types d'actions peut-on préconiser pour accentuer l'esprit d'accueil dès l'entrée ?
- Combien de groupes sont appelés à se côtoyer en période de pointe ?
- Quels types d'activités seront tenus dans le hall d'accueil ?
- Combien de personnes sommes-nous prêts à affecter à l'accueil (salaires) ?
- Quelles sont les fonctions qui doivent être accessibles à partir du hall d'accueil ?
- Quelles sont les voies de circulation qui font partie du parcours du visiteur ?
- Quels sont les services que nous devrions offrir à nos visiteurs : fontaines, téléphones publics, ligne téléphonique directe pour le taxi, aires de repos, fauteuils roulants, présentoirs de dépliants touristiques, services de garde, audioguides, etc. ?
- Le hall peut-il être contrôlé indépendamment des autres fonctions afin de rendre possible sa location ?

OUTILS D'ACCUEIL

COMPTOIR D'INFORMATION

Il est important d'apporter une attention particulière au comptoir d'information. Son traitement, sa localisation, ses fonctions, le nombre d'employés sont autant d'éléments à soigner dans la planification.

Des principes de base, tant sur le plan matériel que sur le plan humain, sont à considérer afin d'assurer une qualité d'accueil et un confort optimal au visiteur. Le fait de minimiser le temps d'attente, à titre d'exemple, constitue un élément important pour la satisfaction du visiteur.

Aspects matériels

Le comptoir d'information doit être bien visible de tous les points d'accès. Situé dans l'aire d'accueil, soit avant que le client n'ait franchi la billetterie, le comptoir d'information doit être clairement identifié. À proximité du comptoir, le visiteur peut consulter, sans avoir à faire la file, les renseignements de base, soit les prix d'entrée, les heures d'ouverture, les expositions présentées et les heures des visites guidées. Ces renseignements doivent être bien lisibles, même s'il y a affluence au comptoir.

La configuration du comptoir d'information doit favoriser l'accueil du plus grand nombre de visiteurs possible. Selon l'achalandage prévu par l'institution muséale en fonction des analyses de marché, il faut planifier une surface permettant de servir efficacement un nombre suffisant de clients tout en limitant les files d'attente. L'espace doit permettre l'ajout de personnel en période d'achalandage. Malgré ces précautions en vue de minimiser les files d'attente, il faut tout de même planifier la gestion physique de telles files et prévoir des balises au besoin.

C'est au comptoir d'information que le premier contact du visiteur avec l'institution muséale s'effectue. La courtoisie du personnel, la clarté et l'exactitude des renseignements ainsi que la qualité du service à la clientèle s'avèrent autant de facteurs contribuant au confort du visiteur et, ultimement, à son niveau de satisfaction.

Le personnel du comptoir d'information doit connaître les principes et les techniques du service à la clientèle, notamment en ce qui concerne la gestion des plaintes. Il doit bien évidemment être doté des caractéristiques personnelles nécessaires à tout travail avec le public. Ces employés doivent être en nombre suffisant et bénéficier de postes de travail fonctionnels et ergonomiques.

**Liste des renseignements à diffuser
au comptoir d'information** (non exhaustive) :

- droits d'entrée ;
- heures d'ouverture ;
- heures des visites guidées ;
- expositions présentées et temps de visite suggéré pour chacune ;
- plan des espaces publics ;
- services offerts (vestiaires, restaurant, boutique, bibliothèque, etc.) ;
- activités éducatives ;
- audioguide ;
- règlements.

Comme nous l'avons déjà mentionné, bien qu'ils puissent être transmis verbalement par la personne préposée à l'accueil, il importe de diffuser les renseignements de base (droits d'entrée, liste des expositions présentées) par écrit, de façon à réduire le temps d'attente. Les données plus spécifiques sont consignées dans une brochure écrite remise à chaque visiteur et aussi disponible en libre-service au comptoir d'accueil ou proche de celui-ci. L'information écrite devrait être offerte, au moins, dans les versions française et anglaise.

BILLETTERIE

4.1.2.2

La billetterie offre généralement le second contact humain de l'institution muséale avec le visiteur. La courtoisie et l'empathie du personnel y sont donc tout aussi importantes qu'au comptoir d'information. Toutefois, l'accent est mis ici sur la rapidité de la transaction. Tout comme au comptoir d'information, plusieurs facteurs d'ordre matériel contribuent à améliorer la rapidité :

- la configuration du comptoir afin de servir le plus de visiteurs à la fois (importance du nombre de mètres linéaires de contact) ;
- la mise en évidence des droits d'entrée à proximité de la billetterie ;
- l'ergonomie optimale des postes de travail afin de minimiser les mouvements répétitifs des employés : accessibilité constante au tiroir-caisse, proximité de l'imprimante des billets et des documents écrits à remettre aux visiteurs, positionnement approprié de l'écran et du clavier d'ordinateur, distance adéquate entre le visiteur et l'employé, etc. ;
- la planification de la gestion physique des files d'attente et le balisage de ces dernières au besoin.

INTÉGRATION DU COMPTOIR D'INFORMATION ET DE LA BILLETTERIE

Il est important de comprendre les besoins distincts inhérents au comptoir d'information ou à la billetterie. Bien que ces deux fonctions soient fort différentes, il est courant, et parfois même souhaitable, de les intégrer au même endroit afin de réduire le nombre d'employés requis pour remplir ces tâches, et ainsi, réduire les frais de fonctionnement. En effet, pendant certaines journées de semaine en dehors de la saison touristique, la fréquentation de plusieurs institutions muséales est très faible et principalement constituée de groupes scolaires qui n'utilisent pas les services du comptoir d'information ou de la billetterie.

L'intégration des deux fonctions risque toutefois, durant les périodes d'affluence, d'augmenter de façon considérable la durée d'attente, puisque le temps requis pour informer le visiteur est supérieur à celui nécessaire par la vente du billet.

La solution à ce problème réside dans la flexibilité d'aménagement du comptoir. Ainsi, si la longueur du comptoir est suffisamment grande pour être subdivisée, on peut, lorsque l'achalandage est considérable, utiliser une partie de l'espace à l'information et l'autre à la transaction commerciale. Il faut alors prendre un soin tout particulier à la signalisation de chacune de ces fonctions pour ne pas créer de confusion chez le visiteur.

Dans le cas de plus petites institutions, le comptoir d'accueil et la billetterie peuvent même intégrer la gestion d'une petite boutique. Dans ce cas, ces fonctions auraient avantage à être situées à proximité des espaces administratifs de manière à limiter le personnel requis.

AIDE-MÉMOIRE

POUR LA TRANSMISSION DES BESOINS

SECTEUR ACCUEIL | OUTILS D'ACCUEIL

- L'intégration du comptoir d'information et de la billetterie est-elle souhaitée afin de réduire les coûts de fonctionnement ?
- Combien de postes d'information sont envisagés au comptoir d'information ?
- Combien de postes de vente sont envisagés à la billetterie ?
- L'accueil des groupes de touristes se fait-il au comptoir d'information ?
- Quelles sont les modalités de paiement offertes ?
- Quels sont les équipements informatiques et électroniques utilisés (imprimantes à billet, ordinateurs, moniteurs, appareils pour paiement direct et cartes de crédit, téléphones, etc.) ?
- Doit-on prévoir un coffre-fort ?
- Décrire les besoins pour la présentation des dépliants et documents d'information.
- Prévoir et déterminer le type de rangement requis pour les effets personnels des employés.

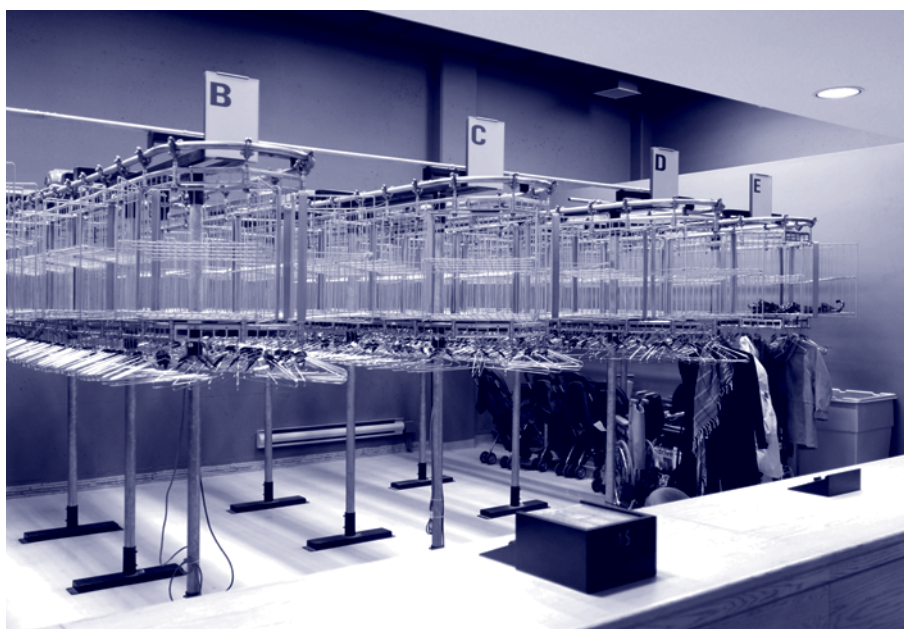
VESTIAIRE

Même si le vestiaire est davantage utilisé durant la saison froide, il demeure un service essentiel, voire obligatoire, puisqu'on invite souvent le visiteur à se départir de ses sacs avant d'entrer dans les salles d'exposition. On distingue généralement deux types de vestiaires, soit celui pour les visiteurs individuels et celui réservé aux groupes.

4.1.3.1

VESTIAIRE POUR LES VISITEURS

Le vestiaire pour les visiteurs est généralement pourvu de supports à cintres ainsi que de rangements pour les sacs et les parapluies. Selon le nombre de visiteurs à servir, les supports à cintres peuvent être fixes ou motorisés. Ces derniers ont l'avantage d'accélérer le service et de réduire les déplacements de la personne préposée au vestiaire. De plus, ils diminuent la surface requise pour contenir les manteaux, puisque l'espace d'accès est concentré sur une infime partie du système. Par contre, l'équipement motorisé est évidemment plus coûteux et son achat doit être justifié par un fort achalandage.



Le calcul du nombre de cintres requis est évidemment crucial, car il est en rapport direct avec la superficie du vestiaire. En général, on compte de 20 à 25 manteaux par mètre linéaire et ce nombre peut être doublé si les

supports à cintres sont disposés sur deux niveaux. Il faut malgré tout, dans ce dernier cas, réserver un espace pour les manteaux longs.

Le dégagement requis devant le vestiaire dépend grandement des périodes d'achalandage intensif souvent causées par l'arrivée d'un groupe. Lorsque le vestiaire est directement accessible par le hall, le dégagement souhaitable est souvent comblé.

VESTIAIRE POUR LES GROUPES

Selon la nature de l'institution muséale, il est parfois préférable de prévoir un vestiaire distinct pour les groupes d'élèves. Ce type de vestiaire est d'habitude muni de crochets et pourvu de casiers dans lesquels l'utilisateur peut laisser des sacs ou d'autres objets personnels. Des bancs sont requis, tout comme un certain dégagement afin de permettre les mouvements du groupe et faciliter le déshabillage. Ce type de vestiaire est généralement situé dans un local fermé à clef et accessible seulement en compagnie d'un employé de l'accueil, de la sécurité ou de l'animation.



4.1.3.2

TYPES DE VESTIAIRES

Le guide-animateur est généralement responsable du vestiaire pour les groupes qu'il accompagne. Pour ce qui est du vestiaire pour le public, un préposé doit y être affecté, surtout s'il s'agit d'un système motorisé. Il est toutefois possible, afin de minimiser les coûts de fonctionnement, d'aménager un vestiaire libre-service en s'assurant qu'un employé de la billetterie peut le voir. Il va de soi que ce type de fonctionnement n'est cependant pas aussi sécuritaire.

4.1.3.3

→ Est-il requis de prévoir un vestiaire pour les groupes ?
Si oui, quel est le nombre moyen de personnes par groupe et combien de groupes sont attendus ?

→ Combien de visiteurs utiliseront le vestiaire simultanément (penser aux vernissages, événements spéciaux, locations d'espaces, etc.).

→ Quel type de fonctionnement est envisagé pour le vestiaire ? Avec ou sans préposé ?

**AIDE-MÉMOIRE
POUR LA TRANSMISSION
DES BESOINS**

SECTEUR ACCUEIL | VESTIAIRE

BOUTIQUE

JUSTIFICATION D'UN ESPACE BOUTIQUE

Essentiellement, le rôle d'une boutique à l'intérieur d'une institution muséale est de fournir un complément à la visite des expositions et de promouvoir ces dernières par la vente de publications, affiches, cartes et objets. La vente de publications et d'objets contribue à donner aux expositions une certaine envergure ou un caractère événementiel. Cependant, en plus des produits liés à une exposition, la boutique offre souvent des objets de promotion de l'institution muséale ou de sa collection, ou encore des produits régionaux (cartes postales, artisanat, métiers d'art, etc.).

Avant toute chose, les gestionnaires doivent s'interroger sur la rentabilité d'une boutique permanente, compte tenu de la masse salariale en cause. D'autres avenues peuvent être envisagées lorsque la rentabilité est incertaine. Par exemple, on peut intégrer un poste de vente à la billetterie. Il devient alors possible qu'une seule personne réponde aux besoins de chacune des fonctions, dans la mesure où la quantité ainsi que la dimension des produits offerts demeurent modestes.

LOCALISATION

S'il est déterminé qu'une boutique permanente est justifiée, sa localisation deviendra alors un facteur important de rentabilité. La visibilité de la boutique à partir du hall d'accueil (et de la rue si possible) est un atout essentiel. De plus, afin de ne pas restreindre les achats aux seuls visiteurs des expositions, la boutique doit être accessible sans que le client ait à franchir la billetterie.

La boutique est plus attrayante lorsqu'elle est située en fin de parcours, surtout lorsque plusieurs produits accompagnent une ou des expositions. Il s'avère cependant difficile de contrôler cette séquence, quelle que soit la configuration des espaces publics. Une façon de contourner cette difficulté consiste à aménager de façon temporaire un point de vente à la sortie de la salle d'exposition. Il doit alors bénéficier de services électriques, téléphoniques et informatiques permettant l'installation d'une caisse enregistreuse.

ASPECTS MATÉRIELS

Avant même de déterminer la superficie requise pour l'aménagement d'une boutique, il convient de définir son contenu (du moins dans les grandes lignes) et d'évaluer le rayonnage nécessaire pour chaque type d'objets mis en vente. Une évaluation comparative avec un local commercial semblable peut s'avérer d'une grande utilité.

4.1.4.1

4.1.4.2

4.1.4.3

Comme pour plusieurs autres fonctions, une configuration simple et flexible permet de faciliter un aménagement efficace. Une bonne visibilité sur l'ensemble de la surface de vente à partir de la caisse évite le vol à l'étagère. Lorsque la chose est possible, une vitrine visible de la rue augmente la présence de la boutique et contribue à en hausser la rentabilité.

- L'importance de la boutique justifie-t-elle l'embauche d'un employé à temps plein sans nuire à la rentabilité de l'institution muséale ?
- Quels types de produits seront en vente ?

- Quelle est la dimension de la surface requise pour la vente des produits ?
- Selon le type de boutique envisagé, quels sont les liens fonctionnels et la localisation souhaitables ?
- Un point de vente temporaire doit-il être prévu et, si oui, quelles sont la localisation et la superficie souhaitées ?

**AIDE-MÉMOIRE
POUR LA TRANSMISSION
DES BESOINS**

SECTEUR ACCUEIL | BOUTIQUE

AUDITORIUM

AFFECTATION ET UTILISATION

4.1.5.1

Que l'institution muséale soit imposante ou modeste, il est toujours intéressant, sinon essentiel, d'offrir un large éventail d'activités éducatives afin de dynamiser la programmation. Un auditorium peut donc s'avérer fort utile. Cependant, lorsque les besoins sont très diversifiés, un seul local peut difficilement répondre à toutes les attentes. Un auditorium peut, par exemple, être à la fois une salle polyvalente, une salle éducative et une salle multimédia ; ces trois fonctions aux besoins physiques différents sont parfois conflictuelles. La première étape de planification consiste alors à déterminer le plus précisément possible les différentes utilisations envisagées pour l'auditorium, dont voici quelques exemples :

- projection de films, vidéos, photographies ;
- conférences ;
- spectacles musicaux ;
- présentations théâtrales ;
- vernissages ;
- ateliers éducatifs de dessin, sculpture, etc. ;
- cours, formations et colloques ;
- location pour des activités d'entreprises.

Comme nous pouvons le constater, les diverses utilisations potentielles d'un auditorium sont presque sans limites, si ce ne sont celles de l'espace physique. La priorisation des différentes utilisations se révèle donc capitale pour une planification adéquate.

BESOINS GÉNÉRAUX

4.1.5.2

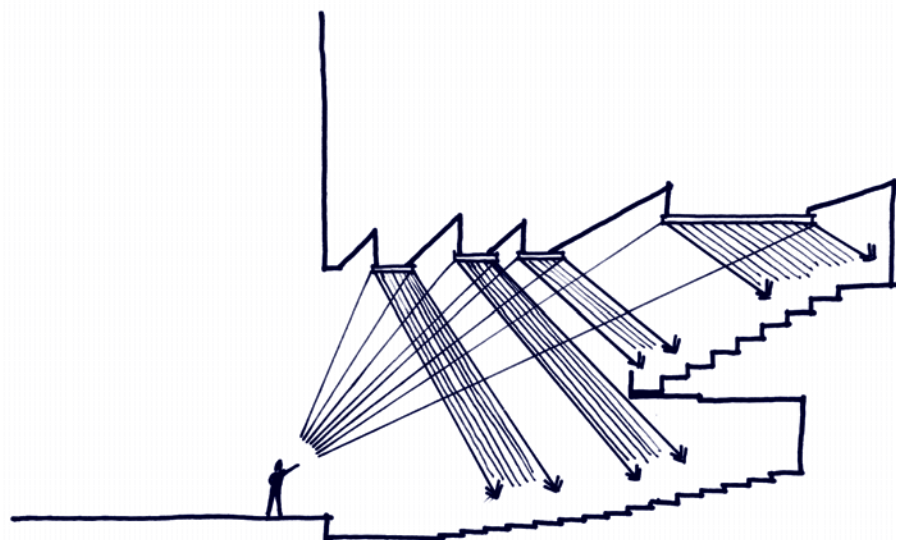
Quelle que soit l'utilisation privilégiée, il conviendra de définir certaines données de base pour la planification d'un auditorium. Par exemple, il est nécessaire de déterminer la capacité d'accueil de la salle en fonction de la clientèle à desservir. Le nombre de places constituera en effet un facteur clé pour fixer la rentabilité et la pertinence de certains équipements. Il est également important de définir le degré d'autonomie de l'auditorium par rapport au reste des infrastructures d'accueil, tout comme quelques autres aspects fondamentaux :

- l'auditorium doit-il être pourvu de son propre vestiaire ?
- doit-il être accessible en dehors des heures d'ouverture de l'institution muséale ?

est-il nécessaire de planifier un accès indépendant pour la livraison de décors, instruments de musique ou autres équipements volumineux ?
faut-il aussi prévoir un accès indépendant pour les artistes ou les conférenciers ?

La réponse à chacune de ces questions dépendra beaucoup de l'envergure qu'on souhaite donner à l'auditorium. Il demeure cependant certains besoins généraux à considérer dans tous les cas. Ainsi, quelle que soit l'échelle de l'auditorium, il est important de prévoir à proximité un dépôt où le matériel d'éclairage ou de scénographie peut être entreposé. Une loge munie d'un cabinet de toilette peut être également souhaitable, même si sa dimension est modeste. En amont de ces besoins demeure une question primordiale : est-il nécessaire de prévoir un plancher incliné favorisant l'aménagement de sièges en gradins, ou est-il préférable d'opter pour la flexibilité d'un plancher plat et prévoir du même coup des gradins mobiles ou escamotables ? La réponse est largement tributaire des types d'utilisation qui seront privilégiés et surtout de leur fréquence.

AUDITORIUM
schéma de distribution
acoustique



BESOINS SPÉCIFIQUES

Chacune des utilisations envisagées pour l'auditorium entraîne des besoins spécifiques qui contribuent à façonner sa forme globale. À titre d'exemple, voici une liste non exhaustive des besoins liés à chaque type d'utilisation :

Projection :

Obscurité totale nécessaire (sauf pour l'éclairage des allées de circulation) ;
Sièges en gradins ou plancher en pente ;
Cabine de régie ;
Projecteurs et écran ;
Lecteurs pour les supports les plus courants (DVD, VHS, etc.) ; à noter que la compatibilité des lecteurs avec les supports courants à l'étranger (PAL, etc.) est essentielle.

Musique :

Traitement acoustique des surfaces murales et du plafond ;
Système de sonorisation et console ;
Système d'éclairage scénique et console ;
Sièges en gradins ou plancher en pente ;
Cabine de régie ;
Loge d'artiste .

Conférences :

Scène ;
Système de sonorisation et console ;
Projecteurs et écran ;
Lecteurs pour les supports les plus courants ;
Ordinateur portable ;
Sièges en gradins ou plancher en pente.

Vernissages :

Plancher droit ;
Système de sonorisation et console ;
Système d'éclairage scénique et console ;
Scène (petite).

Activités éducatives :

Plancher droit ;
Projecteur et écran ;
Système de sonorisation et console ;
Mobilier (tables, chaises) ;
Dépôt pour mobilier ;
Points d'eau.

Cours :

Plancher droit ;
Projecteur et écran ;
Système de sonorisation et console ;
Mobilier ;
Dépôt pour mobilier.

-
-
-
- Combien de places sont requises ?
 - Quels sont les types d'utilisation souhaités ?
 - Quel est le degré d'autonomie envisagé pour l'auditorium par rapport aux autres fonctions d'accueil ?

- Un dépôt, une loge et une régie sont-ils requis ?
- Quels sont les types de plancher et de sièges souhaités ?
- Dimension de la scène ?

**AIDE-MÉMOIRE
POUR LA TRANSMISSION
DES BESOINS**

SECTEUR ACCUEIL | AUDITORIUM

RESTAURANT

DÉTERMINATION DU BESOIN À COMBLER

Peu importe l'envergure et la localisation de l'institution muséale (en centre urbain ou en région), il peut être souhaitable d'offrir aux visiteurs un espace de repos où ils pourront se restaurer. La formule à choisir doit cependant découler d'une mûre réflexion qui incombe non pas aux planificateurs, mais plutôt aux gestionnaires de l'institution.

Que la fonction de restauration soit envisagée comme un service aux visiteurs ou comme un outil commercial, la formule choisie doit générer suffisamment de revenus pour s'autofinancer afin d'éviter que le budget d'exploitation de l'institution muséale ne soit mis à contribution, et ce, aux dépens de la réalisation d'expositions ou de l'acquisition d'œuvres ou d'artefacts.

Quelle que soit l'avenue privilégiée, un spécialiste de la restauration sera probablement mis à contribution dans le projet, tout comme un consultant en aménagement de cuisine, qui déterminera l'emplacement et le choix des équipements. Évidemment, ces ressources ne seront pas mises à contribution s'il s'avère que les besoins en restauration se limitent à des machines distributrices. Dès lors, le facteur de rentabilité devient le critère de choix principal. Avant même de cibler une formule de restauration, il convient donc d'effectuer une étude de marché déterminant :

- le volume de visiteurs à servir ;
- les services de restauration offerts à proximité ;
- le type de clientèle à servir (âge, provenance, clientèle d'affaires, visiteurs ou groupes, etc.) ;
- les attentes des visiteurs ;
- les avantages de la concession.

TYPES DE RESTAURATION

Les types de restauration pouvant être instaurés dans une institution muséale sont sensiblement les mêmes que ceux qu'on trouve en milieu urbain. Les formules peuvent varier du libre-service au service le plus complet :

- machines distributrices ;
- point de vente de goûters (« boîtes à lunch ») ;
- casse-croûte ou café ;
- repas complet sans service (cafétéria) ;
- repas complet avec service.



4.1.6.1

4.1.6.2

Ces diverses approches s'adressent à des clientèles aux attentes différentes. Par exemple, les groupes scolaires auront probablement une préférence pour un service de type « boîte à lunch », alors qu'une clientèle plus âgée appréciera le service aux tables. Il est donc fort important de bien connaître la clientèle visée.

LOCALISATION ET SUPERFICIE

Selon le type de restauration privilégié, certains éléments physiques doivent être considérés par les concepteurs. Tout comme pour la boutique, le restaurant peut profiter d'une plus large clientèle s'il est situé à proximité du hall d'accueil, dans la zone non payante de l'institution muséale. Ainsi, son usage n'est pas restreint aux seuls visiteurs des expositions. Le restaurant peut ainsi être fréquenté par des gens d'affaires, des résidents du quartier, etc. De plus, le visiteur peut ainsi profiter de ce service en début ou en fin de parcours. La possibilité de prolonger l'aire de restauration ou de repos vers l'extérieur durant la belle saison est un atout de taille favorisant la fréquentation du restaurant. Dans le même esprit, l'emplacement de l'aire de restauration pour des mariages, événements privés, conférences, etc., constitue un avantage certain permettant de rentabiliser l'infrastructure, que celle-ci soit modeste ou importante. À cet égard, l'expérience d'autres musées ayant des contextes équivalents peut se révéler riche d'enseignements.

Au moment du processus de planification du restaurant, quelques éléments de design doivent être considérés, notamment la proportion de l'aire de préparation (cuisine) par rapport à celle de service (salle à manger). En général, les spécialistes en aménagement de cuisines recommandent une superficie équivalant à 30-40 % de l'aire de restauration. Cette proportion peut cependant varier en fonction de la formule choisie et du type de menu offert.

La planification du restaurant doit également tenir compte de deux éléments logistiques importants. D'une part, la livraison des produits doit se faire à partir d'un débarcadère jusqu'à l'aire de préparation en suivant un parcours non public. D'autre part, l'évacuation des déchets de la cuisine vers un conteneur à déchets (avec ou sans compresseur) suppose également un parcours à planifier à l'extérieur de la zone publique. Il est important de garder en mémoire que ce dernier parcours requiert un entretien régulier et qu'il peut difficilement cohabiter avec une circulation, même privée, comme celle réservée au personnel.

AIDE-MÉMOIRE

POUR LA TRANSMISSION DES BESOINS

SECTEUR ACCUEIL | RESTAURANT

- Si une aire de restauration est souhaitée, est-ce pour améliorer le service aux visiteurs ou pour générer des revenus additionnels ?
- Quelle est la clientèle visée par l'aire de restauration ?
- Quelle capacité d'accueil doit avoir l'aire de restauration ?
- Quel type de restauration est privilégié ?
- Un prolongement de l'aire de restauration à l'extérieur est-il souhaité ?
- Envisage-t-on d'offrir en concession l'espace prévu à la restauration ?

ESPACE D'ACCUEIL POUR LES GROUPES

Les groupes scolaires, clubs sociaux, personnes âgées ou touristes représentent souvent un pourcentage important de la clientèle des institutions muséales. Or, l'accueil d'un groupe est fort différent de celui des personnes qui effectuent une visite de façon autonome. De plus, chaque type de groupe possède ses particularités et ses besoins propres. Il convient donc de définir ces particularités et ces besoins pour offrir l'accueil le plus adéquat possible.

BESOINS PROPRES À LA FONCTION D'ACCUEIL POUR LES GROUPES

Plusieurs facteurs ont un impact sur les besoins liés à l'accueil des groupes, à commencer par la fréquence des visites et le nombre de personnes à l'intérieur du groupe. Les groupes scolaires, en général, représentent une classe, soit un maximum de 30 personnes, alors que des groupes touristiques ou du troisième âge peuvent beaucoup varier. Si la fréquence des visites de groupes le justifie, l'aménagement spatial peut faciliter cet accueil en prévoyant un accès indépendant de même qu'un débarcadère sécuritaire pour les autobus à proximité de l'entrée.

Il convient aussi de se questionner sur le traitement spatial nécessaire à l'intérieur de l'institution muséale pour l'accueil des groupes. Certains organismes reçoivent les groupes dans le hall, ce qui peut contribuer à dynamiser celui-ci, d'autres préfèrent les accueillir dans un espace spécialement réservé à cette fin, à l'écart du lieu d'accueil des autres visiteurs.

Encore une fois, si la fréquence le justifie, cette seconde solution comporte plusieurs avantages. Puisque l'accueil des groupes est souvent effectué par un guide-animateur, un traitement acoustique adéquat de l'espace peut faciliter le travail du guide et permettre la transmission de renseignements sans importuner les autres visiteurs. Un tel lieu peut également faciliter l'utilisation de matériel didactique, comme des outils audiovisuels, et offrir des rangements pour ces outils. L'espace peut également être aménagé en fonction de la durée moyenne de la séance d'accueil en prévoyant ou non des chaises, tout comme il peut intégrer le vestiaire pour groupes comme cela est décrit à la section 4.1.3.2.

Cependant, comme la superficie consacrée à une telle fonction est importante et peut augmenter de façon substantielle les coûts de construction, il faut se questionner sur la pertinence d'un tel aménagement selon la fréquence d'utilisation. La décision demeure encore une fois entre les mains des gestionnaires de l'institution muséale.

AIDE-MÉMOIRE

POUR LA TRANSMISSION DES BESOINS

SECTEUR ACCUEIL | ESPACE D'ACCUEIL POUR LES GROUPES

- La fréquence des visites de groupes justifie-t-elle un aménagement spécial ?
- Quelle est la dimension moyenne des groupes reçus ?
- Faut-il prévoir l'accueil de plusieurs groupes à la fois ?
- Quel type d'accueil de groupe sera pratiqué (par un guide-animateur, avec un audioguide, avec un parcours prédéfini, avec ou sans accompagnateur) ?
- Quels outils didactiques seront favorisés au moment de l'accueil des groupes scolaires ?

SECTEUR EXPOSITION

SALLE D'EXPOSITION

La salle d'exposition est sans contredit le cœur d'une institution muséale. La qualité de la présentation et la mise en valeur des collections dépendront en très grande partie de la bonne conception de ce lieu. Il est donc primordial pour le concepteur de posséder une compréhension globale des enjeux liés à la salle d'exposition.

LE VOLUME

Afin de concevoir une salle d'exposition adéquate, il faut d'abord déterminer la surface qui est requise pour la présentation du contenu de la salle. Certaines prémisses doivent être prises en considération :

- une grande surface flexible est de loin préférable à plusieurs petites surfaces contiguës ;
- il est préférable de concevoir une configuration simple plutôt que morcelée ;
- les accès à la salle doivent être généreux et adaptés aux collections présentées ;
- la hauteur du volume dépend grandement du contenu présenté ;
- il importe d'offrir des surfaces d'accrochage continues, libres d'éléments architecturaux (portes, prises de courant, interrupteurs, détecteurs, sondes, cabinet incendie, fenêtre, etc.) ;
- les surfaces de plancher doivent être neutres et faciles d'entretien.

LE CONTENU

Pour permettre la planification adéquate d'une salle d'exposition, il importe de transmettre au concepteur le type de contenu qui sera présenté dans celle-ci. On peut distinguer deux types de salles d'exposition :

Salle d'exposition permanente

Ce type de salle sert généralement à présenter la collection qui est propre à l'institution muséale. La superficie de la salle et le nombre de salles dépendent bien sûr de l'importance de la collection. Comme l'indique son nom, la salle permanente est aménagée pour une longue période et



ses installations sont relativement fixes. C'est pourquoi la flexibilité de la salle ne constitue pas un atout essentiel. La qualité des conditions climatiques ainsi que le type d'éclairage s'avèrent, quant à eux, particulièrement importants, compte tenu de la durée de présentation des œuvres ou des artefacts.



Salle pour exposition temporaire ou exposition itinérante

La salle pour exposition temporaire ou itinérante permet à l'institution muséale de diversifier et de bonifier sa programmation en offrant des présentations temporaires à partir de ses collections, en accueillant les collections ou expositions d'autres institutions muséales (expositions itinérantes) ou encore d'autres projets spécifiques (d'artistes, de fondations, etc.). Puisque le contenu est appelé à varier, la plus grande flexibilité est de mise. La superficie de la salle peut dépendre des projets temporaires visés ou encore de la dimension moyenne des expositions itinérantes offertes. Ce



dernier type d'exposition demande généralement entre 200 m² et 300 m²; cette donnée n'est évidemment qu'une moyenne approximative.

La vocation de la salle d'exposition a donc un impact majeur sur la planification, non seulement pour ce qui touche son traitement, mais aussi pour son emplacement. Ainsi, les salles pour expositions temporaires ou itinérantes doivent être localisées beaucoup plus près des aires d'accueil, puisque ces expositions attirent généralement plus le visiteur que les expositions permanentes.

Le concepteur doit également adapter le traitement de la salle d'exposition au type de contenu qui y est présenté. En général, on peut distinguer deux sortes de traitement: la salle de type « boîte blanche » et la salle de type « boîte noire ». La « boîte blanche » est souvent utilisée pour la présentation d'œuvres d'art, lorsque le contexte doit être neutre. La réflexion des surfaces pâles permet par ailleurs un éclairage d'ambiance plus uniforme avec peu



d'intensité lumineuse. On a recours à la « boîte noire » lorsque les expositions qui y sont présentées demandent une scénographie plus développée, faisant partie intégrante de la présentation. Les accents souvent lumineux mis sur certains éléments de présentation demandent alors un environnement plus théâtral, donc plus sombre.

Même si la compartimentation de la salle est appelée à changer, il reste que la distinction entre les deux approches a une grande importance pour le concepteur qui doit définir le traitement du plafond. Il va sans dire que dans le cas de la « boîte noire », toute fenestration est à bannir afin de ne pas restreindre le potentiel scénographique. De plus, le concepteur doit savoir quel type d'installation sera utilisé pour le cloisonnement temporaire des salles d'expositions temporaires afin d'intégrer, s'il y a lieu, les ancrages nécessaires.

LE CONTENANT

Il est primordial que le concepteur saisisse bien les particularités inhérentes à une salle d'exposition dans une institution muséale, notamment en ce qui concerne la sévérité des conditions de conservation et la précision des contrôles. Dans un climat nordique comme le nôtre, une salle d'exposition doit bénéficier d'un traitement climatique parfaitement indépendant de celui

des autres fonctions. La salle d'exposition doit être pourvue d'une stabilité exceptionnelle de son humidité relative. Ainsi, il est impératif que la salle d'exposition soit isolée par une compartimentation dotée de pare-vapeur et de pare-air compte tenu de son traitement climatique plus complexe que celui requis pour les autres fonctions. Il est par le fait même essentiel de doter la salle d'exposition de portes afin de contenir le traitement climatique. Une mise sous pression légèrement positive de la climatisation sera également un atout.

L'objectif étant d'offrir une enveloppe étanche et des conditions ambiantes stables dans les salles d'exposition, il va de soi que toute fenestration constitue un talon d'Achille mettant en péril la stabilité du traitement climatique. De plus, la lumière naturelle offre un éclairage fluctuant, souvent trop intense, et toujours source de rayons ultraviolets indésirables. En contrepartie, la fenestration peut jouer un rôle intéressant, non seulement dans la mise en valeur de certains types de collections moins fragiles (sculptures ou artefacts en pierre ou en métal), mais également dans le confort du visiteur. Une fenestration permet en effet à ce dernier de reposer sa concentration visuelle en fixant un paysage ou une simple ligne d'horizon. Il demeure cependant préférable de répondre à ce dernier besoin en plaçant la fenestration dans les aires de circulation extérieures aux salles d'exposition. Si l'on maintient l'idée d'une fenestration à l'intérieur de la salle, il s'avère impératif de doter les fenêtres d'un filtre UV de même que d'un dispositif d'occultation : filtres, stores, rideaux, etc. (► voir annexe 6.2.1.1).

La préoccupation de l'étanchéité de la salle d'exposition nous amène à aborder la question de l'éclairage zénithal souvent recherché. Il va sans dire qu'une œuvre d'art bénéficiant d'un éclairage naturel sera davantage mise en valeur qu'une œuvre éclairée artificiellement. Par contre, cette pratique est de plus en plus rare dans l'est du Canada compte tenu de la complexité technique et du coût de construction qu'elle suppose. Le risque de condensation sur un puits de lumière situé dans une salle d'exposition nécessitera un traitement mécanique d'appoint qui compliquera de façon importante l'atteinte de la stabilité climatique tant recherchée du point de vue de la conservation. Il est donc important de considérer ces facteurs avant d'exiger un éclairage zénithal dans une salle d'exposition (► voir annexe 6.2.1.2).

De façon générale, la conception des systèmes de climatisation pour une salle d'exposition s'avère d'une importance fondamentale pour la qualité de celle-ci. Par exemple, une distribution d'air silencieuse et uniforme contribuera au confort des visiteurs. Cependant, comme la plus grande qualité d'une salle d'exposition réside dans la neutralité de ses surfaces, les grilles de ventilation, détecteurs et autres accessoires normalement apparents gagnent à être le mieux intégrés possible. Cette tâche incombe beaucoup plus à l'architecte qu'à l'ingénieur, puisqu'il est davantage en

mesure d'adapter le design de l'enveloppe à cet objectif. L'architecte doit donc être conscient de l'importance de ce besoin.

Comme il est déjà mentionné, l'enveloppe de la salle d'exposition doit être dotée d'un pare-vapeur. Malgré cela, elle doit bien évidemment permettre l'accrochage d'œuvres ou d'artefacts. En général, les murs d'exposition sont munis d'une première paroi jouant le rôle de finition murale derrière laquelle se trouve un contreplaqué offrant un fond de clouage adéquat. Ce contreplaqué doit être placé à bonne distance du pare-vapeur afin d'éviter la perforation récurrente de ce dernier.

Le plafond de la salle d'exposition, s'il n'est pas attenant à une autre salle d'exposition à l'étage supérieur, doit également être muni d'un système pare-vapeur et pare-air. Dans le cas d'une « boîte blanche », le fini de plafond sera probablement fait de plaques de plâtre derrière lesquelles se trouveront les systèmes mécaniques. Dans le cas d'une « boîte noire », ceux-ci peuvent se trouver soit à l'arrière du fini de plafond ou tout simplement apparents et peints noirs. Il peut être également utile ou même essentiel pour certaines institutions (centres d'art par exemple) d'y prévoir une structure d'accrochage pour suspendre des œuvres ou des composantes. Le fini de plancher dépendra beaucoup de l'aspect visuel qu'on veut conférer à la salle. Il peut être laissé en béton traité ou encore recouvert de bois, de tapis, d'un revêtement souple, etc. Chaque type de fini comporte ses avantages et inconvénients tant en ce qui a trait à l'entretien, au coût, à l'apparence, etc. Quel que soit le fini envisagé, il importe de prévoir suffisamment de prises de courant au plancher afin de conférer à la salle toute la flexibilité souhaitée.

Les centres d'exposition peuvent rencontrer pour leur part une problématique qui leur est propre. En effet, qu'ils soient localisés dans un espace autonome ou encore jumelés à une fonction autre (bibliothèque, hôtel de ville, etc.), les centres d'exposition ont souvent à s'adapter à des contraintes supplémentaires attribuables à leur contexte physique non muséal. Certaines exigences muséologiques peuvent alors être difficiles à respecter. Pourtant, ces environnements peuvent en même temps conférer aux centres d'exposition une intégration à la communauté ou au milieu physique plus convaincante. Chaque cas étant différent, il s'agit donc d'équilibrer les exigences muséales à la spécificité du contexte.

AIDE-MÉMOIRE

POUR LA TRANSMISSION DES BESOINS

SECTEUR EXPOSITION | SALLE D'EXPOSITION

- Quel type d'expositions recevra la salle d'exposition ?
- Quelle superficie moyenne sera requise pour recevoir l'exposition (permanente, temporaire ou itinérante) ?
- Quelle hauteur de salle est nécessaire ?
- Quel est le degré de flexibilité espéré ?
- Quel type de cloisonnement temporaire sera utilisé dans les salles hébergeant des expositions temporaires ou itinérantes ?
- L'éclairage naturel est-il souhaité ou proscrit ?
- Quels sont les types de finis espérés dans la salle d'exposition ?
- Quelles sont la hauteur et la largeur des accès souhaités ?
- Déterminer les conditions climatiques souhaitées pour chaque type de salle d'exposition (► voir aussi annexe technique 6.1).

DÉPÔTS POUR SALLES D'EXPOSITION

Selon le type d'institution muséale et le genre d'expositions qui sont présentées, le montage d'une salle peut s'avérer une opération simple et rapide, ou encore un véritable chantier. Quelle que soit l'envergure des opérations liées aux salles d'exposition, un minimum d'outillage et d'équipement est cependant requis, et il est important de prévoir un espace d'entreposage pour ceux-ci.

On peut distinguer deux types d'entreposage liés aux salles d'exposition : celui à court terme et celui à moyen terme. Ce dernier abrite, par exemple, les socles et vitrines non utilisés, les composantes servant au cloisonnement temporaire, les équipements de levage ou encore les éléments de scénographie réutilisables. La fréquence d'utilisation de ce dépôt n'est généralement pas très élevée, ce qui fait que sa proximité avec les salles d'exposition n'est pas essentielle. Le dépôt servant à l'entreposage à court terme peut, pour sa part, être utilisé sur une base quasi quotidienne, sinon hebdomadaire. On y trouve généralement :

- le matériel d'éclairage (projecteurs) ;
- les ampoules de remplacement ;
- les outils servant au montage des expositions ;
- l'escabeau ou la plate-forme élévatrice permettant le changement d'ampoules selon la configuration de la salle ;
- un espace d'appoint pour les socles, vitrines, etc.

Chaque institution ayant une configuration et des besoins qui lui sont propres, plusieurs options d'aménagement existent pour répondre à la fonction d'entreposage. Ainsi, le même espace peut servir d'entreposage à court et à moyen terme si la distance avec les salles d'exposition est limitée. De même, l'entreposage à moyen terme peut être entièrement ou partiellement localisé à l'extérieur de l'institution muséale pour des raisons d'économie ou de disponibilité.

Quoi qu'il en soit, la localisation de l'entreposage à court terme à proximité des salles d'exposition améliore grandement les activités courantes.

Comme pour d'autres fonctions, la superficie de ce dépôt est directement en rapport avec l'usage réel qu'on veut en faire et avec le type d'équipement à entreposer.

AIDE-MÉMOIRE

POUR LA TRANSMISSION DES BESOINS

SECTEUR EXPOSITION | DÉPÔTS POUR SALLES D'EXPOSITION

- Quels sont les éléments de matériel à entreposer pour le montage, le démontage et l'entretien des salles d'exposition ?
- Si deux types de dépôt semblent requis, quels éléments de matériel seront entreposés dans chacun et quelle est la proximité souhaitée avec la ou les salles d'exposition ?
- Est-ce que la centralisation d'un seul dépôt est possible (en fonction principalement de la distance à parcourir entre ce dépôt et la ou les salles d'exposition) ?

ATELIERS DE PRÉPARATION

4.2.3.1

DIVERSITÉ DES FONCTIONS

La conception et la préparation matérielle des expositions demandent une somme de travail souvent colossale. Selon les institutions muséales ou les expositions, ce travail peut être effectué totalement ou partiellement par le personnel, tout comme il peut être confié à l'extérieur. Si une préparation matérielle est effectuée par des employés, des espaces précis liés à certaines activités sont à prévoir. La diversité des besoins est directement liée au type de présentations envisagé. Ainsi, l'atelier ou les ateliers de production peuvent abriter les fonctions suivantes :

- la menuiserie ;
- la peinture ;
- le montage de vitrines ;
- la préparation scénographique ;
- la préparation graphique ;
- l'encadrement.

Avant de déterminer les besoins physiques requis par les ateliers de préparation, il importe d'évaluer quelles activités peuvent être effectuées de façon rentable par le personnel. Par exemple, dans le cas d'une menuiserie, l'institution muséale peut évaluer le budget annuel consacré à la production des présentoirs et éléments de scénographie si ces derniers sont réalisés à l'externe. Elle peut ensuite comparer ce prix avec le coût d'une production interne en tenant compte des salaires à verser, des sommes liées à la construction de l'espace, des équipements à acquérir ainsi que du matériel requis. Cet exercice de planification est essentiel à la détermination réaliste des besoins.

4.2.3.2

BESOINS PHYSIQUES

La diversité des fonctionnalités liées aux ateliers peut être grande et celle des besoins physiques peut l'être tout autant, sinon plus. Le besoin en superficie varie en fonction du nombre et du type d'ateliers, tandis que leurs liens fonctionnels avec les autres espaces dépendent de leur nature. Ainsi, un atelier de menuiserie sera localisé pour favoriser la livraison du matériel. Toutefois, il sera plus efficace qu'un atelier de préparation de vitrines soit à proximité des espaces administratifs, là où la conception des expositions s'effectue généralement. Certaines fonctions peuvent de toute évidence être abritées dans le même espace (comme la menuiserie et la préparation scénographique), alors que d'autres seront entièrement

incompatibles (telles que la menuiserie et la peinture). Il appartient donc à chaque institution muséale, en fonction de son contexte, de rationaliser ou non ses espaces de préparation.

De même, certaines fonctions, mise à part leur superficie, ne requièrent que peu d'équipement, alors que d'autres, comme la menuiserie, sont plutôt gourmandes. Ainsi, cette dernière demande, outre tous les outils de menuiserie, un dépoussiéreur, un compresseur ainsi que tous les raccordements nécessaires aux autres équipements. L'aménagement général d'une menuiserie dépend grandement de sa superficie et de sa configuration. Comme c'est le cas pour une cuisine de restaurant et son chef, le meilleur planificateur de la menuiserie est souvent l'ébéniste lui-même (voir section 4.3.3).

-
- 
-
- Quelles tâches liées à la préparation des expositions sont effectuées à l'intérieur de l'institution muséale ?
 - Quelles sont les fonctions compatibles pouvant être abritées au même endroit ?

- Quel type de lien fonctionnel doit-on privilégier pour chaque atelier ?
- Quels sont les besoins en équipement pour chaque type d'atelier ?

**AIDE-MÉMOIRE
POUR LA TRANSMISSION
DES BESOINS**

**SECTEUR EXPOSITION |
ATELIERS DE PRÉPARATION**

SALLES DE MÉCANIQUE

Selon la dimension de l'édifice, on peut planifier une salle de mécanique centrale pour l'ensemble des espaces, ou encore plusieurs salles de mécanique secondaires propres à certains secteurs du bâtiment. L'aménagement de ces espaces relève de la responsabilité de l'ingénieur en mécanique. Celui-ci connaît parfaitement la voie à suivre pour atteindre les objectifs de traitement climatique qui lui auront été transmis.

Néanmoins, il convient de sensibiliser le gestionnaire ou le planificateur à l'importance des volumes généralement requis par les salles de mécanique dans une institution muséale. En effet, compte tenu de notre contexte nordique, les besoins climatiques pour une salle d'exposition sont plus exigeants que ceux des autres espaces (comme il est mentionné aux sections 4.2.1.3 et 4.6). Ainsi, il est largement préférable de doter chaque salle d'exposition d'un système indépendant, idéalement localisé à proximité de cette salle, ce qui n'empêche pas le regroupement de plusieurs systèmes dans un même espace. Cette façon de faire permet de réduire les inconvénients et les risques en cas de panne ou de bris. Elle permet également un meilleur contrôle des conditions climatiques pour chaque salle, puisque chacune possède un contexte environnemental qui lui est propre.

Même si l'aménagement des salles de mécanique relève de l'ingénieur en mécanique, il convient de mentionner l'importance de prévoir suffisamment d'espace pour effectuer l'entretien des machines, tout comme un espace de travail pour le responsable de cet entretien.

Il est également important de prévoir les accès fonctionnels à ces espaces en proportion des équipements pour permettre leur remplacement le moment venu. L'isolation sonore de ces salles est nécessaire parce que les équipements peuvent être bruyants. L'amortissement des vibrations doit également être prévu pour les appareils qui en sont générateurs. Enfin, ces salles peuvent être aménagées au sous-sol ou même à l'étage, mais pas au-dessus des réserves à cause de l'eau qui y circule.

Afin d'assurer des conditions climatiques optimales, et ce, à long terme, il est également important d'instaurer un plan d'entretien préventif des équipements dès la mise en marche des systèmes.

SECTEUR COLLECTIONS

LES RÉSERVES

GÉNÉRALITÉS

Les réserves constituent certainement, avec les salles d'exposition, le cœur d'une institution muséale. L'attention portée à la planification de ces espaces n'est donc jamais exagérée, peu importe l'importance et le volume de la collection.

Les réserves doivent répondre à plusieurs exigences qu'on pourrait regrouper en quatre grandes catégories :

- respect des conditions de conservation (► voir annexe 6.1) ;
- conditions de sécurité optimales ;
- accessibilité ;
- capacité, volume.

Compte tenu de la grande diversité de contenu à conserver dans les réserves, le processus de planification peut s'avérer complexe. Une approche pragmatique et une analyse systématique de chaque composante sont donc essentielles au succès de cette planification.

PLANIFICATION GÉNÉRALE

Répartition par vulnérabilités

L'entreposage des collections doit être basé prioritairement sur les exigences de conservation requises pour chaque type de matériau. En effet, les normes conseillées pour un matériau d'origine animale ou végétale tel que le bois sont différentes de celles d'un métal ferreux ou du papier. Idéalement, chaque type de collection (organique, inorganique, papier, matériel audiovisuel, orfèvrerie, etc.) devrait être conservé dans des conditions climatiques qui lui sont propres, donc dans un espace distinct. Cependant, comme chaque institution muséale est un cas unique, il peut arriver que le volume d'une collection ne justifie pas la construction d'un espace distinct doté de conditions climatiques spécifiques. Il est alors



toujours possible d'intégrer à l'intérieur d'un espace un ou des cabinets étanches à volume restreint dont l'environnement est contrôlé par du gel de silice, du charbon activé ou autrement. Le principe général de répartition doit cependant reposer en priorité sur la vulnérabilité ou la susceptibilité particulière de l'objet (médium, volume) plutôt que sur son origine, sa période, son auteur, etc.



Localisation

4.3.1.2.2

La localisation d'une réserve constitue une autre décision critique qui doit être basée sur une étude plus approfondie que la simple disponibilité. Selon les contextes de chaque institution muséale, les réserves des collections peuvent être intégrées au bâtiment principal ou situées à l'extérieur de celui-ci. Dans ce cas, on s'assurera d'arrimer les paramètres d'humidité et de température des deux lieux. La localisation externe peut représenter certains avantages, mais il faut alors s'interroger sur la fréquence des mouvements de la collection, et de sa consultation, afin d'évaluer la pertinence de cette solution. À l'inverse, la localisation interne peut signifier certains compromis quant aux conditions de conservation réalisables. Quoi qu'il en soit, l'évaluation de l'espace envisagé devrait respecter les quatre exigences générales déjà citées.

De façon particulière, il faut se questionner sur la préférence qu'on accorde à un espace localisé au sous-sol ou à l'étage, de même qu'à la configuration de l'espace envisagé. Les locaux d'entreposage aux formes simples avec espacement régulier de colonnes vont forcément mieux remplir leur rôle de contenant.

La localisation au sous-sol comporte pour sa part autant de points positifs que négatifs :

Points positifs :

traitement climatique plus facile à stabiliser, car aucune pression de vent n'est en cause ;
meilleure sécurité anti-intrusion ;
en général, peu de problèmes de fenestration ;
contrôle d'éclairage total ;
capacité portante supérieure des planchers.

Points négatifs :

danger d'infiltration d'eau et d'inondation ;
danger de refoulement d'égout ;
présence de conduites mécaniques aux étages supérieurs et risques de fuite associés ;
étanchéité et drainage des fondations difficiles à vérifier ;
prévision de caniveau d'évacuation d'eau souhaitable.

La localisation aux étages comporte également ses avantages et inconvénients :

Avantages :

à l'abri des inondations.

Inconvénients :

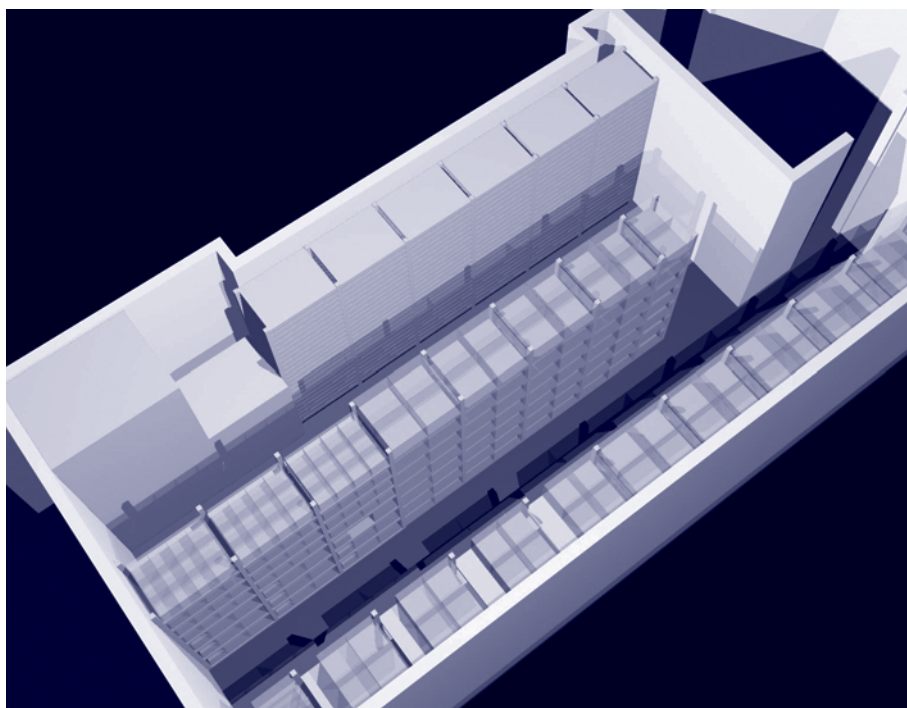
possibilité de perte d'étanchéité de la toiture ;
limite dans la capacité portante des planchers (surtout en cas de recyclage) ;
traitement climatique plus instable et plus dépendant de l'efficacité de l'enveloppe architecturale ;
sécurité anti-intrusion plus fragile (surtout en cas de recyclage) à cause de la présence éventuelle de fenêtres.

La localisation idéale est donc difficile à trouver, et des interventions ciblées doivent être effectuées selon chaque contexte afin d'améliorer les conditions d'entreposage, qu'il s'agisse d'une construction neuve, d'un recyclage ou d'une rénovation.

Dimensionnement

Dans le processus de planification générale des espaces d'entreposage des collections, une des opérations les plus critiques est le calcul du besoin en superficie. Ce calcul doit reposer sur l'évaluation volumétrique de la collection actuelle de même que sur celle à venir. Le calcul de l'expansion à prévoir peut être basé, par exemple, sur le type d'acquisitions faites au cours des dix dernières années si l'on considère que les acquisitions se feront en continuité avec le passé.

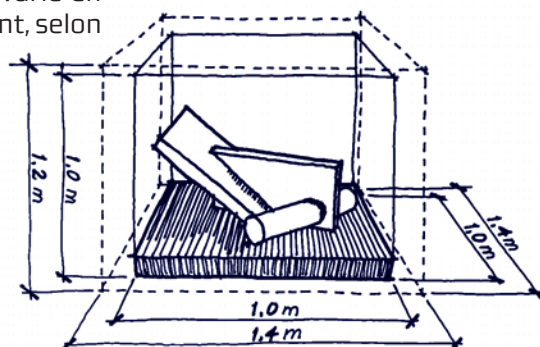




Le calcul du volume net de la collection est relativement simple. Par contre, la simulation du volume d'entreposage est plus complexe et fastidieuse, car il faut considérer l'espace de manutention autour de chaque objet (horizontalement et verticalement), le type de rangement utilisé et ses pertes d'espaces propres, les espaces de circulation, etc. Ce travail délicat nécessite la réalisation, de préférence par un professionnel, de plans à l'échelle des étagères avec les objets. L'espace de manutention varie en fonction de chaque type d'objet, mais aussi, et plus particulièrement, selon le volume et le poids. En général, il y a lieu de considérer qu'un objet de grand format (plus d'un mètre cube) requiert 100% de plus que son volume en espace de manutention, alors qu'un objet plus petit demande 135% de plus (voir dessin).

Lorsque la quantité de rayonnage nécessaire est établie, il devient alors facile de déterminer la superficie requise. Si une réserve existe déjà, il est plus aisé d'extrapoler le besoin en fonction de la superficie actuelle et d'y ajouter l'expansion prévue.

Quelle que soit la méthode d'évaluation du besoin, il faut se rappeler qu'il est moins onéreux (en coût de construction et d'opération) de loger une collection dans un espace à superficie réduite, mais à hauteur relativement élevée, en employant un rayonnage mobile qui utilise la superficie d'entreposage et le volume de façon optimale.



Exemple de calcul volumétrique

-
- Répartir la collection selon les exigences de conservation propres à chaque type de matériaux. Consulter un restaurateur au besoin.
 - Évaluer la pertinence de la localisation envisagée pour les réserves. Comparer les aspects positifs et négatifs de chaque option afin d'effectuer les meilleurs choix. Considérer les facteurs de fonctionnalité, de sécurité, d'étanchéité, etc.
 - Faire une liste complète des composantes de chaque collection, préciser les dimensions ainsi que les matériaux constitutifs de l'objet afin de permettre un calcul précis du besoin en volumétrie et en superficie.

- Déterminer le degré d'expansion requis pour chaque type de collection en se basant sur l'historique des acquisitions, et ce, sur une période minimale de dix ans.
- Effectuer une modélisation de la volumétrie de la collection, et ce, en fonction du type d'équipement d'entreposage envisagé afin de déterminer la superficie de plancher requise. Faire appel à un spécialiste de l'aménagement au besoin.
- Comparer le coût d'acquisition du rayonnage mobile avec celui de la construction d'un volume de rangement équivalent équipé d'étagères fixes.

**AIDE-MÉMOIRE
POUR LA TRANSMISSION
DES BESOINS**

**SECTEUR COLLECTIONS | LES RÉSERVES
PLANIFICATION GÉNÉRALE**

ACCESSIBILITÉ ET SÉCURITÉ

Accessibilité

Que les réserves soient situées à même l'institution muséale ou dans un autre bâtiment, l'accessibilité demeure intimement liée à la sécurité. L'une ne doit pas diminuer l'efficacité de l'autre.

En général, la facilité d'accès aux œuvres ou aux artefacts n'entrave en rien la sécurité des locaux d'entreposage et permet une pleine utilisation des lieux. L'accessibilité liée aux contenus a un impact sur la hauteur des locaux d'entreposage, et cette dimension sera grandement dépendante du type de collection à entreposer. Lorsque les dimensions des composantes d'une collection sont importantes, la hauteur des locaux d'entreposage de même que la hauteur et la largeur des couloirs d'accès devraient faire l'objet d'une attention toute spéciale. On doit notamment s'attarder aux portes, aux virages des couloirs d'accès, aux goulots d'étranglement à la jonction de deux points de circulation et aux rencontres de conduits de mécanique qui peuvent contribuer à diminuer les espaces de circulation.

Quelle que soit l'ampleur du projet d'aménagement, il convient d'exprimer clairement à l'architecte les besoins en hauteur et en largeur afin que celui-ci puisse les coordonner avec les ingénieurs en structure et en mécanique et électricité. De façon générale, une hauteur minimale, tant pour les espaces de circulation que pour les locaux d'entreposage, devrait être exigée et en aucun cas réduite par des conduits de ventilation ou de gicleurs, des luminaires, des poutres, etc. Si une porte nécessite une hauteur et une largeur importantes, il faut prévoir un renforcement structural du cadrage, ou encore utiliser une cloison en bloc de béton plutôt qu'une cloison sèche, c'est-à-dire en plaques de plâtre sur montants. Si un ascenseur se trouve sur le parcours, il importe également de s'assurer qu'il ne diminuera pas l'accessibilité générale.

En résumé, l'attention qui doit être portée à l'accessibilité physique d'un lieu d'entreposage est grandement tributaire du format des œuvres ou des artefacts composant la collection.

Sécurité

Si l'accessibilité physique pour la circulation de la collection est liée à sa nature, il en va autrement de l'accessibilité humaine. En effet, une trop grande facilité d'accès pour les personnes peut mettre en cause la sécurité du lieu. Une institution muséale qui abrite des entrepôts pour ses collections doit se doter d'une politique d'accès, tant pour son personnel que pour ses visiteurs. Cette politique définit qui peut avoir accès aux collections et de quelle façon (seul, accompagné, etc.). Quelle que soit l'ampleur du lieu d'entreposage, l'embauche d'un consultant en sécurité peut être d'une aide précieuse. Ce dernier peut déterminer les zones de sécurité à planifier ainsi que les équipements à intégrer : caméras de surveillance, lecteurs de cartes

contrôlant l'accès, éléments de quincaillerie sur les portes, détecteurs de mouvements, etc. Comme chaque projet possède son propre contexte, un expert en sécurité saura vous guider dans la rationalisation de l'achat d'équipements de sécurité et éviter certaines installations inutiles.

Au départ de la mise en place d'un système de sécurité adéquat, il peut s'avérer que le point faible du contrôle se trouve dans la nature même de l'enceinte. Un mur facile à percer, une fenêtre, un accès obscur sans surveillance, une prise d'air menant à un plafond suspendu constituent autant de failles sur le plan de la sécurité. Tout doit être mis en œuvre pour compliquer une éventuelle intrusion, que ce soit par le temps requis, le bruit engendré, le besoin d'équipement lourd, etc. (► voir annexe 6.4).

AIDE-MÉMOIRE

POUR LA TRANSMISSION DES BESOINS

SECTEUR COLLECTIONS | LES RÉSERVES ACCESSIBILITÉ ET SÉCURITÉ

- Déterminer la hauteur requise pour les plafonds ainsi que la largeur des couloirs d'accès.
- Porter une attention particulière aux points bas comme les portes, les conduits, les luminaires, les ascenseurs.
- Assurer une circulation fluide pour les œuvres et artefacts de grande dimension.
- S'assurer que les concepteurs comprennent bien les besoins quant à l'accessibilité.
- Limiter l'accessibilité tant pour le personnel que pour les visiteurs.
- Consulter un expert en sécurité afin d'établir un plan de sécurité anti-intrusion.
- Éviter toute faille au système anti-intrusion.

4.3.1.4
4.3.1.4.1

MATÉRIAUX ET REVÊTEMENT

Généralités

Les matériaux utilisés pour la construction ou l'aménagement de réserves doivent faire l'objet d'une attention toute particulière, car ils cohabitent avec des objets parfois sensibles et toujours précieux. Il y a quatre principales caractéristiques touchant le choix des matériaux de revêtement, soit :

- leur résistance structurale (anti-intrusion) ;
- leur résistance au feu ;
- leur durabilité ;
- leur composition chimique.

La résistance structurale de l'enceinte est évidemment primordiale, car elle contribue à augmenter la sécurité anti-intrusion ; tout doit être mis en œuvre pour compliquer l'intrusion. Une cloison sèche composée de montants métalliques et de plaques de plâtre peut être rapidement éventrée, et cela, sans bruit. Par contre, une cloison en bloc de béton ne peut être percée qu'avec un équipement lourd et bruyant.

La résistance au feu des matériaux est aussi essentielle, tout comme leur durabilité qui permettra d'éviter des travaux de rénovation salissants (plâtrage, peinture) à proximité des collections. L'inertie chimique des matériaux s'avère aussi importante afin d'éviter des émanations dangereuses pouvant nuire à la conservation des collections.

4.3.1.4.2

Caractéristiques particulières

Plusieurs matériaux répondent adéquatement aux attentes, que ce soit pour la construction ou pour le revêtement des surfaces. Cependant, chacun peut demander une intervention spécifique afin de le rendre plus performant.

A— Béton

Le béton (en bloc ou coulé) est un matériau incombustible qui offre une excellente résistance structurale. Il faut cependant prendre la précaution de ne pas laisser sa surface naturelle et exposée, car le béton dégage une fine poussière qui, après avoir été en suspension dans l'air, se déposera inévitablement sur les collections. Il s'agit simplement, afin d'éviter ce problème, de peindre les surfaces de béton. Le choix de l'enduit est cependant critique. Il est préférable de consulter un restaurateur pour valider le choix.

B— Bois

Le bois est évidemment inflammable et pourra, selon les types d'essences, laisser émaner certaines substances indésirables, particulièrement s'il s'agit d'un matériau composite comme le contreplaqué. Une simple peinture-émulsion acrylique appliquée sur toutes les surfaces exposées

scellera les pores du bois et réduira l'émanation provoquée par les colles ou autres substances inhérentes au produit. Il est également possible de traiter le bois contre le feu, mais le procédé introduira une composante chimique additionnelle non désirable.

C—Plaques de plâtre

Les plaques de plâtre (gypse) constituent un matériau inerte, mais pour lequel un assemblage est requis. Or, cet assemblage sur montants de bois ou montants métalliques offre peu de résistance structurale. De plus, sa mise en place exige un plâtrage provoquant de la poussière. Évidemment, la peinture de finition viendra sceller la surface des plaques de plâtre. Il ne faut cependant pas oublier que chaque réparation ou percement ultérieurs causera un dégagement de poussière difficile à endiguer.

D—Acier

Généralement utilisé comme élément structural (colonnes, poutres), l'acier est la plupart du temps protégé par des plaques de plâtre, puisque sa résistance au feu est faible. Lorsqu'il est utilisé à d'autres fins, son revêtement éventuel par une peinture alkyde ou en poudre doit faire l'objet d'une vérification, puisque plusieurs de ces peintures ne sont pas parfaitement inertes.

E—Revêtement de plancher

De façon générale, le plancher des entrepôts abritant les collections est recouvert d'une tuile de vinyle ou laissé au béton peint. Le choix de la peinture doit encore faire l'objet d'une vérification.

F—Revêtement de plafond

À moins de devoir protéger la structure d'une résistance au feu pour répondre à une réglementation spécifique, l'utilisation d'un revêtement de plafond est peu fréquente dans un lieu d'entreposage compte tenu du coût d'installation. Si aucune résistance au feu n'est requise, il est nettement préférable de se limiter à une peinture de couleur claire au plafond en laissant la structure apparente. L'installation d'un plafond suspendu n'est pas souhaitable, puisqu'il offre un espace difficile à contrôler par un système de sécurité.

G—Revêtement mural

Quelle que soit la surface de finition (plaques de plâtres, bloc de béton, béton coulé, bois), il importe de prévoir une peinture de finition afin de sceller la surface. Le choix d'une peinture inerte, d'émulsion acrylique à titre d'exemple, sera essentiel. Les couleurs claires sont évidemment préférables afin d'offrir une lecture adéquate des œuvres ou artefacts présents dans le local d'entreposage.

-
- 
-
- Demander aux concepteurs une liste exhaustive et les fiches techniques des produits de finition proposés afin de les approuver ou de les faire analyser au besoin.
 - Demander un choix de matériau offrant une résistance structurale pour l'enceinte de la réserve afin d'assurer une sécurité anti-intrusion.

- Demander des matériaux qui requièrent le moins d'entretien possible et qui ont une durabilité élevée afin d'éviter des travaux d'entretien ultérieurs à l'intérieur des lieux d'entreposage.
- S'assurer que toutes les surfaces exposées (murs, plafond, plancher) sont recouvertes d'une peinture de finition afin de les sceller adéquatement.

**AIDE-MÉMOIRE
POUR LA TRANSMISSION
DES BESOINS**

**SECTEUR COLLECTIONS | LES RÉSERVES
MATÉRIAUX ET REVÊTEMENT**

MÉCANIQUE DU BÂTIMENT

Les équipements mécaniques du bâtiment sont essentiels au bon traitement climatique des salles d'entreposage. Leur utilisation s'avère cependant parfois en contradiction avec les normes de sécurité inhérentes à l'entreposage d'œuvres ou d'artefacts. Il est donc important de travailler tôt au cours du processus de conception avec les architectes et les ingénieurs en leur faisant connaître les dangers qui peuvent menacer les objets à abriter.

Localisation et distribution

Les locaux d'entreposage des œuvres ou artefacts sont forcément accompagnés d'une ou de plusieurs salles de mécanique ayant pour but d'assurer leur traitement climatique (humidification ou déshumidification, filtration, contrôle, etc.). Il est également possible, selon la localisation des réserves, qu'une salle de chauffage se trouve à proximité d'une ou de plusieurs réserves. Cette salle aura pour fonction de générer la chaleur, la vapeur d'eau, de recevoir l'entrée de gicleurs s'il y a lieu, le tout en fonction du type d'énergie qui alimentera le bâtiment. La salle de chauffage ne devrait cependant avoir aucun lien fonctionnel avec les réserves d'œuvres ou d'artefacts.

Il importe donc dès le début de la conception de s'assurer que les espaces mécaniques profitent d'un accès indépendant de celui des réserves. En effet, les salles de mécanique risquent d'occasionner un va-et-vient qui ne doit pas altérer le système de contrôle d'accès des réserves d'œuvres ou d'artefacts. De plus, l'entretien ou la réparation de l'équipement mécanique peut parfois apporter des saletés ou des vibrations nuisibles aux collections.

La distribution d'air, d'eau, de vapeur ou peut-être de gaz alimentant les diverses fonctions de l'institution muséale se fait à partir des espaces mécaniques. Dans la mesure du possible, il est préférable de faire circuler l'ensemble des conduites, ou du moins les canalisations principales, à l'extérieur des salles d'entreposage, par les couloirs de circulation ou les espaces mécaniques prévus à cette fin. De cette manière, les risques de fuites accidentelles ou de bris de conduites sont mieux contrôlés. L'isolation des gaines d'alimentation d'air est également



4.3.1.5

4.3.1.5.1

souhaitable, quoique presque systématique au moment de l'installation d'une nouvelle distribution.

Contrôle de l'eau

Que les réserves soient situées au sous-sol ou à l'étage, il faut prévoir un drain de plancher afin de limiter les dégâts en cas de fuite d'eau. La pente de plancher vers le drain peut cependant s'avérer incompatible avec le nivellement requis pour les équipements d'entreposage mobiles. Pour contrer ce problème, il s'agit de prévoir des caniveaux de plancher recouverts d'une plaque d'acier perforé et reliés au drain de plancher. Ces caniveaux, eux-mêmes munis de pente, faciliteront alors l'évacuation éventuelle de l'eau. Cette solution est évidemment plus facilement réalisable au sous-sol. Si des salles de mécanique ou de chauffage sont situées au même étage que les entrepôts d'œuvres ou d'artefacts, il est impératif de les doter de leur propre drain de plancher, surtout si elles abritent un système de distribution d'eau. Si des conduites d'eau froide ou des tuyaux de drainage traversent les locaux d'entreposage, il importe également de s'assurer qu'ils sont bien isolés afin d'éviter tout risque de condensation.

Contrôle du feu

Lorsqu'une salle de chauffage est située à proximité d'un ou de plusieurs locaux de réserves, il est essentiel de s'assurer que cette salle est compartimentée adéquatement avec des parois résistantes au feu, compte tenu des appareils à combustion qu'on y trouve. Le Code du bâtiment prévoit déjà cette obligation pour l'ensemble des espaces mécaniques à l'intérieur d'un bâtiment lorsque celui-ci n'est pas muni de gicleurs automatiques. Si des gicleurs sont déjà en place, la compartimentation résistante au feu devient alors une protection additionnelle à exiger. Si les réserves sont aménagées dans un bâtiment existant, il importe d'effectuer cette vérification. Il ne faut pas oublier que le Code du bâtiment stipule des exigences minimales quant à la sécurité incendie et que des normes de sécurité supérieures peuvent être envisagées par l'institution muséale. Ainsi, une compartimentation faite de blocs de béton autour d'une salle de chauffage aura l'avantage d'assurer une isolation acoustique tout en offrant une compartimentation résistante au feu sinon meilleure, à tout le moins plus durable.

AIDE-MÉMOIRE

POUR LA TRANSMISSION DES BESOINS

SECTEUR COLLECTIONS | LES RÉSERVES MÉCANIQUE DU BÂTIMENT

- Prévoir un accès indépendant de celui des réserves pour tout espace de mécanique desservant ces locaux ou le reste du bâtiment.
- S'assurer que les conduites de distribution (au moins les principales) circulent à l'extérieur des réserves.
- S'il y a présence de gicleurs, s'assurer qu'un drain de plancher ou un caniveau de plancher raccordé à un drain est présent dans les réserves.
- S'assurer que les conduites d'eau traversant les réserves sont isolées adéquatement.
- S'assurer d'une compartimentation résistante au feu autour des salles de chauffage et des espaces mécaniques.

PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

Il importe de distinguer la protection contre l'incendie à prévoir dans un bâtiment conventionnel de celle à planifier dans les espaces abritant des collections. Dans les deux cas, elle a pour but de protéger les occupants tout comme le bâtiment, mais les lieux servant à présenter ou conserver les collections requièrent généralement une installation plus complexe et coûteuse. L'annexe technique 6.3 décrit l'ensemble des systèmes liés à la protection contre l'incendie à prévoir pour une institution muséale.

CONTRÔLE CLIMATIQUE

Généralités

Le contrôle climatique des espaces d'entreposage des collections est évidemment crucial. C'est pourquoi les concepteurs doivent appliquer les normes de conservation recommandées par le Centre de conservation du Québec et l'Institut canadien de conservation. Ces normes sont résumées à l'annexe technique 6.1. Comme cela a déjà été mentionné, il est préférable de loger chaque type de collection en fonction des exigences de conservation propres à son matériau principal, dans la mesure où le volume de cette collection le justifie. Dans un musée québécois, le climat des salles d'exposition et des réserves pourrait adopter comme base la consigne du 35-55 qui se fonde sur une température de confort (22 °C pour les salles d'exposition, mais pouvant être plus basse dans les réserves), maintenue stable, et une humidité relative fixée à 35 % pendant les trois mois d'hiver et 55 % pendant les trois mois d'été. Selon cette formule, les trois mois intersaisons sont utilisés pour répartir progressivement dans le temps la variation de 20 % entre l'hiver et l'été. La grande majorité des collections survivra sans problème dans un tel climat. Tous les systèmes mécaniques de contrôle du climat exigent une surveillance constante et un entretien régulier. De plus, ils doivent être raccordés à un groupe électrogène qui les alimentera en cas de panne de courant.

Il est possible d'offrir un meilleur climat à certaines collections. Mais il suffit parfois de les réunir dans une armoire étanche, de les mettre au réfrigérateur ou au congélateur ou encore simplement de les mettre en boîte (boîte de plastique cannelé, par exemple, bourrée de matières hygroscopiques telles que papier, carton, textiles). Les métaux sont mieux servis dans une atmosphère plus sèche. S'il est possible de concevoir une salle sèche avec les systèmes mécaniques associés, il est parfois plus simple, suivant la taille de la collection, de recourir à un mobilier fermé, muni de sachets de gel de silice déshydraté (à régénérer épisodiquement). Les photographies, particulièrement celles en couleurs, celles sur nitrate et sur acétate, de même que les papiers acides, préfèrent un climat plus frais et sec. Ces collections n'occupent parfois qu'un petit volume. Aussi, les restaurateurs ont conçu plusieurs approches de rechange afin de leur fournir le climat propice. On pourra au besoin consulter un restaurateur pour recevoir des conseils sur les meilleures façons de conserver différentes collections.

Construction de l'enceinte

Dans la section « Matériaux et revêtement » (4.3.1.4), il est fait mention qu'il est important de doter les espaces d'entreposage des collections de murs d'enceinte résistants à l'intrusion et au feu. Ces murs d'enceinte doivent également permettre un contrôle optimal de l'humidité et des pressions d'air afin d'offrir des conditions climatiques parfaitement stables et d'éviter une migration de l'humidité vers l'extérieur de cette zone. Concrètement, cela signifie que la composition de ces murs doit comprendre un pare-vapeur et permettre un parfait contrôle du flux d'air. Les portes doivent être pourvues de coupe-froid, les murs doivent être scellés et étanches. Si les murs d'enceinte sont également des murs extérieurs, une attention toute spéciale doit être apportée à leur composition compte tenu de notre climat nordique. En effet, les risques de condensation en hiver sont importants en raison de l'humidité relative élevée, qui est maintenue du côté intérieur. S'il y a des fenêtres dans les murs extérieurs, il est essentiel de prévoir un vitrage dont le coefficient d'isolation est supérieur ou encore des fenêtres munies d'une zone tampon chauffée et déshumidifiée entre la paroi vitrée extérieure et celle intérieure, comme cela est expliqué à la section 4.6.4.

Contrôle de la température et de l'humidité

Afin de faciliter le travail des concepteurs, il est important, dans tout projet d'aménagement, de transmettre clairement et rapidement les besoins en traitement climatique pour les lieux d'entreposage des collections. Ainsi, le minimum et le maximum acceptables, tant pour la température que pour l'humidité, doivent être précisés, tout comme l'écart tolérable de l'humidité relative par jour. Comme cela est précisé à l'annexe technique 6.1, la stabilité de l'humidité relative est beaucoup plus importante que celle de la température pour la conservation des objets. Toutefois, si la température varie trop, elle entraînera inévitablement une modification de l'humidité relative, d'où l'importance de l'étanchéité de l'enveloppe et des mécanismes de contrôle des conditions ambiantes.

Le contexte climatique québécois est certainement l'un des plus difficiles pour le respect des normes de conservation internationales. En effet, peu de bâtiments peuvent contenir sans risque de détérioration une humidité relative de 50 % lorsque la température extérieure est de -20°C. Au Québec, il est maintenant courant pour ce genre de fonction de faire varier graduellement l'humidité relative de 35 % HR en hiver à 55 % HR en été.

Propreté de l'air

La qualité de l'air dans les espaces d'entreposage des collections est évidemment essentielle à la conservation des œuvres ou artefacts. Pour des questions d'économie d'énergie, l'air distribué à l'intérieur de ces espaces est principalement recyclé, alors qu'un faible pourcentage provient de l'extérieur. Qu'il provienne de l'intérieur ou de l'extérieur du bâtiment, l'air doit être filtré de façon adéquate afin d'éviter la diffusion de contaminants potentiels. Ces

derniers peuvent provenir de la pollution urbaine, de poussières en suspension à l'intérieur du bâtiment ou encore d'émanations gazeuses générées par des équipements ou matériaux intérieurs.

Afin d'assurer une qualité d'air optimale à l'intérieur des espaces d'entreposage, les systèmes de distribution d'air devront être munis de filtres adéquats faisant l'objet d'un entretien régulier. Il importe dans un premier temps de choisir des filtres pouvant capter les particules solides et de compléter la protection par d'autres filtres captant pour leur part les contaminants gazeux. Les filtres dotés de particules de charbon activé peuvent capter ces contaminants gazeux avec une efficacité de 90 % à 95 %, ce qui est largement acceptable.

AIDE-MÉMOIRE

POUR LA TRANSMISSION DES BESOINS

SECTEUR COLLECTIONS | LES RÉSERVES CONTRÔLE CLIMATIQUE

- S'assurer qu'un traitement climatique adéquat est prévu pour chaque type de matériau, et que l'espace est contrôlé de façon indépendante.
- S'assurer que les murs d'enceinte des espaces d'entreposage des collections sont aptes à maintenir parfaitement stables l'humidité relative, la température et la pression d'air.
- Transmettre aux concepteurs les besoins en traitement climatique pour chacune des pièces d'entreposage, soit le minimum et le maximum acceptables pour l'humidité relative et la température.
- Prévoir l'intégration de filtres aux systèmes de ventilation, tant pour les contaminants gazeux que solides.

4.3.1.8
4.3.1.8.1

CONTRÔLE DE L'ÉCLAIRAGE

Généralités

Comme pour bien d'autres composantes des salles d'entreposage, l'éclairage demande un traitement différent de celui des autres fonctions, car les objectifs sont tout à fait spécifiques. Ainsi, l'éclairage à prévoir dans ces espaces doit permettre :

- la consultation et l'examen des œuvres ou artefacts ;
- la recherche ;
- l'entretien ménager ;
- l'inventaire, etc.

La conception de l'éclairage doit permettre l'exécution de ces différentes tâches tout en assurant la conservation des collections, l'économie d'énergie et un minimum d'entretien. Pour des raisons de conservation, l'éclairage naturel est à proscrire, compte tenu de l'impossibilité de le maîtriser adéquatement. De plus, afin d'assurer une distribution de lumière optimale tout en maximisant le rendu de couleur, il convient de peindre les murs et les plafonds en blanc.

4.3.1.8.2

Choix de la source d'éclairage

Pour l'usage qui nous intéresse, on peut regrouper les différentes sources d'éclairage en deux groupes principaux, soit les lampes à décharge et les lampes à incandescence. Ce dernier groupe renferme deux sous-catégories principales, soit les lampes au tungstène et celles au tungstène halogène. L'ensemble de ces lampes à incandescence est peu utilisé dans les espaces d'entreposage des collections, principalement à cause de la haute consommation d'énergie et de la faible durabilité de ces ampoules. Les lampes à décharge, pour leur part, regroupent principalement le tube néon et le tube fluorescent. Ce dernier est de loin le plus recommandable, puisqu'il diffuse une lumière uniforme avec une consommation d'énergie relativement faible. De plus, ces tubes offrent une durabilité très intéressante, ce qui limite le besoin d'entretien à l'intérieur d'un espace où la circulation humaine doit être maintenue à son plus bas niveau. Il faut cependant savoir qu'il existe plusieurs sortes de tubes fluorescents et qu'un choix judicieux s'impose. Le tube fluorescent doit émettre le moins de rayons ultraviolets possible (moins de 75 μ watts par lumen à moins de munir les boîtiers de filtres UV). Le tube doit également favoriser le meilleur rendu de couleur possible afin de permettre une consultation ou un examen adéquat. Pour ce faire, on utilise l'indice de rendu de couleur (IRC). Ce dernier sert à indiquer le rapprochement entre la valeur du spectre d'une source lumineuse et celle (théorique) du rayonnement émis par un corps noir. Un IRC de 100 signifie une correspondance parfaite. Il est d'usage courant dans les institutions muséales de choisir les sources qui offrent un IRC de 85 et plus.¹

1_ *L'éclairage dans les institutions muséales*, p. 42.

Gestion de l'éclairage

La conservation des composantes d'une collection requiert un contrôle serré de l'éclairage et surtout de la durée d'exposition à cet éclairage. Comme un espace d'entreposage est la plupart du temps inoccupé, il est primordial de maintenir l'éclairage ambiant éteint ou de prévoir un système automatique d'interruption. Pour cette raison, il est préférable d'aménager les aires de consultation à l'extérieur du local d'entreposage afin de réduire l'exposition à la lumière.

L'emplacement des interrupteurs devra être déterminé de manière à faciliter leur accessibilité sans compromettre la capacité d'entreposage de la pièce.

-
-
- Fournir aux concepteurs les exigences spécifiques de l'éclairage pour tout lieu d'entreposage des collections.
 - Vérifier le choix de la source d'éclairage ainsi que la disposition dans les espaces.

- S'assurer que les sources lumineuses émettent un minimum de rayonnement ultraviolet, offrent un rendu de couleur optimal et une durabilité supérieure.
- S'assurer de la présence d'un système d'interruption automatique de l'éclairage ou établir en ce sens des directives aux usagers.

**AIDE-MÉMOIRE
POUR LA TRANSMISSION
DES BESOINS**

**SECTEUR COLLECTIONS | LES RÉSERVES
CONTRÔLE DE L'ÉCLAIRAGE**

ÉQUIPEMENTS D'ENTREPOSAGE

Généralités

Une quantité impressionnante de détails doit être prise en considération au moment de la planification d'un espace d'entreposage pour les collections. Un des points les plus critiques est certainement le choix des équipements d'entreposage, car ceux-ci seront en contact direct avec les collections et ils sont appelés à être manipulés durant plusieurs années. Ils doivent donc offrir une bonne solidité tout en étant fabriqués avec des matériaux inertes sans aucune vapeur nocive pour les œuvres ou artefacts. C'est pourquoi les mobiliers en métal peint sont privilégiés. Afin d'assurer l'innocuité et la durabilité de l'enduit, on recommande également que la peinture soit un émail cuit.

Le choix de l'équipement d'entreposage doit être adapté au contenu des collections afin d'éviter l'empilage des œuvres ou artefacts. Plus une collection est variée, plus le besoin d'une diversité d'équipements d'entreposage est nécessaire. Certains objets doivent être conservés couchés, d'autres roulés suspendus, d'autres déposés sur une tablette, d'autres encaissés, mais quelle que soit la méthode utilisée, celle-ci doit favoriser la meilleure économie d'espace possible, puisqu'un espace d'entreposage des collections, rappelons-le, est coûteux à construire et à aménager.

Nous présentons ici une liste des principaux types d'équipements d'entreposage disponibles sur le marché. Elle n'est évidemment pas exhaustive, puisque d'autres types d'équipements peuvent être fabriqués sur mesure.

Rayonnage ouvert

Il existe plusieurs types de rayonnages à rayonnage ouvert; leurs différences résident principalement dans le poids et le volume du contenu à entreposer. La plupart sont composés d'éléments en acier peint. Du plus léger au plus robuste, voici différents types de rayonnages à rayonnage ouvert:

Les étagères en porte-à-faux:

Les tablettes sont supportées latéralement grâce à un système d'équerres fixées sur un montant permettant l'ajustement vertical des tablettes. Ce système flexible est principalement utilisé dans des bibliothèques, puisqu'il est bien adapté au rangement des livres.





Les étagères à quatre montants

Les tablettes ajustables sont fixées sur des montants verticaux aux quatre coins, ce qui augmente la capacité portante de l'étagère ainsi que sa stabilité. La portée de ces étagères demeure cependant limitée, puisqu'elle dépend de la force de la tablette. Ce système convient aux rangements de petits objets tridimensionnels.

Les étagères semi-industrielles

Ce système est comparable au précédent, à la différence que les tablettes bénéficient d'une longue portée, puisqu'elles sont supportées par des longerons ajustables en hauteur, eux-mêmes fixés sur quatre montants verticaux. Ce système convient bien aux objets plus lourds et dont le volume est plus important.



Les étagères industrielles

Ce système est le plus robuste en raison de la dimension de ses composantes, même si le principe de conception demeure semblable au précédent. Il peut loger des volumes et des charges plus imposants.

Tous ces systèmes peuvent être fixes, donc installés directement au sol, ou mobiles, c'est-à-dire fixés sur des chariots mobiles. Ces chariots sur roues d'acier, entraînés par un système de démultiplication comparable à celui utilisé sur les vélos, permettent le déplacement de plusieurs rangées d'étagères à la

fois à l'aide d'une simple manivelle. Ce système mobile permet de densifier les rangements et d'économiser de façon importante la superficie d'entreposage. Cependant, son coût d'installation est plus élevé qu'un système fixe, et l'investissement requis doit pouvoir être amorti sur plusieurs années.

Ce système à rayonnage ouvert offre une grande polyvalence puisque, au-delà de la simple tablette, on peut y greffer une foule de rangements afin de s'adapter au contenu, tels que tiroirs, tablettes coulissantes, armoires fermées, supports pour textiles. Les institutions muséales ne pouvant bénéficier d'un budget suffisant pour acquérir de tels équipements peuvent



s'inspirer de ceux-ci et concevoir un système de rangement de bois pouvant offrir une flexibilité semblable. La durabilité et la robustesse seront évidemment plus limitées et l'inertie des matériaux utilisés devra être vérifiée.

Rayonnage fermé

Ce type d'équipement plus communément appelé « armoire » ou « cabinet » est ni plus ni moins qu'un système de rayonnage ouvert à quatre montants munis de parois métalliques sur trois côtés ainsi que de portes sur sa face avant. Ce système peut être d'une grande utilité si l'on veut offrir à une partie de la collection des conditions climatiques différentes de celles de la pièce où elle se trouve. Il est en effet possible de construire un cabinet étanche à l'air, à la poussière et à la lumière en prévoyant un conditionnement intérieur au gel de silice et charbon activé ainsi que des coupe-froid sur les portes. L'utilisation de portes vitrées est également possible dans la mesure où le contrôle lumineux n'est pas un enjeu.



Tout comme le système à rayonnage ouvert, on peut prévoir, à l'intérieur du système fermé, des tablettes ajustables ou coulissantes ou des tiroirs.

Classeurs plats

Ce type d'équipement d'entreposage, comparable aux classeurs à plans, convient bien au rangement des objets devant être conservés à plat, tels que les dessins, cartes et photos. Ce système, généralement en métal, doit profiter d'un choix adéquat de coulisses, puisque les dimensions de ses tiroirs sont généralement assez grandes. Il est important de s'assurer que les coulisses sont sur roulement à billes de type « pleine extension » et de capacité de charge supérieure. Ce système possède cependant la contrainte qu'il ne peut se prolonger indéfiniment par le haut, puisqu'à partir d'une hauteur moyenne de 1,5 mètre, la consultation devient difficile.



4.3.1.9.3

4.3.1.9.4

Écrans coulissants

Les écrans coulissants, également appelés porte-tableaux, sont composés d'un cadre périmétrique (généralement en acier) recouvert d'une feuille de métal déployé permettant l'accrochage d'objets plats à l'aide de crochets fixés à la paroi d'acier.

Ces écrans coulissants peuvent être suspendus au plafond ou accrochés sur roue au plancher. Tant la suspension au plafond que le roulement au plancher sont conditionnés par la capacité portante du plafond ou du plancher, à moins que ce système ne soit installé sur une dalle sur sol. Dans le cas d'un système suspendu, il ne faut pas oublier que la charge suspendue s'ajoute à celle qui repose sur le plancher de l'étage supérieur.



Si les écrans coulissants sont déposés sur le plancher, un système de rails au plancher ainsi qu'un système de guides au plafond doivent être prévus. Comme les rails au plancher ont une épaisseur et doivent être installés de niveau, un faux plancher doit être construit entre les rails, à moins que l'encastrement de ceux-ci dans la dalle n'ait été prévu au moment de la construction.

Le système d'écran coulissant permet une consultation complète des objets en déplaçant le rail vers l'espace d'accès. Il est également possible de fixer l'écran sur un chariot mobile qui se déplace perpendiculairement à l'écran. Ce système permet une maximisation supérieure de l'espace d'entreposage, mais diminue sensiblement le recul possible aux fins de consultation. Ces écrans sont généralement coulissants, mais ils peuvent également être fixés aux murs afin de profiter de chaque surface d'accrochage. Lorsqu'ils sont coulissants, la légèreté des composantes et la qualité des systèmes de roulement assureront une manipulation facile.

Contenants et accessoires

La plupart des objets de collection qui sont déposés sur une surface d'entreposage demandent certaines précautions additionnelles. Ainsi, les fonds de tiroirs et dessus de tablettes en contact direct avec les objets devraient toujours être recouverts d'une feuille de mousse de polyéthylène à cellules fermées (« éthafom »), qu'on peut acheter en différentes épaisseurs. Certains objets irréguliers peuvent également être déposés dans un moule fait de ce matériau. Cette précaution est d'autant plus pertinente lorsque l'objet est placé sur une tablette coulissante ou dans un tiroir.

Il existe plusieurs types de boîtes sans acide, conçues expressément pour la conservation. On peut aussi trouver une foule d'accessoires et de fournisseurs dans la base de données Preserv'art du Centre de conservation du Québec : preservart.ccq.mcccf.gouv.qc.ca.

Comme l'un des enjeux principaux d'un espace d'entreposage des collections réside dans sa logeabilité, certains objets doivent être placés à des hauteurs moins accessibles. Il est donc tout aussi important de planifier l'acquisition d'équipements de levage que celle d'équipements d'entreposage. Il est également primordial de planifier l'aménagement de ces espaces de manière à permettre le déplacement et la manutention adéquate de ces équipements.

Que ce soit un élévateur à fourche électrique (ceux à gaz sont évidemment à proscrire), un élévateur à fourche hydraulique manuelle, un diable, un chariot sur roulettes ou un escalier roulant, chaque type d'équipement aura ses caractéristiques propres en ce qui concerne son dégagement et son mode d'emploi. Ces données doivent être considérées dès la mise en plan des équipements d'entreposage envisagés.

-
- Effectuer un choix d'équipement d'entreposage en fonction de la nature et de la forme des objets composant la collection.
 - Évaluer les besoins d'étagères et établir si les équipements d'entreposage seront fixes ou mobiles.
 - Transmettre aux professionnels le poids des collections et équipements à entreposer et valider les capacités portantes des éléments structuraux.
 - Si des équipements d'entreposage mobiles sont envisagés, s'assurer de la qualité des composantes par un devis descriptif précis.

- Tenir compte, dès l'aménagement préliminaire des locaux d'entreposage, des dégagements requis par les équipements de levage.
- S'assurer de l'inertie des matériaux utilisés pour les équipements d'entreposage.
- S'assurer que la capacité portante des équipements d'entreposage envisagés est adéquate.

**AIDE-MÉMOIRE
POUR LA TRANSMISSION
DES BESOINS**

**SECTEUR COLLECTIONS | LES RÉSERVES
ÉQUIPEMENTS D'ENTREPOSAGE**

LABORATOIRES ET ATELIERS

GÉNÉRALITÉS

Certaines institutions muséales requièrent des fonctions auxiliaires aux salles d'entreposage des collections afin de traiter celles-ci, soit pour des fins de documentation, soit pour y apporter des soins préventifs ou de restauration. En général, les usagers apprécient une proximité avec les collections afin de réduire la manutention et le transport. Ces espaces peuvent abriter un laboratoire de conservation préventive, un studio de photographie, un atelier de montage d'œuvres ou même un atelier de menuiserie permettant la construction de caisses, d'encadrements ou d'éléments scénographiques. Chacune de ces fonctions possède ses propres exigences fonctionnelles et matérielles qui peuvent varier grandement selon le contexte et l'échelle de l'institution muséale.

4.3.2.1

LABORATOIRE DE CONSERVATION

Même si la plupart des institutions muséales préfèrent confier la restauration ou l'entretien de leur collection à des organismes comme le Centre de conservation du Québec, quelques institutions majeures choisissent de se doter d'un espace leur permettant d'effectuer certaines interventions sur place. Bien que les besoins puissent varier d'une institution à l'autre, on peut définir certains aspects devant généralement être considérés.

4.3.2.2



Un système d'extraction d'air doté d'un moteur à l'épreuve des explosions est essentiel dès que des vapeurs nocives peuvent émaner de certains produits. Une armoire à solvants permettant le rangement sécuritaire de

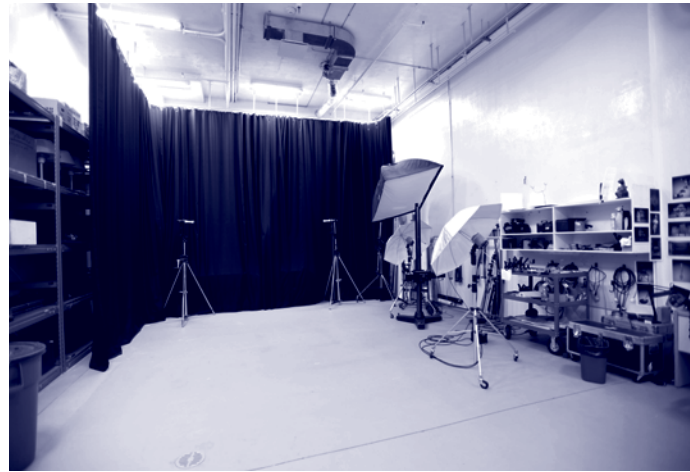
produits chimiques est aussi utile. Les armoires doivent être munies d'un système d'extraction d'air indépendant.

Un lavabo d'une bonne profondeur, muni d'une robinetterie à col de cygne de type laboratoire, avec des manettes pouvant être actionnées sans les mains, est également nécessaire. Un dispositif permettant le rinçage des yeux peut aussi améliorer la sécurité du laboratoire. Des modules de rangement s'avèrent évidemment nécessaires afin de libérer le plus possible les espaces de travail. La configuration des postes de travail dépend beaucoup du type de collections à traiter. L'éclairage naturel (lumière du nord) est souhaitable, mais si la chose s'avère impossible, un dispositif d'éclairage adéquat sera requis. Ce type d'éclairage doit offrir une bonne puissance, tout comme un rendu de couleur optimal. Ce laboratoire devrait évidemment bénéficier d'un contrôle climatique adéquat.

ATELIERS

Plusieurs types d'atelier, répondant chacun à des fonctions bien précises, peuvent être envisagés.

Un **atelier de photographie** (studio) demande un espace avec suffisamment de recul pour photographier des objets de grand format. Il suppose également des murs dégagés, l'obscurité, un système d'éclairage adéquat ainsi qu'un système de suspension pour les toiles de fond. Les couleurs des surfaces doivent être le plus neutres possible et de fini mat afin d'éviter les reflets. Les prises électriques (principalement au plafond) doivent offrir une grande flexibilité. Si le travail de photographie est confié à une ressource récurrente externe ou interne, il est souhaitable de profiter de celle-ci en faisant valider l'aménagement proposé auprès de cette personne.



Un **atelier de préparation d'œuvres** demande principalement une grande surface de travail afin de permettre le travail à plat. Un système de rangement pour les outils ainsi qu'un éclairage adéquat, avec un rendu de couleur élevé, sont essentiels. Un lavabo peut s'avérer utile. Le local doit être exempt de poussière et, pour cette raison, la découpe de matériaux autres que le carton ne peut y être effectuée.



L'**atelier de menuiserie** est différent des ateliers précédents, puisqu'il génère beaucoup de poussière. Il doit donc être localisé à distance des collections. Cet éloignement est d'autant nécessaire que l'atelier de menuiserie ne doit pas être à l'intérieur de la zone sécurisée abritant les collections. Sa localisation doit plutôt faciliter l'acheminement de matériaux de grand format, tels que les planches et les feuilles de contreplaqué. Sa volumétrie doit permettre la manutention aisée de ces matériaux aux dimensions importantes. Un système de dépoussiéreur est requis et un réseau d'air comprimé est souhaitable. Le type d'outillage dépend de l'échelle de l'atelier.



Tout comme c'est le cas pour le studio de photographie, il est important de consulter les usagers afin de bien définir les besoins en ce qui concerne le positionnement de l'outillage. Les surfaces, tant du plancher que des murs, doivent être résistantes. Le système d'éclairage doit pour sa part être muni d'un dispositif antipoussiéreux. Les portes d'accès à cet espace doivent être suffisamment grandes pour permettre le passage d'objets de grand format et elles doivent être munies de coupe-froid pour limiter le passage de la poussière. L'éclairage naturel n'est pas ici un enjeu.

Plusieurs autres types d'atelier peuvent être requis selon la mission, les objectifs et les besoins spécifiques des institutions (musées de science et technologies, jardins zoologiques, etc.). Les besoins de ces ateliers peuvent alors être définis en consultant les usagers spécialistes.

-
- 
-
- Évaluer la pertinence et l'échelle des ateliers requis pour le bon fonctionnement de l'institution muséale.
 - Consulter les usagers de chacun des ateliers, studios ou laboratoires, avant et pendant la phase de conception.

- Dresser la liste des équipements requis pour chaque atelier et énumérer leurs besoins spécifiques, notamment en ce qui concerne l'électricité, l'extraction d'air et l'entreposage de produits dangereux.

**AIDE-MÉMOIRE
POUR LA TRANSMISSION
DES BESOINS**

**SECTEUR COLLECTIONS |
LABORATOIRES ET ATELIERS**

SALLES DE CONSULTATION ET DE RECHERCHE

Afin de limiter les activités à l'intérieur des salles d'entreposage des collections, tout comme la durée d'exposition à la lumière, il est intéressant de prévoir un espace cloisonné adjacent à l'une ou à plusieurs de ces salles afin de permettre le travail de recherche et de consultation. Cet espace permet en effet d'avoir accès à une partie de la collection tout en minimisant la manutention et, surtout, de conserver les objets dans un espace sécurisé et climatisé adéquatement. Cet espace sert généralement aux membres du personnel autorisé à accéder aux collections. Un mécanisme d'accompagnement ou tout autre mode de contrôle permet cependant aux chercheurs d'autres institutions muséales d'y accéder.

L'aménagement de cet espace demeure relativement simple, puisqu'il ne demande que des postes de travail munis d'un ordinateur relié au réseau de l'institution ainsi qu'à Internet. Des tablettes ou des supports muraux peuvent être prévus pour accrocher ou déposer certains artefacts ou œuvres et en faciliter la consultation. L'éclairage de cette salle doit être le même que celui des espaces d'entreposage, c'est-à-dire avec un bon rendu de couleur et un blocage du rayonnement ultraviolet. Le contrôle de l'éclairage doit être indépendant de celui des locaux d'entreposage.

-
-
-
- Évaluer le nombre de salles de consultation à prévoir et établir leur besoin de proximité avec les salles d'entreposage.
 - Énumérer l'équipement et le mobilier à prévoir dans cette ou ces salles.

- Définir les besoins en climatisation et éclairage.
- Assurer un contrôle d'accès adéquat.

**AIDE-MÉMOIRE
POUR LA TRANSMISSION
DES BESOINS**

**SECTEUR COLLECTIONS |
SALLES DE CONSULTATION
ET DE RECHERCHE**

AIRE D'ACCLIMATATION (OU DE QUARANTAINE) ET ENTREPOSAGE DES CAISSES

SÉQUENCE DES OPÉRATIONS

Les institutions muséales qui reçoivent ou font voyager des expositions connaissent un problème très particulier qui est celui de la gestion du volume de ces expositions. En effet, une exposition itinérante peut parfois représenter un volume équivalent à un ou plusieurs camions. Si l'exposition est reçue, ce volume additionnel doit demeurer dans une aire d'acclimatation (qui peut servir également d'aire de quarantaine) dont les conditions climatiques sont équivalentes à celles des salles d'exposition, et ce, pour une période d'au moins 24 heures. Par la suite, le contenu doit être déballé et un constat de l'état des œuvres ou des artefacts doit être effectué conjointement par l'institution prêteuse et l'institution hôte. Ce constat peut parfois être fait dans les salles d'exposition, mais le travail de préparation de la salle est alors retardé durant le temps requis pour effectuer le constat. Une fois le contenu déballé et le constat effectué, les caisses de transport doivent être conservées jusqu'à la fin de la présentation de l'exposition afin de permettre le retour du contenu et l'expédition vers la prochaine destination. Cette gestion d'un volume additionnel parfois important peut causer bien des maux de tête aux responsables des institutions, puisque la surface de plancher requise pour cette séquence de travail ne sera peut-être réutilisée qu'à l'occasion.

AIRE D'ACCLIMATATION

La dimension de cet espace est largement dépendante du type d'exposition reçue par l'institution. Évidemment, il est parfois impossible de prévoir toutes les éventualités liées à chacune des expositions itinérantes.

Plusieurs institutions muséales n'auront d'autre choix que de recevoir l'exposition directement dans la salle où elle sera présentée. Cette solution oblige l'institution à fermer la salle au public plus longtemps, ce qui n'est jamais une situation idéale. Une autre solution, qui consiste à recevoir les caisses et à faire le constat du contenu dans une aire de circulation, représente un risque certain puisque, inmanquablement, il y aura un va-et-vient à proximité des œuvres ou des artefacts. Les institutions disposant d'un budget plus important peuvent considérer la possibilité d'effectuer ce travail dans une salle de préparation à l'intérieur de l'institution où pourront être entreposées les caisses pour la durée de l'exposition.

La solution convenant le mieux à la majorité des institutions muséales repose sur la polyvalence de l'espace où les caisses seront acclimatées. Par exemple, l'aire d'acclimatation peut également servir aux fins de consultation ou de recherche sur les collections. Cette situation demande évidemment



aux gestionnaires une planification rigoureuse des activités si cette aire d'acclimatation doit servir à d'autres fins en d'autres moments.

ENTREPOSAGE DES CAISSES

Le volume des caisses d'une exposition itinérante peut représenter plusieurs dizaines de mètres cubes et leur entreposage représente un défi. Certaines institutions handicaperont leurs espaces de circulation privée afin d'y entreposer les caisses, mais cette approche est loin d'être idéale. Dans la mesure où ces caisses, une fois libérées de leur contenu, n'ont plus besoin de conditions climatiques muséales, elles peuvent être acheminées vers un entrepôt extérieur dont le coût de location, même récurrent, est largement inférieur à un coût de construction à l'intérieur de l'institution.



**AIDE-MÉMOIRE
POUR LA TRANSMISSION
DES BESOINS**

**SECTEUR COLLECTIONS |
AIRE D'ACCLIMATATION
(OU DE QUARANTAINE)
ET ENTREPOSAGE DES CAISSES**

- Évaluer la superficie requise pour la réception d'une exposition itinérante type.
 - Prévoir un scénario réaliste pour la réception ou l'expédition d'une exposition itinérante.
 - Déterminer d'autres usages temporaires possibles pour l'aire d'acclimatation prévue.
-

SECTEUR ADMINISTRATION

BUREAUX

Il ne faut pas minimiser l'importance d'un aménagement confortable et efficace des bureaux pour la rentabilité de l'institution muséale. En effet, les bureaux abritent l'énergie intellectuelle qui permet à l'organisation de maintenir son efficacité à un niveau optimal.

De toute évidence, chaque institution possède son propre contexte physique, sa propre organisation et le nombre d'employés varie grandement de l'une à l'autre, ce qui fait qu'aucune solution unique ne peut exister. Par contre, certains principes peuvent servir de guide à la plupart des contextes.

Une des particularités des institutions muséales consiste à faire cohabiter des locaux administratifs avec des aires publiques. Ainsi, une des premières préoccupations consiste à localiser les bureaux par rapport au reste des fonctions et à analyser les avantages et inconvénients du choix effectué.

À moins de liens fonctionnels prioritaires pour certains employés, l'emplacement des espaces destinés aux locaux administratifs doit favoriser un regroupement de l'ensemble du personnel afin de maximiser l'efficacité des échanges ainsi que le sentiment d'appartenance.

La localisation de ces espaces doit également permettre l'apport d'éclairage naturel, si important pour le confort. En effet, un simple regard vers l'horizon peut apporter autant de repos qu'une pause-café, tout comme l'absence d'éclairage naturel peut miner la motivation du personnel. S'il est impossible d'offrir une fenêtre vers l'extérieur pour chaque poste de travail, on peut disposer ces postes au périmètre d'une aire commune qui, elle, bénéficie d'éclairage naturel.

La position des locaux administratifs doit aussi rendre possible une certaine isolation par rapport aux aires publiques, d'une part afin de sécuriser les documents administratifs, le matériel informatique ainsi que les biens personnels des employés, et d'autre part afin de bonifier l'expérience muséale des visiteurs.

Les locaux pour les bureaux doivent bénéficier de leur propre vestiaire, lieu d'attente ou autre espace de service requis par la fonction administrative, toujours dans le but de clarifier la frontière entre les espaces publics et privés.

4.4.2

SALLE DES EMPLOYÉS

Quel que soit le nombre de personnes qui travaillent pour l'institution muséale, l'aménagement d'une salle qui leur est réservée est toujours bénéfique au bien-être et au confort. Cet espace commun évite la consommation d'aliments ou de boissons dans les bureaux et favorise le repos durant les pauses et les heures de repas. Cet espace, profitant idéalement d'un éclairage naturel, doit offrir un four à micro-ondes, un petit réfrigérateur ainsi que quelques chaises et tables. Un système d'extraction d'air permettra d'éviter que les odeurs de cuisson se répandent dans l'édifice.

4.4.3

SALLE DE RÉUNION

Une salle réservée aux réunions est utile en de multiples occasions. Celle-ci dont la dimension peut être adaptée aux besoins servira tant à des réunions du personnel ou du conseil d'administration qu'à des rencontres avec des fournisseurs, des sous-traitants ou autres. La flexibilité d'une telle salle est évidemment importante, puisqu'elle permet d'en augmenter la rentabilité et l'efficacité.

Par ailleurs, dans le cas d'institutions plus imposantes, il convient d'aménager plusieurs salles de réunion afin d'éviter toute congestion.

D'autres espaces ou fonctions satellites peuvent être exigés lorsqu'un aménagement de bureaux est en voie de planification. La meilleure garantie de succès réside dans la parfaite connaissance du fonctionnement de l'institution ainsi que dans une bonne consultation auprès des différents services.

-
- 
-
- Exprimer de façon claire les liens fonctionnels à privilégier entre la fonction administrative et les autres fonctions.
 - Exprimer clairement l'organigramme institutionnel afin d'expliquer au concepteur les liens à privilégier entre les services.
 - Favoriser l'éclairage naturel et le confort des employés.

- Établir une frontière claire et sécurisée entre les espaces publics et administratifs.
- Définir les besoins satellites à la fonction administrative comme la salle des employés, la salle de réunion, le vestiaire, le rangement, etc.
- Décrire la prévision concernant le nombre d'employés.

**AIDE-MÉMOIRE
POUR LA TRANSMISSION
DES BESOINS**

SECTEUR ADMINISTRATION

SECTEUR MANUTENTION

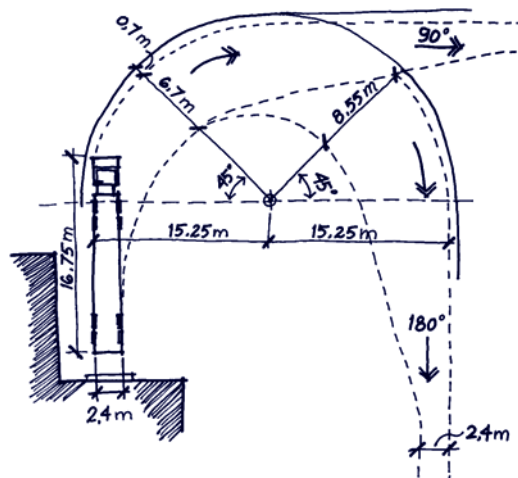
DÉBARCADÈRE ET RÉCEPTION/EXPÉDITION

GÉNÉRALITÉS

Rares sont les institutions muséales qui ne reçoivent aucun camion de livraison. Que ce soit pour des expositions itinérantes, des éléments scénographiques ou du matériel lié au fonctionnement de l'institution, la livraison ou l'expédition d'objets volumineux nécessite une infrastructure adéquate. La particularité de cette fonction dans une institution muséale réside dans le fait que, lorsqu'il s'agit d'un contenu de nature muséale, les conditions ambiantes des caisses de transport doivent être maintenues, tout comme un haut niveau de sécurité. Il ne faut pas conclure pour autant que le camion doit entrer à l'intérieur du bâtiment. À moins d'être dans un milieu urbain où l'espace extérieur est limité, il est préférable que le camion demeure dehors afin d'éviter l'apport de contaminants gazeux (CO_2) et solides (calcium, sable, etc.). Un débarcadère bien planifié saura répondre aux exigences de sécurité et au traitement climatique.

LOCALISATION

La localisation du débarcadère est régie en très grande partie par le contexte extérieur (accès routier, volumétrie, discrétion, etc.). L'aire extérieure doit permettre une giration facile des différents camions de livraison (voir dessin). Cependant, son lien avec le reste des fonctions muséales est important afin d'en faciliter l'utilisation. Il va de soi que cette porte d'entrée doit être contrôlée par une surveillance humaine. Par contre, l'aménagement du débarcadère doit permettre le déchargement d'un certain volume sans nécessairement recourir à une présence humaine. Dans cette situation, qui est la plus courante, une surveillance à distance par caméra peut s'avérer suffisante et économique.



4.5.1.1

4.5.1.2

Néanmoins, la proximité relative du poste d'accueil ou de sécurité demeure un atout afin de permettre une assistance ou une intervention humaine éventuelle. Le débarcadère doit également être en lien étroit avec les fonctions qu'il dessert de façon prioritaire, soit les locaux d'entreposage (des collections notamment), les ateliers ou la menuiserie.

4.5.1.3

FONCTIONNEMENT

La mise en fonction du débarcadère peut facilement être effectuée à distance si la planification a été faite en ce sens. Évidemment, chaque contexte étant distinct, la planification devra résulter d'un certain nombre de données, comme :

- la fréquence de livraison ou d'expédition ;
- le type de camions à desservir ;
- le personnel disponible.

Pour plusieurs institutions muséales, il est impensable d'affecter un employé à la sécurité ou à la gestion de la réception/expédition, ou encore au vestiaire et à l'accueil. Si l'aménagement de ces diverses fonctions a été planifié en conséquence, il est possible de centraliser toutes ces fonctions au même point de chute. Ainsi, un poste d'accueil peut servir de poste de sécurité et de réception/expédition. Les tâches inhérentes à ces postes peuvent ainsi être accomplies par une seule personne.

4.5.1.4

ÉQUIPEMENTS

L'aménagement d'un débarcadère pour une institution muséale exige certains équipements, et ce, particulièrement si le camion demeure à l'extérieur. Dans ce cas, il faut permettre au camion d'abriter l'arrière de sa boîte sous un débord de toit pour la mettre à l'abri des intempéries ou encore d'aménager un petit vestibule intérieur attenant au débarcadère et jouant le rôle d'espace tampon avec l'extérieur. Le plancher intérieur en contact avec l'extérieur doit alors être à une certaine hauteur et être muni d'une plaque nivelante (ajustable) faisant le lien entre son plancher et celui du camion. L'ouverture murale de ce premier vestibule doit également être dotée de coussins d'étanchéité latéraux sur lesquels la boîte de camion peut être appuyée, de même que d'un coussin d'étanchéité ajustable en hauteur à la tête de l'ouverture.



Ce premier vestibule doit permettre l'accès à un second vestibule, ou aire de déchargement, où le matériel peut être déposé. Il peut s'avérer utile de prévoir un éclairage flexible (sur bras articulé, par exemple), tant dans le premier vestibule que dans l'aire de déchargement.

Si l'aménagement du débarcadère prévoit l'entrée complète du camion à l'intérieur du bâtiment, le premier vestibule et son équipement d'étanchéité ne sont évidemment pas requis.

RÉCEPTION ET EXPÉDITION

Un débarcadère, si bien équipé soit-il, ne peut cependant répondre à tous les besoins de réception et expédition. Que ce soit par le courrier ou la messagerie, la livraison ou l'expédition d'objets de petit format est encore plus récurrente que celle des objets volumineux. Pour ce type de livraison, le débarcadère devient un outil démesuré et inapproprié. Un poste de sécurité ou d'accueil conviendra mieux, pourvu qu'on ait prévu un espace de rangement à proximité du point de chute afin d'y placer le courrier jusqu'à sa livraison. Cet espace doit être sécurisé et sa dimension est en lien direct avec celle de l'institution ou du nombre d'employés.

4.5.1.5

-
- Évaluer le type de livraison et sa fréquence moyenne.
 - Si un débarcadère est à prévoir, indiquer s'il doit être intérieur ou extérieur.
 - Si un débarcadère extérieur doit être aménagé, préciser les équipements à y prévoir afin d'assurer l'étanchéité du point de contact.

- Prévoir que l'aire de déchargement est au niveau du plancher du camion (elle peut être variable).
- Préciser le type de contrôle ou de supervision souhaité pour le débarcadère; favoriser le jumelage de fonctions.
- Prévoir un espace de réception et expédition distinct du débarcadère pour la petite livraison et y planifier une aire de rangement.
- Prévoir de grandes ouvertures pour le transport des caisses.

**AIDE-MÉMOIRE
POUR LA TRANSMISSION
DES BESOINS**

**SECTEUR MANUTENTION |
DÉBARCADÈRE
ET RÉCEPTION/EXPÉDITION**

POSTE DE SÉCURITÉ

GÉNÉRALITÉS

La plupart des institutions muséales présentent ou abritent une collection souvent inestimable et irremplaçable, qu'il est impératif de protéger. Plusieurs systèmes peuvent être envisagés, selon les besoins de l'institution muséale. Ainsi, certains systèmes de contrôle, intégrés au bâtiment, nécessitent une surveillance humaine afin d'assurer une intervention en cas d'incident. La climatisation des salles d'exposition ou d'entreposage des collections, quant à elle, sera certainement reliée à un système de contrôle informatisé. Les édifices munis de systèmes d'avertisseur d'incendie ou de gicleurs automatiques pourront voir ces systèmes reliés à un contrôle centralisé. Les systèmes de contrôle d'accès et de télésurveillance demanderont également une centralisation des écrans à un point de chute où l'on peut déclencher une intervention humaine. La plupart de ces systèmes peuvent être contrôlés à l'extérieur du bâtiment par une équipe indépendante de celle de l'institution (pompiers, services de sécurité, services de traitement climatique, etc.), et cette solution sera souvent préférée par les institutions aux dimensions modestes. Par contre, les institutions de plus grande importance préféreront souvent contrôler ces systèmes « à l'interne » par leur propre personnel, d'où le besoin d'un poste de sécurité où seront centralisés tous ces contrôles. La plupart des institutions muséales, petites ou grandes, auront également le besoin de contrôler les allées et venues de certaines personnes (employés, fournisseurs ou collaborateurs) qui emprunteront des accès interdits aux visiteurs. Ce contrôle d'accès, qui ne peut être effectué à distance, demande la présence d'une personne qui devrait se trouver au poste de sécurité.

LOCALISATION

Le poste de sécurité devrait en principe se situer au point de convergence des entrées et sorties privées de l'institution, c'est-à-dire à proximité de l'entrée du personnel (si elle est distincte de celle des visiteurs), de celle des fournisseurs, du débarcadère et du local de réception/expédition. Cette solution idéale n'étant pas applicable à tous les contextes, il faut viser une localisation qui optimise l'efficacité des contrôles, et ce, au moindre coût, c'est-à-dire avec le moins d'employés et de mouvement possible. Le poste de sécurité peut être attenant à un poste d'accueil, par exemple, afin de jumeler ces fonctions ou encore à un local pour bureau.

BESOINS FONCTIONNELS

La proximité du poste de sécurité avec les fonctions énumérées précédemment ne signifie pas nécessairement un contact visuel avec celles-ci, surtout si une télésurveillance est envisagée.

4.5.2.1

4.5.2.2

4.5.2.3

Un lien visuel direct avec l'extérieur à partir du poste de sécurité n'est généralement pas souhaitable, puisque la percée d'une fenêtre peut constituer un point faible de l'enceinte. De plus, l'éclairage naturel risque de créer une trop forte intensité lumineuse qui nuirait au confort des usagers. Ces derniers devant généralement observer des écrans de surveillance dans le cadre de leur travail, il faut en effet éviter toute source lumineuse pouvant produire un éblouissement ou une réflexion. La quantité d'écrans à surveiller, le travail en position assise et le grand nombre d'heures de travail exigent de l'aménagement du poste de sécurité un confort ergonomique optimal. Une étude approfondie des diverses tâches à accomplir devra être effectuée afin de privilégier un type d'aménagement. La localisation de chaque type d'équipement doit être soigneusement choisie.

Comme plusieurs systèmes de contrôle sont reliés au poste de sécurité, une importante quantité de câblage converge à cet endroit. Il est impératif de prévoir un accès facile à ce câblage. L'accessibilité peut se faire par un plafond de carreaux insonorisants, en prévoyant des descentes de câbles, ou par le plancher, en surélevant celui-ci et en prévoyant un système de plancher accessible. Des trappes d'accès murales devront également être prévues partout où ce sera nécessaire, et ce, en fonction des équipements.

L'éclairage artificiel doit également être planifié afin que sa distribution soit uniformisée, mais que son intensité ne crée pas d'éblouissement ni de réflexion (► voir annexe 6.4).

AIDE-MÉMOIRE

POUR LA TRANSMISSION DES BESOINS

SECTEUR MANUTENTION | POSTE DE SÉCURITÉ

- Définir les systèmes demandant un contrôle interne.
- Préciser le niveau d'ergonomie requis pour l'aménagement général (orientation des équipements, position des ouvertures) et pour le choix des accessoires (éclairage, mobilier, etc.).
- Déterminer qui effectuera la supervision des différents systèmes de contrôle.
- Assurer un accès facile au câblage et aux équipements informatiques aux fins d'entretien ou de remplacement.
- Établir les liens fonctionnels à privilégier avec le poste de sécurité ainsi que les différentes tâches qui incomberont au personnel responsable de la supervision.

ENVELOPPE DU BÂTIMENT MUSÉAL

ZONAGE DES TRAITEMENTS CLIMATIQUES

Les institutions muséales doivent maintenir des conditions climatiques propices à la conservation des collections, ce qui entraîne une complexité technique de réalisation. Ce type de traitement climatique est en effet beaucoup plus compliqué et coûteux qu'une climatisation courante, et ce, particulièrement dans un climat nordique. Même si la question a été abordée plus tôt, il convient d'expliquer plus en profondeur cette particularité afin de mieux l'appivoiser à l'étape de la conception.

D'entrée de jeu, il importe, afin de faciliter la réalisation et de réduire les coûts d'exploitation, de circonscrire la zone dotée de conditions muséales et de la distinguer des autres fonctions. En général, cette zone comprend les salles d'exposition, les espaces d'entreposage des collections ainsi que les services connexes à ces derniers, soit les ateliers, les aires d'acclimatation, etc. (voir section 4.3, secteur collections).

Toutes les autres fonctions peuvent être climatisées de façon courante. Cette différence dans le traitement climatique implique le besoin d'une compartimentation adéquate entre les deux types. Celle-ci peut être assurée en prévoyant des portes (qui peuvent être vitrées) entre les deux zones. Il est également possible d'ajouter une légère différence de pression entre les deux zones afin d'éviter que l'une contamine l'autre. Cette mise sous pression repose sur la conception des systèmes de climatisation et est obtenue en calibrant l'apport d'air par un volume différent de celui qui est repris par les systèmes de ventilation.

Le zonage adéquat des différentes zones climatiques du bâtiment facilite et simplifie grandement la conception de l'enveloppe du bâtiment et limite d'autant son besoin de performance.

TEMPÉRATURE ET HUMIDITÉ RELATIVE

Afin de bien comprendre les problèmes et solutions liés à la conception d'une enveloppe de type muséal, il est utile de faire un résumé des notions d'hygrométrie.

Les termes *température de l'air*, *teneur en eau*, *humidité relative* et *point de saturation* (point de rosée) sont tous intimement liés pour une compréhension simple de l'hygrométrie.

La notion de base de l'hygrométrie est qu'une température élevée a plus de capacité à contenir de l'eau qu'une température basse. On doit tout d'abord distinguer l'humidité absolue, qui représente le poids de vapeur d'eau contenu dans un volume d'air donné à une température donnée, de l'humidité relative, qui est un rapport en pourcentage entre le poids en vapeur d'eau contenu dans l'air (l'humidité absolue) et la quantité maximale que l'air peut contenir à une température donnée. L'humidité relative s'exprime en pourcentage et varie de 0 à 100 %.

Par exemple, si dans un volume d'un mètre cube, à 20 °C, l'air possède une capacité à porter de la vapeur d'eau de 10 grammes (son maximum possible) et que son humidité absolue est de 10 grammes, l'humidité relative sera de 100 %. Cet air est saturé d'humidité. Tout refroidissement entraînera une rosée, un dépôt du surplus d'eau.

$$\text{H.R.} = \frac{\text{H.A.}}{\text{MAXIMUM POSSIBLE}} \times 100$$

$$\text{H.R.} = \frac{10}{10} \times 100 = 100 \%$$

Dans le même volume d'air, si la température est augmentée à 30 °C, le maximum possible augmente à 20 grammes. Si l'humidité absolue (10 grammes) demeure la même, l'humidité relative varie.

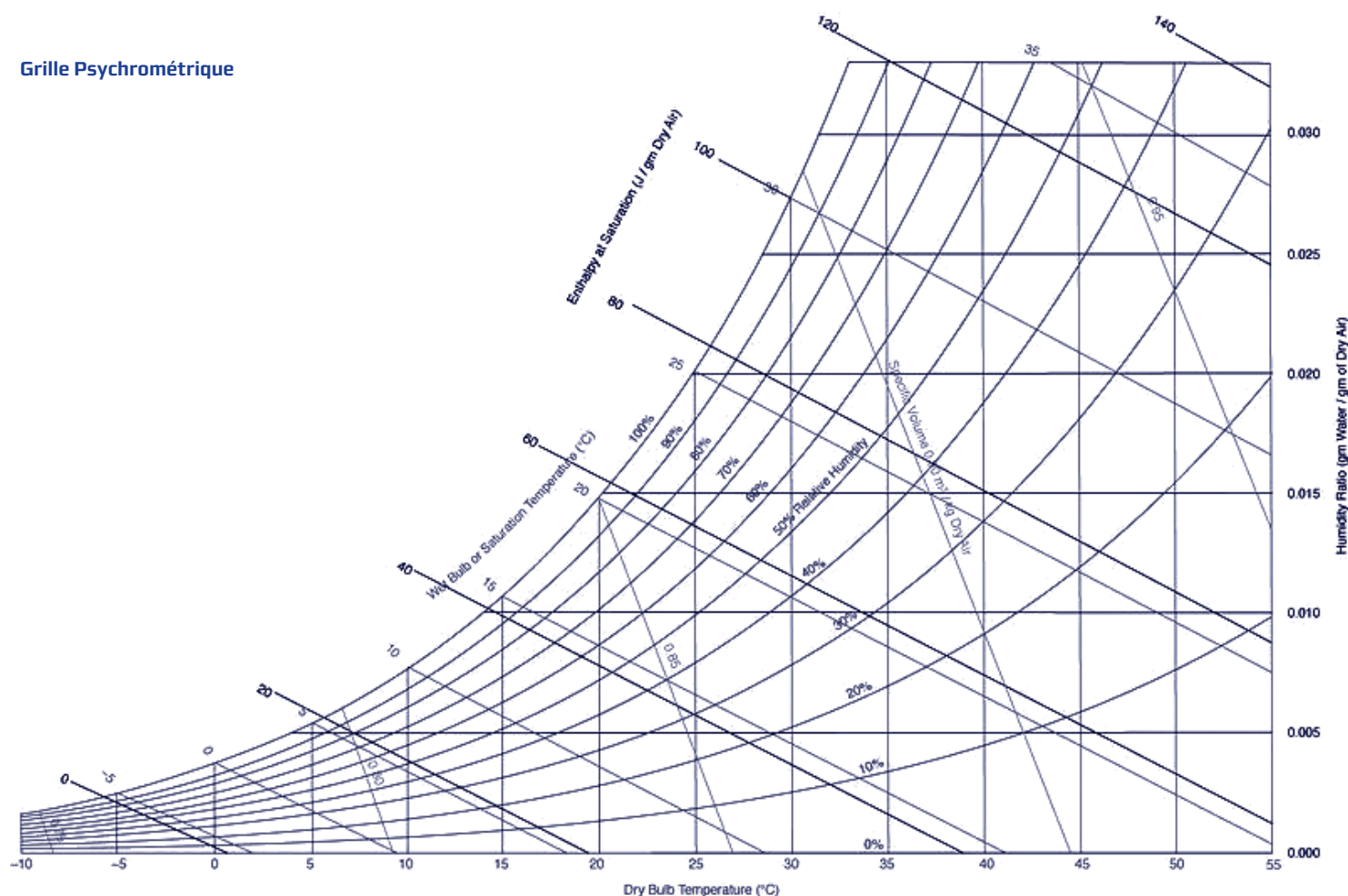
$$\text{H.R.} = \frac{10 (\text{H.A.})}{20} \times 100 = 50 \%$$

En revanche, si à 20 °C le volume contenait 5 grammes d'eau, son humidité relative serait de 50 %. Cet air chauffé à 30 °C réduirait à 20 % l'humidité relative, alors que refroidi à 10 °C, l'humidité s'élèverait à 80 %, une ambiance propice au développement de moisissure. Refroidi d'un autre 5 °C, l'humidité de cet air frôlerait le point de rosée.

Note

les valeurs utilisées pour ces calculs sont fictives.

Grille Psychrométrique



L'air chaud possède donc une plus grande capacité à contenir de l'eau que l'air froid.

Ainsi, si l'on refroidit à 10 °C un volume d'air dont la température initiale était de 20 °C avec une humidité relative de 50 %, ce volume d'air deviendra saturé, et des traces de condensation apparaîtront sur les surfaces. Lorsqu'une température donnée atteint une humidité relative de 100 %, celle-ci atteint son point de rosée ou son point de saturation.

CONCEPTION DES MURS EXTÉRIEURS

Les normes internationales pour le traitement climatique de type muséal recommandaient auparavant une humidité relative de 50 % pour une

température de 21 °C. L'approche ASHRAE recommande maintenant d'évaluer en premier l'enveloppe du bâtiment ainsi que la nature de la collection avant d'imposer à la structure d'un bâtiment une telle valeur.

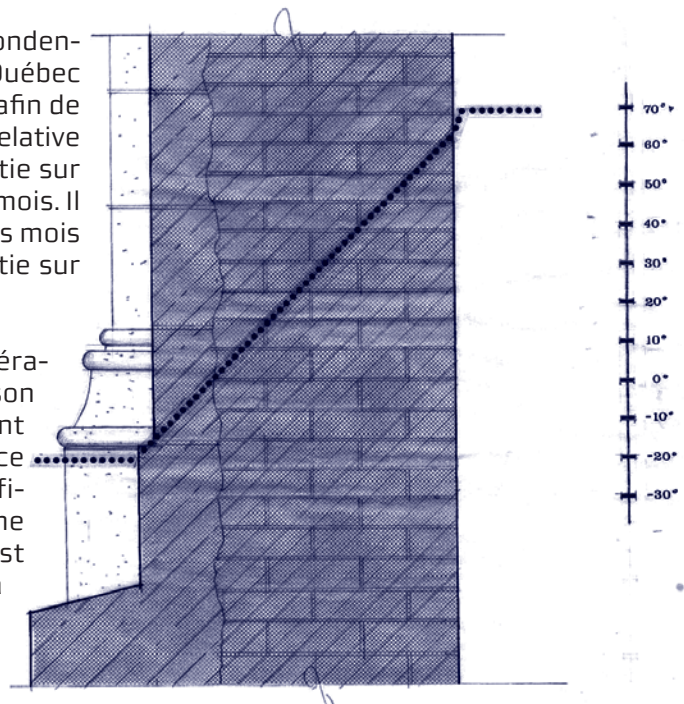
Comme une teneur en eau élevée augmente le risque de condensation des surfaces froides, il est de pratique courante au Québec de réduire cette valeur à 35 % d'humidité relative en hiver afin de limiter les risques et de remonter graduellement l'humidité relative à 55 % en été. Cette fluctuation de 20 % devrait être répartie sur la plus grande période de temps possible, idéalement trois mois. Il a été démontré qu'une fluctuation de 20 % répartie sur trois mois est moins dommageable qu'une fluctuation de 10 % répartie sur une semaine.

Cependant, même un volume d'air intérieur, dont la température est de 20 °C et l'humidité relative de 35 % atteindra son point de rosée en traversant les murs extérieurs du bâtiment et provoquera donc de la condensation à l'intérieur de ce dernier, ce qui peut mettre en péril son intégrité. Si le coefficient d'isolation thermique du mur extérieur est faible, comme c'est le cas dans plusieurs vieux bâtiments, la situation est pire, puisque le point de rosée se situe beaucoup trop à l'intérieur du mur, et la condensation résultante dégradera prématurément les composantes de ce dernier. Le rôle de l'enveloppe extérieure du bâtiment est donc :

- d'enrayer la migration de l'humidité à travers ses parois;
- de limiter les mouvements de l'air entre l'intérieur et l'extérieur (provoqués principalement par les pressions de vent extérieures);
- de maintenir l'air chaud à l'intérieur (isolation thermique);
- d'empêcher l'infiltration d'eau (pluie, neige);
- d'assurer une sécurité anti-intrusion.

Qu'il s'agisse de l'enceinte d'une zone dite muséale ou d'une zone plus ordinaire (bureaux ou espaces publics), le rôle de l'enveloppe sera le même. Cependant, les conditions muséales sont beaucoup plus graves et contraignantes pour l'enveloppe, d'autant plus que l'exigence de stabilité de l'humidité relative (entre 2 % et 5 %) par jour (► voir annexe technique 6.1) ajoute au défi de performance et requiert une enveloppe parfaitement étanche à l'air.

La conception d'une enveloppe efficace et performante est évidemment beaucoup plus simple au moment de la construction d'un bâtiment neuf, puisque la solution réside dans le choix et l'ordonnancement des matériaux. Le choix d'un **pare-vapeur** de bonne qualité et qui ne se



Exemple de calcul
du gradient
de température

dégradera pas au fil des ans et primordial. Ce pare-vapeur devrait être classé de type 1, c'est-à-dire dont la perméance à la vapeur d'eau est inférieure à 0,25 perm. Il doit toujours être placé du côté chaud de l'isolant afin de bloquer l'humidité avant que l'air du mur extérieur ne se refroidisse. Le choix du **pare-air** est également déterminant et celui-ci doit offrir un coefficient de fuite d'air qui n'est pas supérieur à 0,02 L/s.m² à une différence de pression d'air de 75 Pa. Sa position dans les différentes couches du mur extérieur doit permettre la plus grande continuité afin d'assurer une étanchéité parfaite. Ainsi, un pare-air positionné du côté intérieur et interrompu à chaque prise de courant sera peu performant. De même, un pare-air en feuille (généralement utilisé dans la construction résidentielle), simplement déroulé sur une surface d'appui, n'aura pas la même performance qu'une simple membrane pare-air collée ou soudée sur sa surface d'appui. Le bon positionnement de ces deux composantes (pare-air et pare-vapeur) dans l'enveloppe ainsi que le choix de matériaux de qualité assureront grandement la stabilité des conditions climatiques intérieures essentielles à la conservation des collections.

FENESTRATION

Comme cela a déjà été mentionné, dans un contexte où l'enveloppe doit offrir une performance supérieure (lorsque la zone à enclorre est climatisée avec des conditions muséales), il est peu recommandé, voire contradictoire, de percer cette enveloppe avec des fenêtres. Celles-ci offrent généralement un coefficient d'isolation quatre fois moindre que celui du mur, augmentant ainsi la température du point de rosée et le risque de condensation par temps froid. La jonction de fenêtres avec le mur constitue également un point faible dans la continuité de l'étanchéité à l'air, ce qui peut déstabiliser les conditions intérieures.

En dépit de ces risques, si la présence de fenêtres est considérée comme essentielle, il s'avère important de tout mettre en œuvre pour réduire les risques de condensation. Comme nous l'avons expliqué à la section 4.3.1.7.2, il importe de prévoir un verre à faible émissivité (dont le facteur isolant est supérieur) ou même un verre triple. Il est également possible d'installer un premier vitrage double du côté extérieur ainsi qu'un vitrage simple du côté intérieur, tout en chauffant et déshumidifiant (par ventilation mécanique) l'air compris entre les deux parois.

AIDE-MÉMOIRE

POUR LA TRANSMISSION DES BESOINS

ENVELOPPE DU BÂTIMENT MUSÉAL

- Prévoir un zonage des espaces dont la climatisation est de type muséal.
- Si une fenestration est planifiée dans l'enveloppe de qualité muséale, s'assurer que le vitrage est de qualité supérieure, munie d'un filtre UV ou qu'une zone tampon chauffée et déshumidifiée est prévue.
- S'assurer que l'enveloppe des zones dites muséales est conçue de manière à offrir un contrôle optimal de l'humidité et de l'air.
- S'assurer que le pare-vapeur proposé ainsi que le pare-air sont de qualité supérieure et que leur application est continue.

AIRES DE CIRCULATION

LEURS RÔLES ET OBJECTIFS

Les aires de circulation dans une institution muséale constituent beaucoup plus qu'un simple lien entre les différentes fonctions. C'est au fil des aires de circulation que les visiteurs ont l'occasion de socialiser, de se reposer, de vivre des expériences spatiales uniques, de déambuler dans un nouveau monde.



Les aires de circulation, tout comme les espaces d'accueil, sont en quelque sorte la signature de l'institution. Elles forgent l'image de marque en raison de leur spécificité et de leur aptitude à conférer au cheminement la notion de lieu unique.

L'expérimentation spatiale dans une institution muséale, comme dans bien d'autres édifices publics d'ailleurs, peut être comparée, à une moindre échelle évidemment, à celle vécue dans une ville inconnue où l'on est appelé à découvrir une succession de places publiques, de boulevards, de rues sinueuses et, bien sûr, d'édifices. Il appartient au concepteur de créer cette richesse d'expérimentation en jouant sur la séquence des volumes, leur étroitesse ou leur ouverture, leur luminosité, etc.

Cette richesse spatiale n'est cependant pas le seul objectif. Les aires de circulation doivent avant tout offrir une fluidité qui permet une circulation sans heurt pour le visiteur. Bien qu'évident, cet objectif de fluidité n'est pas toujours facile, principalement dans les projets de recyclage où l'on doit composer avec les contraintes d'un bâtiment existant.

La clarté de lecture des aires de circulation peut constituer un troisième objectif tout aussi difficile à atteindre que le second. En effet, « l'imprévisibilité de l'expérience architecturale », comme l'appelle Paul von Naredi-Rainer, peut transformer « [...] le plaisir de la découverte en confusion dérangeante lorsque le visiteur est désorienté »¹. Il ne faut pas surestimer la capacité d'une signalisation intérieure à régler ce genre de problème, car, comme nous l'avons expliqué au point 4.1.1.3, les visiteurs ignorent malheureusement souvent la signalisation.

La présence sporadique d'éclairage naturel ou de percées visuelles sur l'environnement extérieur peut grandement contribuer à la clarté de lecture des circulations et à l'orientation des visiteurs. Ces percées servant de point d'ancrage ou de référence par rapport à l'extérieur constituent aussi des points de repos uniques pour le visiteur, surtout lorsqu'elles offrent un point de vue intéressant sur la ville ou sur un paysage.

LES DIFFÉRENTES FORMES DE LA FONCTION

Les aires de circulation publiques peuvent revêtir différentes formes afin de bonifier le parcours des visiteurs. Elles peuvent être jalonnées d'escaliers, de rampes, d'allées intérieures ; elles peuvent déboucher sur des atriums, des dômes, des puits de lumière. Elles peuvent être rythmées par la répétition d'éléments architecturaux, longer des espaces plus vastes en

1_ Paul von Naredi-Rainer, *Museum Buildings: A Design Manual*, éd. Birkhäuser.

contrebas ou des jardins extérieurs, agir comme « seuil » entre deux autres fonctions ou offrir un point d'arrêt près d'une fenêtre.

Ces diverses formes que peut revêtir une aire de circulation sont dans l'absolu relativement faciles à concrétiser, et ce, particulièrement dans un nouveau projet de construction où l'agencement des fonctions peut être manipulé, tout comme les espaces qui les relient. Cependant, il peut arriver que les concepteurs soient liés par des contraintes, comme une portion d'édifice à conserver, par exemple. Quelles que soient les exigences et les difficultés à surmonter, celles-ci doivent agir comme éléments d'inspiration afin d'enrichir les aires de circulation. Celles-ci ne doivent surtout pas devenir des espaces résiduels ou négatifs sur le plan de l'expérience architecturale, car la qualité de l'ensemble s'en trouverait grandement compromise.

AIDE-MÉMOIRE

POUR LA TRANSMISSION DES BESOINS

AIRES DE CIRCULATION

- S'assurer que les aires de circulation améliorent le cheminement du visiteur tout en assurant une fluidité et une clarté des espaces.
- Éviter la monotonie des circulations en les ponctuant d'expériences spatiales diverses.
- Privilégier l'usage d'éclairage naturel dans les aires de circulation, les percées visuelles sur l'extérieur, le positionnement stratégique d'aires de repos.
- S'assurer d'une cohérence conceptuelle entre les aires d'accueil et les aires de circulation.

5.

RÉSUMÉ
DU PROCESSUS
D'ÉLABORATION
D'UN PROJET
DE CONSTRUCTION

La gestion d'une institution muséale apporte son lot de problèmes quotidiens, mais la récurrence de certains d'entre eux peut être symptomatique d'un manque d'espace, de ressources humaines ou de moyens financiers. En général, ces symptômes sont les éléments déclencheurs d'une réflexion qui peut amorcer la naissance d'un projet de construction ou de réaménagement. Il faut aussi savoir, d'entrée de jeu, que ce processus de réflexion peut prendre des années, et que le cheminement à suivre est forcément ponctué d'étapes souvent peu familières au quotidien des gestionnaires.

Le présent chapitre expose les différentes étapes essentielles à la bonne planification d'un projet, peu importe la complexité et l'envergure de ce dernier.

Ces étapes de planification peuvent être réunies en trois principaux groupes :

étape 1 :

l'élaboration d'un avant-projet ;

étape 2 :

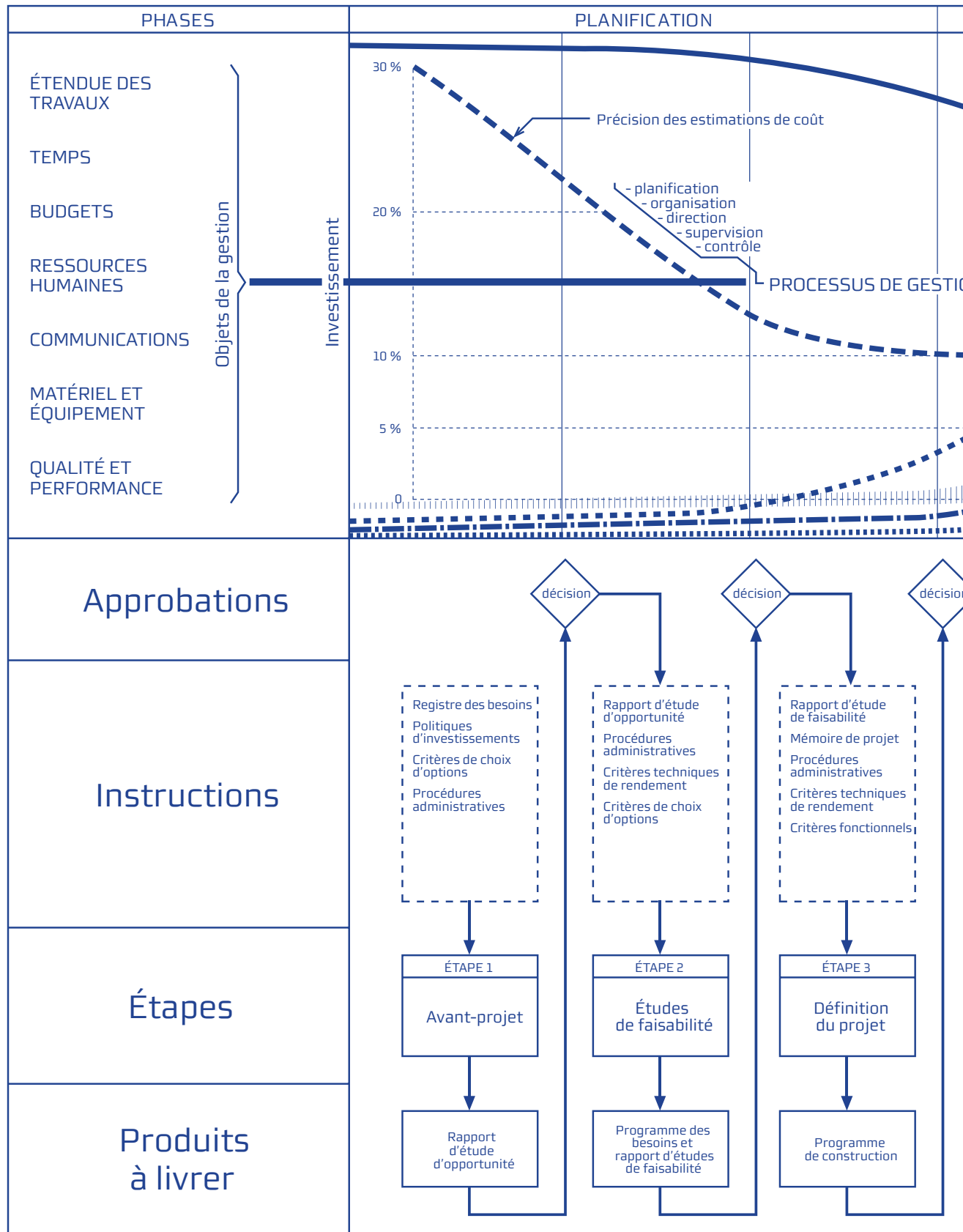
la réalisation des études de faisabilité ;

étape 3 :

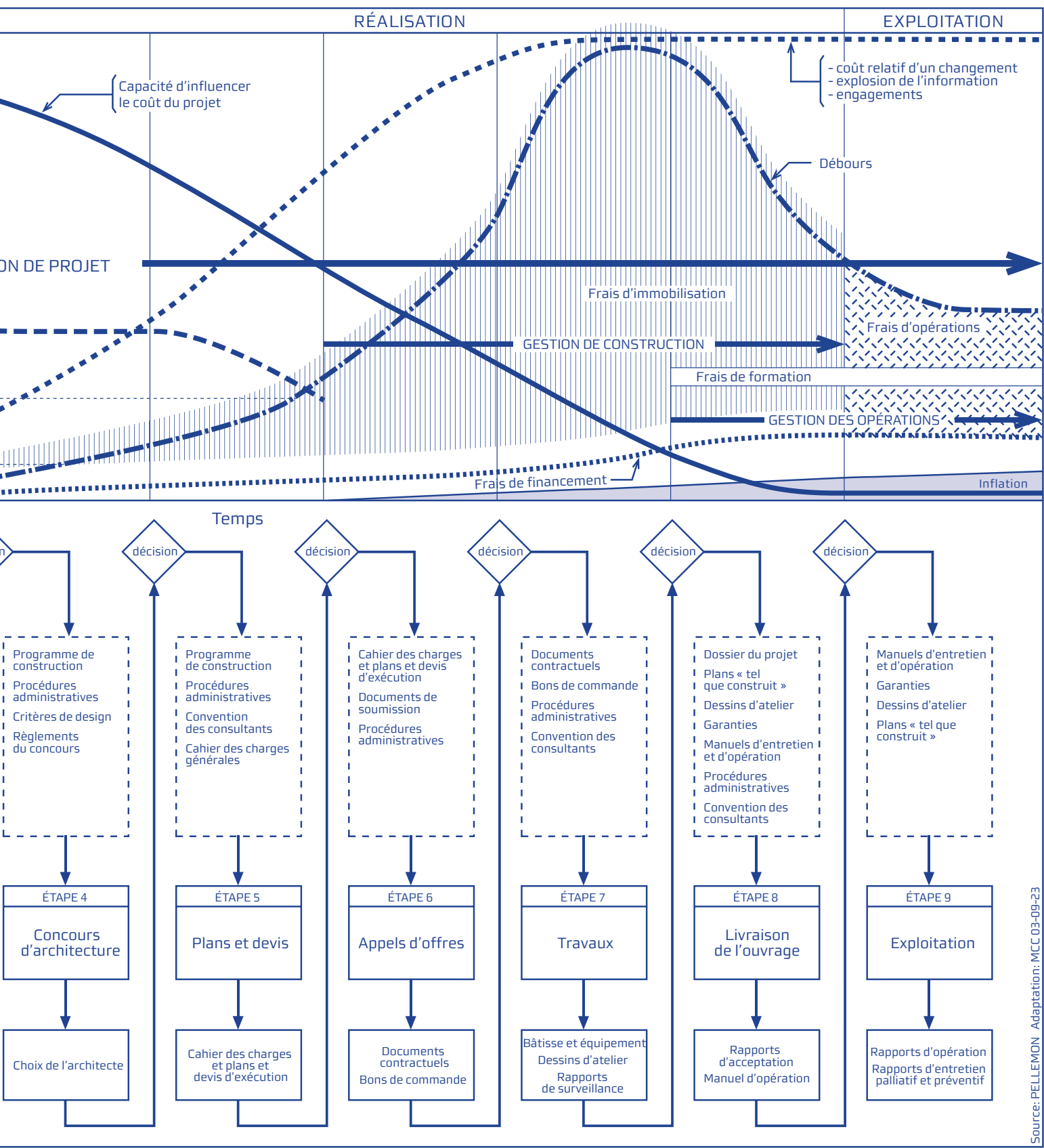
la définition finale du projet.

Ces trois étapes de planification seront suivies par d'autres étapes illustrées au tableau ci-contre, menant graduellement à la construction du projet.

PROCESSUS D'ÉLABORATION



D'UN PROJET DE CONSTRUCTION



Source: PELLEMON Adaptation: MCC 03-09-23

L'AVANT-PROJET

LA PROBLÉMATIQUE

Un projet de construction, de rénovation ou de réaménagement vise souvent à régler un problème récurrent qui empêche une institution de remplir adéquatement sa mission. Le projet de construction peut constituer la solution, en tout ou en partie; toutefois, il pourra signifier des investissements importants et, par conséquent, une demande d'aide financière au ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine. Or, ce dernier incite grandement les demandeurs à respecter un processus favorisant une réalisation efficace du projet de construction, répondant aux objectifs de l'institution, et ce, dans le respect d'un budget et d'un échéancier. Ce processus peut être allégé selon l'envergure du projet.

L'objectif de l'avant-projet consiste donc à analyser la situation, à établir des pistes de solution, à chiffrer ces dernières et à les exprimer de façon claire au professionnel responsable du Ministère. Cette personne aura alors pour tâche d'analyser la demande afin de juger de l'opportunité du projet soumis. Cette étape d'avant-projet s'avère donc cruciale, car elle constitue l'assise du processus.

Le représentant de l'institution doit exprimer le problème à résoudre, ce qui commence par un bilan exhaustif de la situation. Ce bilan doit comporter une analyse complète de la situation des fonctions tant muséales qu'administratives. Il peut, et doit même, consister en une actualisation du mandat et des objectifs de l'institution, de la distribution des ressources, des services offerts, etc. L'analyse doit porter sur les modes de fonctionnement de l'institution, les budgets alloués, la pertinence de certaines opérations. Cette analyse doit démontrer hors de tout doute la pertinence de la solution avancée, soit une transformation ponctuelle, un recyclage ou un agrandissement, ainsi que les bénéfices apportés par ce projet.

LA DÉTERMINATION DES BESOINS

Le bilan de la situation doit en principe permettre de faire ressortir les carences à combler afin d'atteindre les objectifs de l'institution. L'expression de ces besoins doit être le résultat de nombreuses consultations tant internes qu'externes, et ce, afin d'obtenir une vision la plus objective et

globale possible. La détermination des besoins doit également reposer sur un plan de développement élaboré sur la base du mandat, des orientations et des objectifs généraux actualisés de l'institution. Ces besoins doivent faire mention non seulement des espaces et équipements requis pour atteindre les objectifs du plan de développement, mais également des besoins en ressources financières et humaines de la nouvelle infrastructure.

La détermination des besoins doit donc permettre une vision à moyen et à long termes de l'institution et démontrer les avantages espérés tant pour la communauté que pour cette institution.

LES SOLUTIONS ENVISAGÉES

La détermination des besoins d'une institution doit permettre l'évaluation de diverses pistes de solution. Il peut être tentant de se limiter à l'élaboration d'une seule solution, alors que l'analyse comparative de plusieurs scénarios ne peut que renforcer le bien-fondé de la solution privilégiée. Construire, rénover, réaménager, recycler sont autant d'avenues qui doivent faire partie du questionnement inhérent à l'avant-projet, car c'est à cette étape que les investissements financiers sont encore les plus bas. Il est donc facile de revenir en arrière, remettre en question pour mieux définir les solutions possibles.

L'expression d'une ou de plusieurs solutions doit évidemment être appuyée par une solide démonstration des bénéfices envisagés, tout comme elle doit être basée sur une grille d'analyse comparative. À cette étape, il n'est pas nécessaire de réaliser des esquisses permettant de visualiser le résultat construit. Il demeure que la consultation auprès de professionnels (architectes, ingénieurs, etc.) peut être requise, ne serait-ce que pour assurer une analyse des divers scénarios ou pour valider le choix préliminaire d'un ou de plusieurs sites. Ces sites sont forcément préliminaires, puisqu'ils seront validés un peu plus loin dans le processus, au moment des études de faisabilité. Cependant, ils permettent néanmoins d'ancrer l'avant-projet dans un contexte physique déterminé.

LE BUDGET DE RÉALISATION

Voici venue l'une des tâches les plus délicates et difficiles au moment de la description d'un avant-projet, car même si plusieurs données sont encore inconnues, il importe de donner à tout le moins un ordre de grandeur du budget anticipé pour la réalisation complète du projet. Dans ce but, il est

5.1.3

5.1.4

possible de consulter des professionnels afin d'obtenir des prix réalistes pouvant être comparés aux coûts de construction de projets semblables. Ces prévisions budgétaires doivent inclure les honoraires, les coûts d'acquisition de terrains ou d'immeubles, les salaires consacrés au projet, etc.

Il importe également d'attacher à ce projet un budget de fonctionnement indexé traitant de l'impact tant sur la masse salariale que sur les coûts d'entretien et d'exploitation. Compte tenu du faible avancement du projet, il est primordial de mentionner qu'il s'agit d'un budget préliminaire qui devra être révisé au moment d'études plus poussées.

ÉTUDES DE FAISABILITÉ

UNE ÉTAPE FONDAMENTALE

Lorsque l'avant-projet présenté au ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine est jugé recevable et que la demande fait l'objet d'un accord de principe, l'institution peut amorcer le développement du projet et passer à l'étape suivante, soit la préparation des études de faisabilité. Quelle que soit l'importance du projet, il est impératif d'effectuer ces études avec soin, puisqu'elles constituent l'assise de sa conception et de sa réalisation. Elles comprennent deux parties qui peuvent être réalisées simultanément : les études préparatoires et l'énoncé du programme architectural. Elles requièrent la participation de divers professionnels ou spécialistes qui doivent être chapeautés par le gestionnaire de projet qui est le représentant de l'institution.

Les études préparatoires permettent de déterminer l'ensemble des contraintes, physiques ou sociales, de même que les exigences légales ou conditions particulières pouvant influencer sur la solution immobilière (rénovation, recyclage, agrandissement de l'existant ou construction neuve). Quant au programme architectural, nous en décrirons les étapes aux sections 5.2.2 et 5.2.3.

L'objectif de ces études est de permettre à l'institution de prendre les meilleures décisions en toute connaissance de cause et d'orienter le projet au mieux par rapport à son contexte. La complexité des études de faisabilité dépend grandement de la nature et de l'envergure du projet. Toutefois, quel que soit le type de projet, il s'avère important, à cette étape, d'évaluer plusieurs solutions afin de les comparer objectivement.

COLLECTE DES DONNÉES

Préalablement à la rédaction du programme architectural, la collecte de l'information la plus complète possible est essentielle. Afin de cerner adéquatement les besoins à combler et de bien comprendre le fonctionnement et

les attentes de toutes les entités, une rencontre exhaustive avec chaque type d'utilisateur doit être effectuée. Ces entrevues constituent la base même du programme des besoins.

Parallèlement à ces entrevues, des rencontres avec des ressources du milieu permettront d'obtenir de précieux renseignements sur des projets similaires pouvant servir de référence. Des visites guidées de ces projets peuvent être effectuées afin de prendre connaissance du fonctionnement, des équipements privilégiés, des difficultés rencontrées, des erreurs commises ou innovations utilisées. Ces rencontres peuvent constituer l'occasion d'obtenir à peu de frais des renseignements sur les coûts de construction, les échéanciers, les personnes-ressources, etc.

La collecte de données doit également comprendre le repérage de documents pertinents, tels que les plans topographiques et de cadastre (provenant de l'arpenteur-géomètre), les plans et devis d'origine (dans le cas d'un projet de rénovation ou de recyclage), la réglementation municipale applicable, les avis de classement historique, les avis de non-conformité ou toutes autres études ou analyses pertinentes.

LE PROGRAMME ARCHITECTURAL

L'énoncé du programme architectural correspond à une étape cruciale de la planification du projet, puisqu'il représente le lien direct entre les besoins réels et la description technique qui s'ensuivra au moment de l'élaboration des plans et devis. Il est fondamental que le programme architectural exprime justement et précisément les besoins physiques des usagers et également les effets attendus de la nouvelle construction sur l'image de l'institution, sur la clientèle et le personnel, sur la présence urbaine et sur l'environnement.

Le programme architectural devrait être réalisé ou à tout le moins vérifié au préalable par un architecte, car il s'adresse justement aux architectes qui seront responsables du projet. La section 4 du présent ouvrage explique comment définir et transmettre aux professionnels concernés les besoins propres à chaque fonction. Cette transmission doit se faire par l'entremise du programme architectural. Puisqu'il s'adresse à des spécialistes de la construction, ce document doit emprunter la forme et le vocabulaire qui leur sont usuels.

Généralement, le programme architectural comporte différentes sections ayant chacune un objectif distinct. Le programme doit tout d'abord présenter

l'institution, expliquer sa mission, ses attentes, son fonctionnement, le contexte de développement, son historique, etc., afin d'ancrer le projet dans la réalité qui est celle de l'institution. Le programme peut également inclure un organigramme expliquant son fonctionnement administratif.

Le cœur du programme architectural demeure la description détaillée de chacune des fonctions requises dans le projet, qu'on trouve sous forme de fiches techniques. Chacune des fiches techniques véhicule une foule de renseignements tels que :

- une description sommaire de la fonction ;
- la superficie nette requise ;
- les dimensions minimales requises (longueur, largeur, hauteur) ;
- l'estimation du nombre d'utilisateurs ;
- les liens fonctionnels et visuels recherchés ;
- les conditions ambiantes propres à la fonction ;
- les finis et revêtements particuliers (plancher, plafond, murs, portes, etc.) ;
- les services spécifiques requis en électricité, alarmes, communication, plomberie, ventilation, etc. ;
- le niveau de sécurité par fonction ;
- le mobilier et l'équipement à intégrer ;
- le mobilier non intégré ;
- les exigences spécifiques des locaux (capacité portante des planchers, fenestration, éclairage particulier, insonorisation acoustique, conditions ambiantes, etc.) ;
- toute autre information propre à la fonction pouvant influencer le coût du projet ou sa planification.

► Un exemple de fiche technique est donné à l'annexe 6.7.

Il importe, afin de présenter les besoins de façon efficace, de regrouper ces fiches par secteur d'activité, par exemple : aires d'accueil ou aires d'exposition. Ce regroupement facilitera grandement la compréhension des besoins.

Deux des qualités recherchées dans un programme architectural sont évidemment la clarté et la précision. Or, pour certains projets d'envergure, une multitude de fonctions doivent être décrites, ce qui peut apporter une certaine confusion et nuire à la compréhension globale du projet. C'est pourquoi un tableau doit résumer les besoins en superficie nette pour chaque fonction tout en présentant le total de la superficie nette requise, ce qui sera fort utile au moment de l'élaboration des prévisions budgétaires.

De même, un organigramme illustrera les relations souhaitées entre chaque fonction et groupe de fonctions. Cet organigramme est en lien avec les relations souhaitables énoncées dans chacune des fiches techniques.

► Un exemple d'organigramme est présenté à l'annexe 6.8.

Le programme architectural nous amène donc à connaître la superficie totale qui est souhaitée dans le projet de construction. À cette superficie nette doivent s'ajouter les espaces de circulation horizontale et verticale, les espaces techniques, les épaisseurs de murs, etc. Pour une fonction muséale, il faut généralement majorer la superficie nette de 25 % à 35 % afin d'obtenir la superficie brute totale.

5.2.4

PRÉVISIONS BUDGÉTAIRES PRÉLIMINAIRES

Une fois la superficie brute totale connue, il est facile d'évaluer sommairement le coût du projet en multipliant cette superficie par un prix unitaire moyen (\$/m²). On peut déterminer un prix unitaire de construction relativement fiable en comparant les coûts de construction de projets similaires récents. Cependant, pour être rigoureuse et valable, la comparaison doit être basée sur le coût définitif de construction (incluant les ajouts). Le coût de construction, à cette étape, ne devrait comprendre ni les honoraires, ni les taxes, ni les coûts afférents tels que permis, laboratoires de construction, etc. Ces coûts s'ajouteront ultérieurement au résultat obtenu. Il faut cependant garder à l'esprit que cette évaluation est préliminaire et qu'elle devra être recalculée de façon beaucoup plus précise par les professionnels après l'étape de modélisation (voir sections 5.3.1 et 5.3.2).

5.2.5

ÉTUDES TECHNIQUES

Parallèlement à l'élaboration du programme architectural, des études techniques sont généralement commandées afin d'établir toutes les données et contraintes en rapport avec le projet. Cependant, avant de procéder à ces études, le donneur d'ouvrage doit prendre certaines décisions quant à la formule de construction privilégiée (rénovation, recyclage, construction neuve, agrandissement d'un bâtiment existant) et quant au site s'il y a acquisition d'un terrain.

Dans ce cas, le choix du site doit être fait en fonction, entre autres, des critères suivants :

- accessibilité ;
- proximité avec l'existant ;
- expansion possible ;
- réglementation en vigueur ;
- visibilité ;
- coût ;
- qualité de l'environnement immédiat ;
- particularités physiques ;
- nature du sol ;
- environnement lié à la mission (interprétation *in situ*).

Lorsque plusieurs possibilités existent, il convient de dresser un tableau comparatif illustrant les avantages et inconvénients de chacune.

C'est lorsque le lieu de construction, le bâtiment à recycler ou à rénover ou le site est connu qu'on peut procéder à la commande des différentes études techniques. Celles-ci ont pour objectif de déterminer précisément tous les facteurs pouvant avoir une incidence sur le coût de réalisation du projet, son échéancier, la performance du bâtiment, etc. Ces études varient évidemment selon la complexité et la particularité du projet. Cependant, nous donnons ici quelques exemples d'études pouvant être requises :

- études géotechniques ;
- études environnementales ;
- études de potentiel historique et patrimonial ;
- études de potentiel archéologique ;
- analyse de l'impact urbain ;
- relevés de bâtiments existants ;
- relevés topographiques ;
- analyse de l'état de bâtiments existants (audits techniques) ;
- études stratégiques bioclimatiques et écologiques ;
- analyse de la réglementation.

Ce recensement vise principalement le contexte physique dans lequel se fera le projet. Le donneur d'ouvrage doit également procéder à certaines études ou recherches afin de déterminer les programmes de subvention applicables, les sources de financement parallèles et, surtout, les coûts de

fonctionnement à prévoir pour exploiter le projet résultant, qu'il s'agisse de la nouvelle masse salariale, des taxes ainsi que des coûts de chauffage, d'entretien et d'aménagement.

ÉCHÉANCIER

À partir des données recueillies dans les différentes étapes des études de faisabilité, il est possible pour le gestionnaire de projet de préparer, conjointement avec les professionnels concernés, un premier échéancier de construction. Tout comme pour le budget préliminaire, la précision de l'échéancier augmentera en fonction de l'avancement du projet. Cependant, l'imprécision de certains facteurs pouvant influencer le déroulement du projet ne peut excuser l'absence d'un échéancier ou le report de son élaboration. Il est bien connu que les coûts d'un projet augmentent généralement en fonction de sa durée d'exécution, ce qui ne doit évidemment pas mener à une accélération abusive du processus de planification.

La préparation de l'échéancier demeure une tâche ardue, car il faut tenir compte d'une foule de facteurs pouvant entraîner des délais ou influencer sur le déroulement du projet. Le gérant de construction possède cependant la compétence et l'expérience pour préparer adéquatement cet échéancier.

LE PROJET (DÉFINITION FINALE)

MODÉLISATION ET SIMULATION

C'est à cette étape qu'il devient important d'apporter un degré de précision additionnel au projet afin d'en permettre une évaluation des coûts plus précise. Il importe donc de définir le projet à l'aide d'une modélisation. Celle-ci n'est ni plus ni moins qu'un modèle théorique du projet, ou encore une simulation élaborée à partir du programme architectural et de l'ensemble des données recueillies. La modélisation doit tenir compte du contexte physique choisi et des contraintes qui y sont liées.

Concrètement, il s'agit ici de préparer des plans en deux dimensions montrant pour tous les étages chacun des besoins exprimés dans le programme architectural : l'organisation des espaces, les circulations et issues, les espaces de service, etc. Une ou plusieurs coupes du bâtiment peuvent s'avérer également utiles afin de déterminer la hauteur des étages et celle de l'ensemble.

Il est important de faire la distinction entre la modélisation du projet (simulation) et les esquisses qui seront préparées par l'architecte-concepteur. L'objectif de la simulation n'est pas de créer des espaces, d'agencer les matériaux ou même de concevoir des formes comme ce sera le cas lors des esquisses. Il s'agit plutôt de définir le projet sur la base du programme architectural avec une précision accrue. L'agencement des fonctions ne doit donc pas être perçu comme final. Le modèle doit cependant offrir suffisamment d'information pour permettre de réaliser une évaluation des coûts de construction beaucoup plus précise que les prévisions budgétaires préliminaires décrites à la section 5.2.4.

PRÉVISIONS BUDGÉTAIRES

Les prévisions budgétaires sont de première importance à cette étape pour la bonne marche du projet. L'investissement financier étant encore assez

limité, il est possible de corriger ou de réorienter certaines décisions afin d'assurer un meilleur contrôle de coût.

Les prévisions budgétaires élaborées par les professionnels tiennent compte :

- du contexte de construction ;
- de la qualité et des performances recherchées ;
- de la conjoncture des marchés ;
- de l'inflation ou de toute autre considération pouvant influencer sur les coûts.

L'évaluation des coûts de construction peut être faite selon le modèle du *Master Format* (c'est-à-dire selon les divisions du devis de construction ou par spécialités de construction) ou selon le modèle *Unifomat II* (c'est-à-dire par coûts d'éléments de construction). Dans un cas comme dans l'autre, chaque superficie ou volume de matériau est calculé en y ajoutant le coût de la main-d'œuvre requise pour exécuter la construction. Cette méthode de calcul informe donc sur le coût des matériaux et de la main-d'œuvre. D'autres dépenses doivent toutefois être prises en compte :

- les frais généraux de l'entrepreneur (salaire du contremaître, coûts des installations temporaires, assurances, cautions, etc.) ;
- l'administration et le profit de l'entrepreneur ;
- les contingences de design et de construction ;
- les taxes applicables.

Les contingences de design représentent des coûts de construction qui ne peuvent être évalués à l'étape de conception préliminaire et qui risquent de surgir un peu plus tard au moment de la préparation des plans d'exécution. Ces contingences de design doivent donc diminuer au fur et à mesure de l'avancement de la conception.

Par opposition aux contingences de design, celles de construction constituent une réserve que le donneur d'ouvrage doit prévoir pour les imprévus de construction, les changements mineurs ou les modifications de design durant l'exécution des travaux. Ces contingences sont normalement plus modestes lorsqu'il s'agit d'une construction neuve. Évidemment, une rénovation ou un recyclage apportera un lot de surprises supérieur.

Cette estimation ne constitue pas encore le coût de l'ensemble du projet. Selon la nature du projet, d'autres frais s'ajouteront.

Le gestionnaire de projet devra prévoir, par exemple :

- les coûts d'aménagement intérieur ;
- les coûts de permis ;
- l'intégration d'une œuvre d'art
(si applicable : voir www.mcccf.gouv.qc.ca/index.php?id=59) ;
- les honoraires professionnels ;
- les frais de financement ;
- les coûts afférents ;
- les coûts d'acquisition de terrain ou d'édifice ;
- les coûts du concours d'architecture (si requis).

Comme il est possible de le constater, l'élaboration d'un budget de construction est une tâche complexe qui nécessite l'expertise de professionnels spécialisés. La précision du budget de construction repose en grande partie sur l'énergie qu'on aura bien voulu dépenser afin de détenir le maximum d'information sur le projet. Minimiser l'importance de cette tâche peut mettre en péril la viabilité et la faisabilité du projet.

5.3.3

TYPES DE MARCHÉS

Plusieurs types de marchés de construction existent et sont encadrés par des contrats types propres à chacun, définissant ainsi les obligations liant un entrepreneur à un donneur d'ouvrage. Il importe de connaître les spécificités de chacun afin de faire un choix éclairé, d'autant que le type de marché a une incidence sur le coût de construction.

LE MARCHÉ À FORFAIT

Le marché le plus courant entre un entrepreneur général et un donneur d'ouvrage est le marché à forfait. Ce type de marché est souvent le fruit d'un appel d'offres (soumission) à partir des plans et devis élaborés. Il convient particulièrement aux constructions neuves, aux agrandissements ou à tout autre contexte où la nature des travaux est définie clairement. Il offre au donneur d'ouvrage l'avantage de connaître le coût de construction avant le commencement des travaux, ce qui facilite grandement la gestion du projet. Le gestionnaire doit toutefois conserver une certaine somme en réserve pour couvrir les contingences de construction.

5.3.3.1

L'inconvénient de ce type de marché est que s'il y a des ajouts ou modifications au contrat, ceux-ci risquent de coûter plus cher au donneur d'ouvrage, car ce dernier peut difficilement confier ces travaux à une tierce entité, étant lié contractuellement à l'entrepreneur déjà en place. Celui-ci profite en quelque sorte d'un lien d'exclusivité.

5.3.3.2

LE MARCHÉ EN GÉRANCE DE CONSTRUCTION

Le marché en gérance, également appelé « à coût plus pourcentage », convient particulièrement aux contextes de construction difficiles à évaluer et dans lesquels les imprévus, tels que des conditions de sol ou des assemblages existants inconnus, peuvent empoisonner la gestion du projet. Dans ce type de marché, un gérant de construction (généralement un entrepreneur général spécialisé en gérance) est choisi à la suite d'un appel d'offres. Sa proposition, plutôt que d'énoncer un coût de construction précis, mentionne un coût de gestion souvent exprimé en fonction d'un pourcentage du prix des travaux ainsi que des taux horaires de ses ouvriers. Ce gérant effectue des appels d'offres pour chaque spécialité de construction (étanchéité, électricité, plomberie, excavation, etc.) et applique son pourcentage courant de profit et de frais d'administration sur les montants de soumissions reçues. La connaissance du coût de construction est donc ici graduelle et n'est connue de façon précise qu'à la fin des travaux. Cependant, si des ajouts ou modifications à la nature des travaux doivent être exécutés, leur coût est plus fidèle à leur valeur réelle, puisque rien n'empêche le gérant de choisir le fournisseur offrant le meilleur prix et répondant le mieux aux besoins.

5.3.3.3

TRAVAUX EN ACCÉLÉRÉ (« FAST TRACK »)

Ce type de gestion de projet convient particulièrement aux contextes de construction liés à un échéancier serré surtout dans le secteur privé. Ce mode de réalisation permet d'entreprendre une partie des travaux avant même que l'ensemble des plans et devis soit complété (par exemple, la phase de construction visant les fondations). Il est généralement plus coûteux et demande un contrôle et une coordination exemplaires, puisque les correctifs ou modifications peuvent être difficiles à apporter.

Il est cependant important de noter que le Ministère émet certaines réserves quant à l'utilisation des marchés en gérance et des travaux en accéléré compte tenu des imprécisions budgétaires qu'ils peuvent générer et des problèmes potentiels de planification.

PROGRAMME DE CONSTRUCTION

Le programme de construction est en quelque sorte la description finale des besoins avant de procéder aux esquisses et dessins préliminaires. Il ajoute au programme architectural les précisions issues de la modélisation, des prévisions budgétaires et du mode de construction choisi.

De façon générale, le programme de construction comprend :

- une présentation sommaire du projet;
- la présentation des paramètres de mise en œuvre (budget, échancier, mode de gestion, etc.);
- les critères de design souhaités;
- le programme détaillé des besoins (en quelque sorte le programme architectural ajusté en fonction des estimations, modélisation et autres données récentes);
- les exigences techniques générales et spécifiques du projet (qui sont en quelque sorte un devis de performance pour chacune des composantes du bâtiment);
- le budget de construction détaillé (décrit à la section 5.3.2);
- l'échancier de construction;
- les documents de référence (études de sols, plan de cadastre, règlements, etc. décrits aux sections 5.2.2 et 5.2.5);
- les exigences spécifiques pour la mise en service;
- les particularités de mise en œuvre.

ANALYSE DE VALEUR

L'analyse de valeur a pour objectif de réévaluer de façon critique la pertinence de chacune des décisions prises, des demandes et de l'information fournie dans le programme de construction.

En général, cette remise en question s'effectue à l'aide des principaux intervenants concernés, soit le donneur d'ouvrage, le gestionnaire de projet et les principaux professionnels ayant participé à l'élaboration du programme de construction. Des ressources extérieures peuvent aussi être mises à contribution à cette étape. Les choix antérieurs sont remis en question, validés et parfois modifiés afin d'assurer la décision la plus éclairée pour chacun des éléments constitutifs du projet. Il en résulte souvent une

réduction de l'évaluation des coûts de construction non négligeable découlant de compromis ou de rationalisation.

CHOIX DES PROFESSIONNELS

Une fois toutes les étapes antérieures franchies, l'institution doit procéder au choix et à l'engagement des professionnels pour la préparation des plans et devis de construction. Quelle que soit l'envergure d'un projet de construction, plusieurs décisions sont très importantes, car elles auront une incidence cruciale sur le résultat. Il en va ainsi du choix des professionnels qui seront responsables de la conception du projet. Ceux-ci, et plus particulièrement les architectes qui sont responsables de l'équipe de professionnels, doivent démontrer un intérêt certain pour le projet, faire preuve d'un esprit d'analyse et d'écoute auprès du propriétaire, détenir une expérience pertinente dans le domaine muséographique et avoir accès aux ressources humaines et matérielles nécessaires pour réaliser le projet.

Afin de s'assurer de la compétence de l'équipe de conception, le donneur d'ouvrage peut procéder de différentes façons, selon l'envergure du projet. Cependant, dans tous les cas, il convient de procéder au choix de l'architecte de façon prioritaire.

APPEL D'OFFRES PUBLIC OU SUR INVITATION

Selon le montant d'honoraires professionnels rattaché au projet et les règles administratives en vigueur, le donneur d'ouvrage peut procéder à un appel d'offres de services soit en invitant quelques firmes directement (sur invitation), soit en procédant à un appel d'offres public, c'est-à-dire par publication dans des quotidiens et sur le site SEAO (système électronique d'appels d'offres), média officiel de publication d'appels d'offres pour les organismes publics du Québec.

Le document d'appel d'offres doit permettre au comité de sélection d'obtenir toute l'information nécessaire afin de procéder à la sélection juste, équitable et transparente selon des critères établis.

De façon générale, le document demande aux firmes d'architectes de présenter leur offre de services selon la structure suivante :

- présentation de la firme ;
- expérience du chargé de projet ;
- composition de l'équipe ;
- compréhension du projet ;
- méthodologie proposée ;
- expériences pertinentes.

Mandat	Appel d'offres no :
--------	---------------------

ÉVALUATION QUALITATIVE DE CHAQUE OFFRE		FOURNISSEUR A		FOURNISSEUR B		FOURNISSEUR C		FOURNISSEUR D	
CRITÈRES	Pondération	Note (0 à 100 %)	Pointage	Note (0 à 100 %)	Pointage	Note (0 à 100 %)	Pointage	Note (0 à 100 %)	Pointage
a) expérience du fournisseur	15								
b) compétence et disponibilité du responsable du projet	25								
c) organisation du projet	20								
d) méthodologie proposée et compréhension du mandat	30								
e) échéancier de travail, présentation des biens livrables et qualité des documents soumis	10								
Pointage total intérimaire	100	/100		/100		/100		/100	

Tous les éléments doivent être jugés selon une grille d'analyse pondérant chacun en fonction de l'importance que le donneur d'ouvrage y accorde. Le pointage total pour chaque firme est ensuite reporté dans un tableau comparatif montrant quelle firme a accumulé le plus de points.

Certains organismes publics ajoutent à ces critères de sélection celui du montant d'honoraires proposé par la firme pour remplir le mandat. Ce dernier critère devient souvent l'élément décisif qui permet de déterminer la firme choisie. Cette pratique est cependant interdite par la Loi 17 (Loi sur les contrats des organismes publics) et ses règlements depuis 2006.

CONCOURS D'ARCHITECTURE

Lorsque l'organisme commandant les travaux est subventionné par le ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine et que l'évaluation de ces travaux de construction est égale ou supérieure à 5 000 000 \$ (excluant les frais professionnels et autres frais connexes), l'organisme doit procéder à la sélection de l'architecte par la voie d'un concours d'architecture.

Le concours permet non seulement de sélectionner une équipe de conception compétente, mais également de choisir un projet dont les qualités répondent le mieux aux attentes du donneur d'ouvrage. De plus, ce processus apporte souvent une visibilité et un rayonnement accrus tant au projet qu'à l'institution.

Le ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine de même que l'Ordre des architectes du Québec mettent à la disposition des organismes un guide expliquant de façon détaillée le processus à suivre dans un tel contexte¹.

Il existe plusieurs formes de concours, chacun étant adapté à la nature ou à l'envergure du projet. Ainsi, le « concours ouvert » diffère du concours sur invitation, car il permet à tous les architectes du Québec de déposer une proposition. Dans le cas du concours sur invitation, des firmes sont présélectionnées sur la base d'un dossier de qualification. Le concours sur invitation est de façon générale un concours en une étape à la suite de laquelle la firme est choisie, contrairement au concours ouvert qui est souvent en deux étapes. La première étape est généralement celle de l'esquisse (la plupart du temps non rémunérée), à la suite de laquelle un nombre limité de finalistes sont appelés à raffiner et développer leur esquisse dans une seconde étape.

Même si le donneur d'ouvrage est conseillé et appuyé par un conseiller professionnel (architecte) durant le processus du concours, il est important qu'il comprenne la distinction entre les différentes formes de concours afin de procéder à un choix éclairé. Ainsi, le concours ouvert en deux étapes s'applique plus facilement à un projet de moindre envergure et complexité, compte tenu de l'absence du critère de l'expertise antérieure. La première étape étant souvent non rémunérée, elle est plus difficilement réalisable pour les professionnels lorsque le projet visé est complexe.

Le concours sur invitation en une étape est applicable à des projets de toute envergure. Toutefois, il est plus souvent utilisé lorsque l'assurance d'une expertise spécialisée est souhaitée.

1_On peut trouver ce guide sur le site www.oaq.com.

Le concours d'architecture doit, quelle que soit sa forme, suivre une séquence de fonctionnement et d'approbation résumée ainsi :

- choix du conseiller professionnel;
- élaboration du programme du concours (si ce n'est déjà fait);
- rédaction des règlements du concours (formation du jury et du comité technique);
- approbation du programme et des règlements par l'Ordre des architectes du Québec et le ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine;
- appel de candidature;
- prestation des candidats;
- analyse technique des propositions;
- délibération du jury et choix du lauréat;
- approbation du choix et diffusion.

SÉLECTION DES INGÉNIEURS ET AUTRES SPÉCIALISTES

Certains concours d'architecture demandent aux architectes de constituer dès le départ une équipe complète de professionnels. Lorsque ce n'est pas le cas, le donneur d'ouvrage ou son gestionnaire de projet doit procéder à un appel d'offres (public ou sur invitation) afin de sélectionner les ingénieurs en structure, en mécanique et électricité ou autres. Cet appel d'offres est généralement semblable à celui préparé pour la sélection des architectes.

CAHIER DES CHARGES

DÉFINITION

Le cahier des charges est avant tout un document contractuel, à valeur légale, décrivant ce qui est attendu de l'entrepreneur par le donneur d'ouvrage. Le document doit décrire de façon précise les modalités du marché de consultation, les obligations et les responsabilités des intervenants et donner une description détaillée des travaux à exécuter à l'aide de plans et de devis. Le cahier des charges doit contenir tous les éléments permettant à un entrepreneur général d'évaluer la complexité d'un projet de construction afin d'en établir le coût et de déposer une soumission.

PRÉPARATION DU CAHIER DES CHARGES

L'énumération des éléments devant faire partie du cahier des charges est précisée plus loin, mais il est déjà possible d'entrevoir l'ampleur de la tâche

5.3.6.3

5.3.7

5.3.7.1

5.3.7.2

pour préparer ce cahier. Or, cette tâche est principalement celle des professionnels consultants. Ceux-ci doivent préparer, à partir du programme de construction, une description écrite ou par dessins de chacun des éléments constituant l'ensemble du bâtiment. C'est ce qui est communément appelé les plans et devis.

Ce processus s'effectue en plusieurs étapes généralement définies comme suit :

L'esquisse (avancement du dossier à 15 %) :

En fonction du programme de construction, l'architecte exécute une esquisse illustrant le volume, les plans, l'articulation fonctionnelle, le traitement extérieur, et ce, en fonction des budgets, de la réglementation et des contraintes physiques existantes. Une première estimation des coûts est effectuée sur la base d'un prix budgétaire à l'unité de surface.

Le dossier préliminaire (avancement du dossier à 25 %) :

Sur la base de l'esquisse approuvée, l'architecte prépare le dossier préliminaire qui comprend les plans d'étages, les élévations extérieures du bâtiment, les coupes de plancher, les perspectives extérieures, une description des systèmes de l'enveloppe ainsi que la description de la structure et des systèmes mécaniques proposés (décrits par les ingénieurs). Ce dossier préliminaire est à nouveau accompagné de prévisions budgétaires (révisées au besoin).

Le dossier définitif (avancement du dossier à 73 %) :

À partir du dossier préliminaire, l'architecte prépare les dessins décrivant en détail les éléments de construction, leur assemblage, les devis descriptifs (appelés aussi conditions particulières), bref, tout ce qui sera nécessaire à la bonne exécution du projet. À nouveau, des prévisions budgétaires définitives sont déposées si requis.

La surveillance des travaux, correspondant à 27 % des honoraires, vise la période d'assistance durant les soumissions ainsi que celle de l'administration du contrat de construction.

CONTENU DU CAHIER DES CHARGES

Lorsque les plans et devis des architectes, ingénieurs et autres consultants sont complétés, la majorité du contenu du cahier des charges est préparée. Il reste à y ajouter la description des conditions administratives faisant partie du contrat de même que l'information nécessaire à la bonne marche des soumissions.

De façon générale, le cahier des charges comprend les sections suivantes :

- conditions générales (conditions administratives liées au marché de construction, cautionnement, assurances, échéancier, délais, responsabilités, etc.);
- instructions aux soumissionnaires (indiquant les dates cibles de la soumission, les documents à intégrer à la soumission, les conditions propres au contexte du projet, les coordonnées des personnes-ressources, etc.);
- formule de soumission (souvent accompagnée d'un bordereau de prix ventilés et de prix unitaires);
- conditions particulières (devis de chaque discipline);
- plans (pour chacune des disciplines).

5.3.8

SOUSSIONS

Procéder à un appel d'offres ou de soumissions est un processus courant dans le milieu de la construction. Le but est de permettre au donneur d'ouvrage de profiter des meilleurs prix courants pour faire exécuter des travaux de construction, quelle qu'en soit l'envergure. Il est cependant important, pour ce faire, de détenir des documents descriptifs (cahier des charges) d'une grande précision afin d'établir un processus équitable, digne de confiance et permettant une comparaison juste entre les différents soumissionnaires.

Tout comme pour le choix des professionnels, les soumissions peuvent être publiques ou sur invitation, selon les règles administratives de l'institution et l'envergure du projet. Lorsqu'il s'agit de soumissions publiques, l'appel d'offres doit être publié dans des quotidiens ainsi que sur le site SEAO (système électronique d'appels d'offres).

La préparation d'une soumission de la part d'un entrepreneur est une tâche laborieuse, et il est important que ce dernier bénéficie d'un délai convenable pour ce faire. Ce délai dépend grandement de l'envergure des travaux; toutefois, il est rare qu'on octroie moins de trois semaines. Il peut être de quatre à six semaines si le projet est complexe ou d'envergure plus importante.

Le donneur d'ouvrage n'est pas tenu d'octroyer un contrat à la suite d'un appel d'offres si cela est clairement indiqué aux documents d'appel d'offres.



Un délai doit également être prévu entre la réception des soumissions et l'octroi du contrat, particulièrement si le risque d'un dépassement de coût est élevé.

TRAVAUX, EXÉCUTION ET SURVEILLANCE

DÉMARRAGE DU CHANTIER

Une fois le contrat octroyé à l'entrepreneur général, vient le moment de commencer le chantier, qui s'amorce la plupart du temps par une « réunion de démarrage ». Cette réunion regroupe normalement le représentant du donneur d'ouvrage (qui est souvent le gestionnaire du projet), l'architecte ou son représentant, les ingénieurs ou leur représentant, le contremaître et le chargé de projet de l'entrepreneur.

Cette réunion a pour objectif de fournir à tous les participants l'information générale qui sera nécessaire à la bonne marche du projet. C'est à cette réunion que l'entrepreneur général doit :

- déposer les preuves d'assurances et de cautionnement demandées au cahier des charges (si ce n'est déjà fait) ;
- déposer un échéancier de construction détaillé soumis pour approbation ;
- déposer la liste des sous-traitants à qui il envisage d'octroyer des contrats.

Le gestionnaire de projet doit pour sa part donner (ou rappeler) les instructions particulières sur le déroulement du chantier en clarifiant par exemple les points suivants :

- horaire de travail ;
- accessibilité ;
- stationnement réservé ou non à l'entrepreneur ;
- occupation exclusive ou non des lieux par l'entrepreneur ;
- protection temporaire ;
- nettoyage ;
- permis de construction.

Cette réunion de démarrage constitue donc le signal de départ de l'exécution des travaux. Selon l'envergure et la complexité du projet, elle sera suivie de réunions de chantier plus ou moins régulières.



RÉUNIONS DE CHANTIER

Les réunions de chantier ont pour objectif d'effectuer un suivi précis, tant physique, budgétaire que temporel, sur l'exécution du projet. Elles permettent également la transmission d'informations entre les intervenants, l'énoncé de problèmes ou d'imprévus, la coordination entre les intervenants, etc. La fréquence de ces réunions dépend donc, encore une fois, de l'envergure et de la complexité du projet. Cette fréquence peut varier entre une réunion mensuelle jusqu'à une réunion hebdomadaire.

Ces réunions sont la plupart du temps dirigées par le gestionnaire du projet ou par l'architecte. Il est de première importance d'écrire un compte rendu de chaque réunion, d'y inscrire les points qui sont réglés ou à régler en notant à qui incombe la responsabilité du suivi. Ainsi, les points à régler sont repris à chaque réunion afin d'en vérifier le suivi ou l'évaluation. Les comptes rendus sont ensuite transmis à chaque personne présente et validés par celle-ci.

Afin d'augmenter l'efficacité de ces réunions, il est important que chaque intervenant effectue auparavant une visite de chantier afin d'en constater l'évolution et de comprendre les points traités.

SURVEILLANCE DES TRAVAUX

La surveillance des travaux est avant tout sous la responsabilité des professionnels, et ce, en fonction de leur discipline respective, puisqu'ils sont les seuls à posséder l'expertise et l'autorité pour interpréter les documents contractuels et informer au besoin l'entrepreneur du respect ou non de ces documents. Pour ce faire, l'architecte et les ingénieurs effectuent des visites régulières au chantier, répondent aux questions de l'entrepreneur, fournissent les précisions nécessaires à l'exécution de certains travaux, approuvent les fiches techniques, dessins d'atelier ou échantillons de matériaux ou d'ouvrages, informent le donneur d'ouvrage ou le gestionnaire de projet de l'évolution du chantier, documentent l'exécution au moyen de photos, dessins, vidéos ou registres, font les approbations des demandes de paiement et assurent une saine communication entre tous les intervenants.

Le rôle du donneur d'ouvrage ou du gestionnaire de projet peut varier considérablement selon le contexte. Certains désirent être impliqués activement durant tout le processus, alors que d'autres s'en remettent aux professionnels qui agissent alors comme représentants. Le donneur d'ouvrage doit cependant avoir une vision en amont de la concrétisation des lieux afin de détecter les éventuels problèmes d'aménagement ou d'utilisation que lui seul peut déceler. Il doit alors aviser dans les meilleurs délais ses représentants.

Comme un chantier de construction est en constante évolution, il est primordial de compiler par écrit les communications autres que celles tenues pendant les réunions de chantier. Ainsi, il est d'usage que les avis, demandes ou exigences adressés à l'entrepreneur par les professionnels soient produits sous forme de « directive de chantier ». Ces directives sont d'ordinaire transmises en copie conforme au donneur d'ouvrage et aux autres professionnels au besoin. En principe, elles ont pour but de clarifier les documents contractuels, et elles peuvent aussi servir à décrire des ajouts au contrat. Lorsqu'une directive entraîne une modification du coût de construction, l'entrepreneur doit alors transmettre le coût de cette modification aux professionnels, et ce, avant d'exécuter les travaux. Chacune de ces modifications est alors inscrite ou regroupée dans un document nommé « ordre de changement » qui confirme officiellement la nature de la modification.

Il est de la responsabilité de l'architecte de compiler ces changements de prix et d'informer le donneur d'ouvrage de l'évolution du coût en lui fournissant les explications nécessaires.

Le paiement périodique des travaux à l'entrepreneur s'effectue généralement tous les mois, sur demande de paiement en fonction de l'avancement des travaux. Cette demande est d'abord approuvée par les professionnels concernés, puis par l'architecte qui la vérifie, l'ajuste au besoin et en recommande le paiement au donneur d'ouvrage.

Durant les travaux, il arrive qu'on doive faire appel à un laboratoire de construction afin de vérifier la conformité de matériaux, le béton par exemple, ou qu'on doive embaucher des firmes spécialisées afin de suivre la mise en place des travaux d'étanchéité. Certaines expertises peuvent aussi être effectuées sur des équipements, tels des ascenseurs ou autres équipements mécaniques.

Il est également fréquent que le donneur d'ouvrage ou l'architecte reçoive des dénonciations de contrat de la part de fournisseurs de matériaux ou de sous-traitants. Celles-ci constituent un préalable à l'enregistrement par ces fournisseurs et sous-traitants d'une hypothèque légale sur l'ouvrage, leur garantissant d'être payés pour leurs services. Le donneur d'ouvrage doit prendre ces dénonciations en compte et effectuer un suivi adéquat afin d'obtenir toutes les quittances nécessaires avant d'effectuer le dernier paiement à l'entrepreneur général.

Vers la fin des travaux, l'entrepreneur doit normalement remettre un certain nombre de documents au donneur d'ouvrage par l'entremise de l'architecte, comme :

- les manuels d'entretien ;
- les plans tels que construits, dessins d'atelier, fiches techniques ;

- les garanties écrites ;
- les pièces de rechange ou matériaux de remplacement exigés au devis ;
- un jeu complet de clés ;
- les certificats de bon fonctionnement de divers systèmes.

Ces documents, lorsqu'ils sont requis au cahier des charges, permettent une mise en service adéquate.

LIVRAISON DE L'OUVRAGE

5.3.9.4

Lorsque les travaux sont exécutés, l'entrepreneur informe l'architecte que les professionnels peuvent procéder à l'inspection des travaux. Ces derniers font alors un examen complet de l'ouvrage et dressent une « liste de déficiences », c'est-à-dire les corrections à effectuer par l'entrepreneur avant l'acceptation définitive. Cette liste est annexée à un « certificat d'achèvement substantiel » remis à l'entrepreneur. Ce document est d'une grande importance, puisqu'il détermine la date de fin des travaux, donc l'entrée en vigueur des garanties. Cette date a également une portée légale en ce qui concerne l'enregistrement éventuel d'hypothèques légales. C'est donc à partir de cette date que la construction est remise au donneur d'ouvrage pour occupation des lieux. Cela ne signifie pas pour autant le départ de l'entrepreneur, puisque ce dernier doit effectuer toutes les corrections demandées dans la liste de déficiences. Lorsqu'elles sont effectuées en totalité à la satisfaction des professionnels, l'architecte peut remettre le « certificat de fin des travaux ».

Au cours de ce processus de livraison de l'ouvrage, les retenues effectuées sur chacun des paiements progressifs à l'entrepreneur sont généralement libérées graduellement selon les termes énoncés au cahier des charges ou au contrat. Il faut d'ailleurs s'assurer que le mode de libération des retenues n'est pas décrit de façon contradictoire dans ces deux documents.

MISE EN SERVICE

5.3.10

La mise en service vise à assurer la qualité du produit livré par un contrôle continu de la qualité d'exécution des travaux à l'aide de tests, essais et certifications. Elle vise notamment le transfert harmonieux des ouvrages par une formation du personnel responsable de l'exploitation des systèmes de l'immeuble et une documentation adéquate.

Afin d'assurer une mise en service efficace, la description des attentes du donneur d'ouvrage à ce chapitre doit faire partie du programme de construction et du cahier des charges.

La mise en service doit porter sur l'ensemble des composantes architecturales et techniques du projet, dont les réseaux, les systèmes mécaniques, électriques et fonctionnels ainsi que sur tout équipement mobile déterminés au programme ou aux documents d'appel d'offres. La mise en service doit comprendre les étapes ou éléments suivants :

- acceptation des composantes ;
- vérification de l'installation des composantes ;
- tests de démarrage ;
- tests de performance et de fonctionnalité ;
- matériel d'entretien et de remplacement ;
- documentation technique pour le fonctionnement ;
- formation du personnel chargé du fonctionnement ;
- entretien planifié.

Certains systèmes complexes peuvent demander l'engagement de spécialistes afin d'en amorcer la mise en service. C'est pourquoi il convient de décrire cette mise en service dans les documents contractuels.

Dans le cas d'institutions muséales où des collections sont conservées, il est également recommandé de prévoir dans l'échéancier une période de rodage des systèmes (plus ou moins quatre semaines) afin de permettre la détection et la prévention de problèmes éventuels. La maturation des zones propres aux collections devrait, pour sa part, s'échelonner sur une période minimale de trois mois.

Le *Guide d'élaboration d'un projet de construction* préparé par le ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine est un outil précieux pour tout gestionnaire d'institutions muséales désirant obtenir de l'information additionnelle. Ce guide peut être téléchargé à l'adresse suivante :

www.mcccf.gouv.qc.ca/index.php?id=2741.

6.

ANNEXES
TECHNIQUES

CONDITIONS DE CONSERVATION

La conservation préventive est une science vaste et complexe. La présente annexe n'a donc pas pour but de dresser un portrait complet de ces connaissances, mais plutôt d'effectuer un survol de la question et de recommander des organismes proposant des outils scientifiques fiables aux preneurs de décisions. Quelle que soit la problématique à laquelle les gestionnaires doivent faire face dans leur projet d'aménagement ou de construction, des personnes-ressources et des outils peuvent les assister dans leurs choix et leurs interventions.

Les deux premiers facteurs sont des forces physiques qui provoquent presque instantanément des pertes graves ou définitives aux collections atteintes, mais qui sont généralement circonscrites dans le temps et dans l'espace. Par contre, les derniers facteurs peuvent faire partie de l'environnement d'une collection de façon permanente, cependant, ils ne nuiront à sa conservation qu'à la suite d'une longue exposition.

La lumière, par exemple, nuit à certains matériaux, soit par son intensité, sa durée d'exposition ou sa teneur en ultraviolet. Quant à l'air ambiant, il peut également nuire à la saine conservation d'artefacts ou d'œuvres, soit par ses contaminants gazeux ou solides, soit par sa température ou par son taux d'humidité. Dans le cas de l'humidité relative, le problème réside davantage dans ses fluctuations que dans son niveau. Par exemple, dans plusieurs contextes ambiants, l'humidité relative peut varier considérablement, et ce, en l'espace de quelques heures seulement. La fluctuation de la température de l'air, pour sa part, nuira moins aux collections, elle aura toutefois pour conséquence de faire fluctuer l'humidité relative, par ricochet.

En résumé, des mécanismes de contrôle doivent être mis en place afin de contrôler l'éclairage, la

FACTEURS DE DÉTÉRIORATION

Même si les notions abordées ici sont probablement familières aux lecteurs évoluant dans le domaine muséal, il est utile de rappeler les facteurs pouvant porter atteinte à un artefact, un document ou une œuvre d'art.

De façon très générale, voici les facteurs potentiels de détérioration :

- le feu ;
- l'eau ;
- la lumière ;
- la température et l'humidité ;
- les polluants.



qualité de l'air ambiant, c'est-à-dire sans contaminant, et la stabilité de la température et de l'humidité relative. Le constat est simple, mais une application réaliste de ces principes à un coût raisonnable peut parfois devenir un véritable casse-tête.

MATÉRIAUX, SENSIBILITÉ ET PROTECTIONS

ÉCLAIRAGE

Les spécialistes en conservation conviennent généralement que l'évaluation des dommages causés à un objet doit tenir compte de quatre facteurs principaux :

- la composition du rayonnement (ultraviolet, visible et infrarouge) ;
- la nature du matériau ;
- l'intensité de l'exposition ;
- la durée de l'exposition.

Expliquons brièvement le premier facteur. La lumière, tant naturelle qu'artificielle, émet des rayonnements invisibles à l'œil nu (ultraviolets infrarouges) qui peuvent être nocifs pour les collections. Le rayonnement ultraviolet produit un niveau d'énergie plus élevé et est généralement plus dommageable que le reste du spectre visible. Le rayonnement infrarouge est un rayonnement thermique qui peut également causer des transformations irréversibles lorsqu'il est présent en trop grande quantité. Ce type de rayonnement peut être détecté en constatant une élévation de la température de surface.

On peut donc contrôler cette émission en réduisant son intensité. Quant aux rayonnements ultraviolets, ils peuvent être bloqués par des films installés dans les fenêtres ou encore par des filtres placés devant les sources d'éclairage artificiel. Il est généralement recommandé de ne pas dépasser 75 $\mu\text{W}/\text{lumen}$. Compte tenu de l'efficacité des filtres et du faible taux d'émission en UV de certaines sources lumineuses (les diodes électroluminescentes ou DEL, par exemple), certaines institutions ont maintenant fixé leur niveau maximum à 10 $\mu\text{W}/\text{lumen}$.

Chaque type de matériau réagit différemment à l'effet de l'éclairage. Nous avons donc réparti les matériaux en trois catégories afin de baliser l'intensité lumineuse maximale recommandée pour chacune d'elles :

Objets très sensibles à la lumière : maximum 50 lux

Gouaches, aquarelles, spécimens d'histoire naturelle, textiles (soies et tapisseries), photos albumine et couleur, matériaux teints : bois, cuir, encre, papier).

Objets sensibles à la lumière : maximum 150 lux

Peinture à l'huile ou à la détrempe, bois polychromes, cuir, os et ivoire, bois, laques, papiers, gravures et photographies noir et blanc.

Objets peu sensibles à la lumière : maximum 300 lux

Pierre, métal, céramique, verre.



En dépit du contrôle de l'intensité lumineuse, il ne faut pas perdre de vue que les dommages causés aux objets par la lumière sont le résultat du produit de l'éclairement avec la durée de l'exposition. Il importe donc de contrôler les durées d'exposition, et ce, particulièrement pour les objets sensibles en effectuant des rotations de présentation ou simplement en limitant ces présentations. Les dommages sont toujours cumulatifs et irréversibles.

AIR AMBIANT

Il fut un temps où les spécialistes internationaux de la conservation fixaient comme condition ambiante idéale de conservation une humidité relative de 50 % à une température de 20 °C. Ces lignes directrices s'avérant presque impossibles à respecter, particulièrement dans notre contexte nordique, cette exigence a été nuancée. Comme nous l'avons mentionné plus haut, la stabilité de l'humidité relative est plus importante que son niveau. Les spécialistes ont donc révisé l'objectif à atteindre en considérant comme acceptable une humidité relative de 35 % pendant les trois mois d'hiver et de 55 % pendant les trois mois d'été, avec une transition graduelle échelonnée sur trois mois durant les changements de saison. Les fluctuations quotidiennes doivent être maintenues au minimum et le pourcentage de 2 à 3 % constitue la cible à atteindre. Des fluctuations plus importantes augmentent le risque de dommages aux collections vulnérables. Certains objets plus fragiles pourraient être installés dans des microclimats adaptés, soit une boîte, une armoire étanche,

un réfrigérateur ou un congélateur avec des matériaux tampons tels que le gel de silice.



Le respect de ces lignes directrices exige un investissement important dans l'acquisition de systèmes mécaniques complexes. Or, cet investissement n'est pas à la portée de toutes les institutions muséales. Afin de contrer cette difficulté, les spécialistes ont tenté d'établir une ligne de conduite visant la gestion du risque plutôt que la définition d'une norme idéale de température et d'humidité relative.

« Dans le cas des matériaux organiques, il faut respecter les paramètres suivants :

pour le bois, le cuir, les fibres et les textiles :

de 40 à 60 % d'humidité ;

pour l'os et l'ivoire :

de 50 à 60 % d'humidité.

Une attention particulière doit être accordée aux variations rapides et de grande amplitude. Il faut tenter de les diminuer par la création de microclimats.

De même, une exposition prolongée à plus de 70 % d'humidité est à éviter.

En ce qui concerne les matériaux inorganiques, le niveau d'humidité recommandé est le suivant :

Pour les céramiques et la pierre :

de 20 à 60 % est acceptable. Toutefois, si les objets sont remontés avec des adhésifs ou qu'ils contiennent des sels, l'humidité devrait être maintenue entre 35 et 55 % ;

Pour le verre :

de 40 à 60 %. Le verre craquelé nécessite un contrôle plus serré, soit à 40 % ;

Pour le métal :

il faut prévoir le climat le plus sec possible.

Pour les objets composites, nous vous conseillons de consulter un restaurateur¹. »

complexe qui requiert une foule de notions et de concepts qui n'ont été ici qu'effleurés.

Fort heureusement, il existe de nombreux outils, documents et ressources mis à la disposition des institutions. Le Centre de conservation du Québec et l'Institut canadien de conservation offrent une grande quantité de renseignements techniques, tant sur leur site Internet que dans des publications, vidéos et ateliers de formation. Les sites proposés ci-dessous comportent également des liens vers d'autres sites spécialisés sur la question de la conservation préventive :

www.ccq.gouv.qc.ca

www.smq.qc.ca

www.cci-icc.qc.ca

OUTILS DE DÉCISION

La précédente section révèle toute la complexité liée à la détermination des conditions climatiques. Le contexte physique, la nature des collections, la disponibilité des ressources sont autant d'éléments pouvant influencer la prise de décision.

Comme il a été mentionné en début de chapitre, la conservation préventive est une science

1_ André Bergeron et France Rémillard, *L'archéologue et la conservation Vade-mecum québécois*, 2^e édition revue et augmentée, Centre de conservation du Québec, p. 154.

ÉCLAIRAGE D'EXPOSITION

ÉCLAIRAGE NATUREL

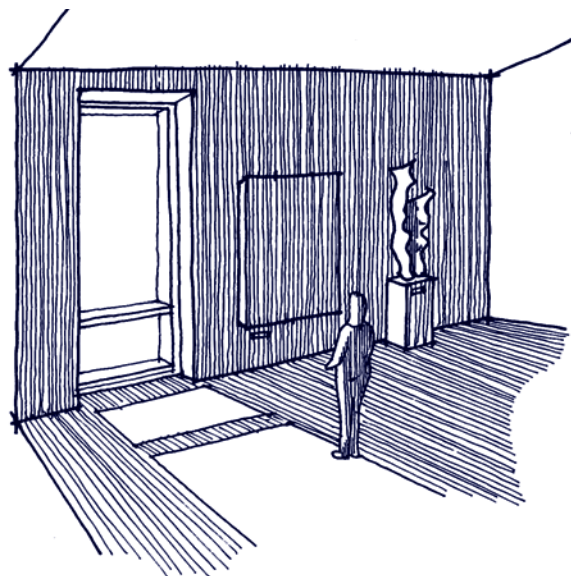
Les opinions concernant l'introduction d'éclairage naturel dans une salle d'exposition divergent. En effet, les artistes ont toujours considéré la lumière naturelle, et particulièrement celle du nord, comme la source lumineuse la plus appropriée pour rendre justice tant aux couleurs qu'aux formes. La lumière naturelle peut mettre en valeur non seulement les œuvres d'art, mais aussi certains artefacts créés pour être vus et utilisés à l'extérieur. Cependant, la lumière naturelle peut être nuisible à la conservation de certains matériaux. L'intensité lumineuse provenant d'une ouverture, par une journée d'été ensoleillée, peut être jusqu'à 100 fois plus élevée que la limite moyenne permise de 150 lux. De plus, comme cela est indiqué à la section 4.2.1.3, le fait d'affaiblir une enveloppe étanche en créant une ouverture peut entraîner, dans notre climat nordique, des problèmes importants de condensation durant l'hiver tout en déstabilisant l'humidité relative de la salle. Enfin, l'intensité de cette source est variable et impossible à contrôler. En résumé, l'introduction d'éclairage naturel dans une salle d'exposition peut s'avérer coûteuse et comporter un risque élevé.

ÉCLAIRAGE LATÉRAL

L'éclairage latéral provient principalement d'ouvertures pratiquées dans les murs. Que ces ouvertures soient des fenêtres ou des pans de murs vitrés, elles possèdent des avantages et des inconvénients qu'il faut considérer avec soin.

Le principal avantage de l'éclairage latéral est sa facilité d'exécution. Cette intervention architecturale, financièrement accessible, doit être localisée soigneusement dans la salle d'exposition, car elle peut devenir une source d'ennui au moment des montages. Une fenêtre ou un mur vitré peuvent diminuer d'autant la capacité d'exposition d'une salle, puisque ces éléments ne peuvent servir de surfaces d'accrochage.

Une ouverture dans un mur, en plus de limiter les possibilités scéniques, crée des effets



indésirables tels que l'éclairage à contre-jour des objets, particulièrement muraux, situés à proximité de l'ouverture, causant un éblouissement au visiteur.

Par contre, un apport de lumière naturelle peut créer des effets très intéressants sur des sculptures ou d'autres objets tridimensionnels. Il peut également offrir un espace permettant au visiteur de reposer sa concentration visuelle.

Il est donc préférable de localiser les ouvertures murales dans des coins de salle ou dans des alcôves afin de limiter leurs effets négatifs tout en bénéficiant des effets positifs.

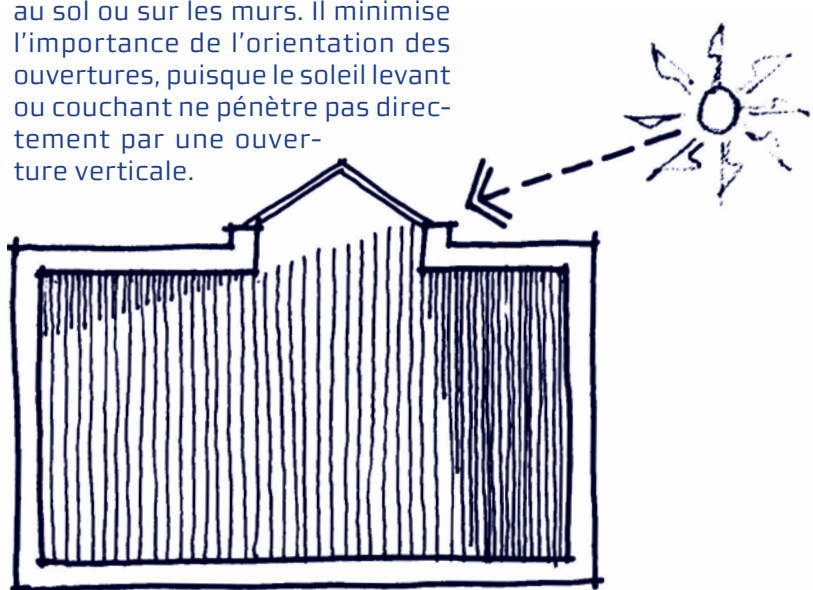
Il est également souhaitable d'orienter ces ouvertures le plus possible du côté nord afin d'éviter une pénétration trop directe des rayons solaires. Un coucher de soleil dans une salle d'exposition a pour effet non seulement d'aveugler momentanément le visiteur, mais aussi de modifier la perception de la couleur.

Enfin, quelle que soit l'orientation de l'ouverture, le verre utilisé doit être muni d'une pellicule limitant le rayonnement ultraviolet. Cette pellicule peut être autoadhésive et installée sur une fenêtre existante ou, mieux, laminée en usine sur le verre qui sera fourni au fabricant de fenêtres. Il faut aussi prévoir un dispositif d'obturation de l'ouverture au moyen de lattes ou de toiles semi-opaques (telles que des toiles solaires) ou complètement opaques. Ces toiles peuvent être reliées à des cellules photoélectriques qui les

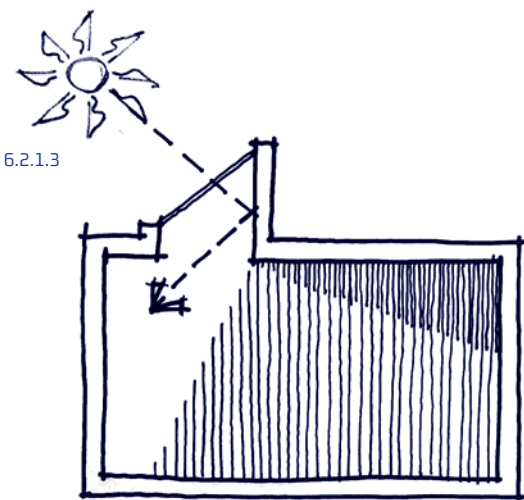
commandent en fonction de l'intensité lumineuse voulue ou encore qui sont dotées de mécanismes manuels. Le premier système est certainement plus coûteux à acquérir que le second. De plus, l'utilisation de ces systèmes automatiques s'est avérée pour plusieurs institutions une source de problèmes récurrents. L'accessibilité parfois difficile, les bris fréquents, le blocage du mécanisme sont malheureusement inhérents à ces systèmes.

ÉCLAIRAGE ZÉNITHAL

L'éclairage zénithal est celui qui est introduit par les plafonds d'une salle, au moyen de puits de lumière, de lanterneaux, etc. Il offre l'avantage de ne pas réduire ni limiter les possibilités d'aménagements au sol ou sur les murs. Il minimise l'importance de l'orientation des ouvertures, puisque le soleil levant ou couchant ne pénètre pas directement par une ouverture verticale.



Le principal inconvénient de ce type d'éclairage est son coût d'exécution élevé. Cette différence de coût par rapport à celui d'une ouverture



murale s'explique par le fait qu'il est beaucoup plus complexe et délicat d'effectuer une ouverture dans une partie de bâtiment qui doit en assurer l'étanchéité. L'ouverture doit alors être exécutée d'une façon parfaite avec d'excellents matériaux afin d'assurer la continuité de cette étanchéité. L'espace immédiat intérieur doit également être ventilé mécaniquement afin d'éviter la condensation qui risque de survenir au contact de l'air chaud et humide avec les parois froides du verre.

En résumé, l'introduction de l'éclairage zénithal est une opération complexe, risquée et coûteuse qui exige précautions et savoir-faire pour être réussie.

Comme dans le cas de l'éclairage latéral, il faut s'assurer que le verre est muni d'une pellicule limitant le rayonnement ultraviolet. Il faut également prévoir un mécanisme d'obturation des ouvertures pour contrôler l'intensité lumineuse. Le système doit être de type mécanique ou électronique, compte tenu de l'inaccessibilité des toiles ou des louveres dans les lanterneaux. Le système électronique comporte cependant le même type de risques que ceux déjà énoncés. Il faut, de plus, vérifier la bonne localisation et la dimension de l'ouverture, car, comme dans le cas des projecteurs, l'introduction d'éclairage naturel sous un mauvais angle peut créer des reflets ou des ombres indésirables sur les murs d'exposition.

Lorsque l'éclairage zénithal constitue la principale source d'éclairage d'une salle, il faut planifier un

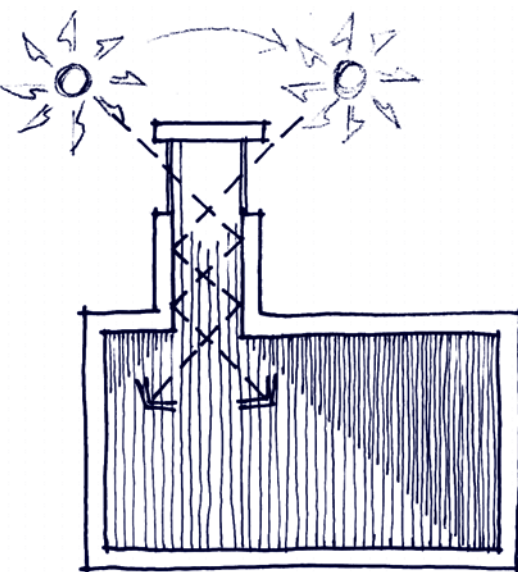
éclairage d'appoint capable de prendre la relève le soir et par temps sombre. Comme la principale qualité de l'éclairage zénithal est son rendu de couleur, il faut prévoir un éclairage d'appoint qui s'inscrit en continuité parfaite avec l'éclairage principal. Cette tâche n'est pas sans difficulté, car peu de sources directionnelles possèdent une température de couleur aussi élevée que celle de la lumière du jour et peu de sources d'éclairage indirect offrent la puissance de la lumière du jour.

ÉCLAIRAGE INDIRECT

Que la lumière naturelle soit introduite dans une salle de façon latérale ou zénithale, elle risque d'être beaucoup plus intense que ce que l'on souhaite. Il est possible d'atténuer cet effet en introduisant la lumière dans la salle selon une trajectoire indirecte. Cette précaution, qui s'applique beaucoup plus efficacement à l'éclairage zénithal que latéral, aura pour effet de diffuser l'intensité et la couleur de la lumière. Plus la trajectoire à effectuer est longue, plus l'effet recherché est atteint (voir illustration).

La conception des puits de lumière doit être soigneusement étudiée pour obtenir l'intensité voulue. Le concept variera selon l'orientation qu'on veut donner à la lumière (unidirectionnelle ou multidirectionnelle). Les concepteurs ont maintenant à leur disposition plusieurs logiciels permettant de modéliser et de vérifier les résultats obtenus de façon assez précise.

Le travail de conception et de planification des puits de lumière



(particulièrement avec éclairage indirect) est des plus complexe. Compte tenu des investissements importants liés à ce type d'ouverture, il est primordial de prendre tous les moyens pour atteindre une conception et une exécution impeccables.

ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL

Plusieurs types d'éclairage artificiel existent et les façons de les mettre en application abondent. Aussi, il convient d'établir une certaine classification de tous ces équipements afin de faciliter la compréhension de leur utilisation. Mais avant même de les décrire, il faut distinguer deux catégories distinctes dans l'éclairage artificiel intérieur : l'éclairage fonctionnel et l'éclairage de mise en valeur qui regroupe l'éclairage d'ambiance et l'éclairage d'accentuation.

ÉCLAIRAGE FONCTIONNEL

L'éclairage fonctionnel est un éclairage d'accompagnement, utilitaire, généralement réparti uniformément dans la salle, et qui complète l'éclairage de mise en valeur, beaucoup plus présent. Qu'il soit incandescent ou fluorescent, il peut être utilisé pour combler différents besoins non reliés à la scénographie (éclairage d'urgence, éclairage pour l'entretien, le montage, etc.). Au moment de l'utilisation de l'éclairage fonctionnel, il faut s'assurer de certains points :

Un contrôle complet de l'éclairage fonctionnel doit être possible par des commutateurs ou des

gradateurs d'intensité (rhéostats), indépendamment de l'éclairage d'ambiance et d'accentuation afin de pouvoir l'éteindre au bénéfice de ce dernier.

L'éclairage fonctionnel doit être compatible avec l'éclairage d'ambiance par sa température de couleur, par son intensité ou par la localisation des appareils (un éclairage fluorescent bleuté ne fait pas bon ménage avec un éclairage incandescent chaud).

L'éclairage fonctionnel ne doit pas être le seul prévu, car il n'offre généralement pas la flexibilité d'un éclairage d'ambiance ou de mise en valeur.

ÉCLAIRAGE DE MISE EN VALEUR

On peut distinguer deux types d'éclairage de mise en valeur : éclairage d'ambiance et éclairage d'accentuation. Tout d'abord, l'éclairage d'ambiance peut être utilisé comme éclairage de soutien pour rehausser certains éléments de présentation, de décor ou d'architecture, ou encore pour créer un milieu ambiant confortable pour le visiteur en rendant plus visibles, par exemple, les aires de circulation. Ce type d'éclairage n'est généralement pas suffisant pour mettre en valeur le contenu d'une exposition. Il doit plutôt accompagner et servir la scénographie mettant en valeur ce contenu.

Pour sa part, l'éclairage d'accentuation est un éclairage directionnel qui sert à mettre en valeur des objets ou à faciliter la lecture adéquate

6.2.2

6.2.2.2

6.2.2.1

des textes. Cet éclairage d'appoint transforme les objets en centres d'intérêt en les mettant en relief tout en tenant compte des normes de conservation et du confort visuel du visiteur.

Les possibilités d'utilisation de l'éclairage d'accentuation sont quasi illimitées, tout comme les équipements utilisés à cette fin. Il existe une grande quantité de projecteurs sur rail, de projecteurs de type scénique beaucoup plus puissants et performants ainsi qu'une nouvelle famille de projecteurs DEL (diodes électroluminescentes) offrant une intensité plus faible. La fibre optique, pour sa part, est surtout utilisée pour l'éclairage intérieur des vitrines, puisqu'elle n'émet aucune chaleur et ne déstabilise donc pas les conditions climatiques. La principale limite à l'éclairage d'accentuation est trop souvent fixée par le peu d'installations de base (rails ou prises électriques) qui sont prévues dans la construction du bâtiment. Cette étape de planification est donc primordiale ; elle explique l'importance de bien comprendre et communiquer ses besoins.

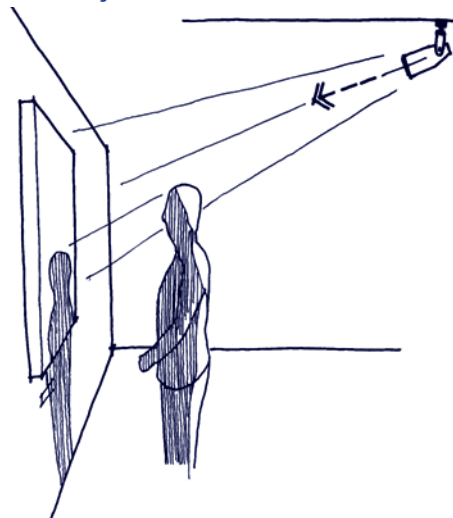
AMÉNAGEMENT DES INFRASTRUCTURES D'ÉCLAIRAGE

La planification des infrastructures est d'une importance telle que, si elle est négligée, c'est la qualité, voire la possibilité, de la présentation qui risque d'être compromise. Le principe de la planification des installations de base est fort simple : il faut pouvoir

éclairer n'importe quel point de la salle, mais pas n'importe comment.

D'une part, le contrôle de l'intensité lumineuse constitue un élément primordial dans tout type d'exposition, puisqu'il met en cause la conservation de l'œuvre ou de l'artefact. Il faut donc savoir que l'intensité peut être contrôlée soit en choisissant la bonne puissance de lampe, soit en modifiant la longueur du faisceau lumineux, c'est-à-dire en approchant ou en éloignant la source de l'objet à éclairer. Les installations électriques de base doivent donc offrir une bonne flexibilité quant au déplacement des appareils. Cette pratique est expliquée plus en détail à la section 6.2.3.4.

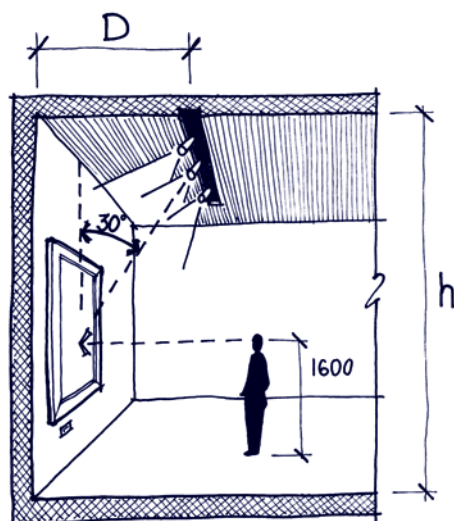
D'autre part, l'angle d'éclairage d'un artefact est un autre élément primordial de présentation. Si l'artefact est disposé au sol ou sur un support, la marge de manœuvre devient plus grande. Cependant, si l'objet est accroché au mur, l'enjeu est tout autre, car un éclairage rasant risque d'exagérer les reliefs, alors qu'un éclairage trop lointain peut projeter l'ombre des visiteurs sur l'objet.



Comme certains murs des salles d'exposition sont souvent mobiles, il faut calculer précisément l'installation des rails ou des barres de fixation des appareils d'éclairage avec l'angle d'incidence souhaité et déterminer le patron d'installation qui assurera la plus grande flexibilité.

L'ANGLE D'INCIDENCE

L'angle d'incidence de la lumière projetée est celui formé par un axe vertical (soit le mur lui-même) et l'axe central du faisceau de lumière. L'angle idéal d'incidence est de 30° . Cet angle est valable sur le plan tant vertical qu'horizontal. Il minimise la présence du relief et permet au visiteur de s'approcher de l'objet ou du texte sans en masquer l'éclairage. Si l'on prend pour référence une hauteur moyenne des yeux de 1 600 mm, on peut calculer la distance à partir du mur périphérique à laquelle il faut localiser le rail d'éclairage à l'aide de la formule $(h - 1\ 600) \tan 30^\circ = D$, où h est la hauteur totale de la salle en millimètres, $\tan 30^\circ = 0,57735$ et D est la distance du rail à partir du mur.

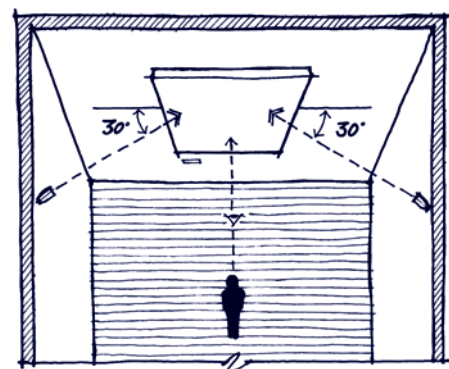


À partir de ce calcul, il est possible de déterminer l'emplacement précis d'un rail d'éclairage en prenant soin de l'ajuster, s'il y a lieu, au type de projecteur choisi. L'utilisation d'un rail d'éclairage ou d'une barre de fixation longeant les murs périphériques permet d'installer la quantité voulue de projecteurs selon une disposition parfaitement flexible dans la mesure où l'angle d'incidence est également respecté sur le plan horizontal.

LE PLAN DE PLAFOND RÉFLÉCHI

Le plan de plafond réfléchi est une représentation graphique utilisée par les concepteurs de bâtiments pour illustrer l'emplacement des appareils au plafond. Il se lit comme si un miroir était placé sur le plancher d'une salle.

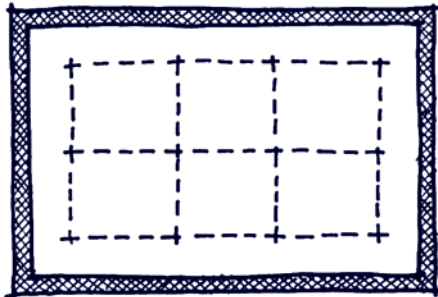
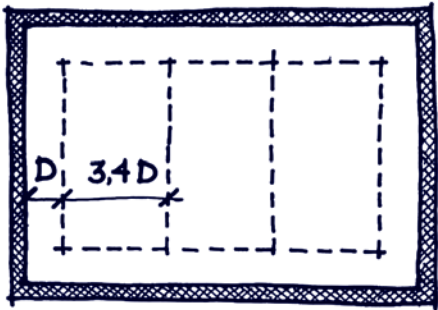
Ce plan permet de planifier les installations de base de l'éclairage (rails ou prises électriques sur barres de fixation), selon les appareils qui seront utilisés. Les plus courants étant les projecteurs fixés sur rail, il convient d'établir un patron d'installation qui permettra d'éclairer, à partir de ces rails, tout positionnement de mur mobile selon l'angle d'incidence idéal. Ce patron se détermine en positionnant d'abord les points d'accrochage de pourtour. Il est ensuite complété selon une trame orthogonale, c'est-à-dire quadrillée. Le rail d'éclairage ou les points d'accrochage situés au périmètre de la salle sont positionnés selon la formule de calcul présentée précédemment. Celle-ci permet de déterminer la distance du mur au rail. Comme l'angle d'incidence



6.2.3.1

6.2.3.2

idéal est aussi valable sur le plan horizontal, la distance D déjà trouvée permet de déterminer la longueur du mur placé perpendiculairement au mur de contour qu'on peut éclairer à partir du même rail d'éclairage. Cette distance Y peut être trouvée en utilisant la formule $\tan 60^\circ = Y/D$ soit $Y = 1,7 D$. Comme la source peut éclairer de part et d'autre à une distance Y, on utilisera une distance égale à 2Y (ou 3,4D) comme éloignement maximum des rails afin d'éclairer tout point d'une surface perpendiculaire au mur de contour.



La même démarche doit être suivie pour déterminer l'emplacement des rails sur l'autre axe orthogonal. Le résultat obtenu sera une grille orthogonale dont l'espacement des axes sera directement proportionnel à la hauteur de la salle.

En d'autres termes, plus la salle est basse, plus la grille est serrée et vice versa. Le résultat est suffisamment efficace pour éclairer tout aussi correctement les surfaces de murs placées selon un plan oblique.

À la suite de cet exercice, le concepteur doit coordonner la planification de la grille d'éclairage avec tout autre équipement susceptible de se trouver au plafond, tel que grilles de ventilation, lignes de gicleurs, détecteurs

de mouvement ou de chaleur et éclairage fonctionnel. Par exemple, un rail d'éclairage situé trop près d'une grille de diffusion d'air peut éventuellement nuire à la bonne distribution d'air dans la pièce, ou encore un rail trop près d'un détecteur de chaleur peut devenir inutilisable en raison du dégagement de chaleur occasionné par les ampoules.

EXEMPLE DE CALCUL

Afin de bien comprendre le processus de planification déjà expliqué, prenons l'exemple d'une salle d'exposition de 5 mètres de hauteur et de 20 mètres de longueur sur 15 mètres de largeur. Déterminons d'abord l'emplacement du rail d'éclairage périmétrique à l'aide de la formule:

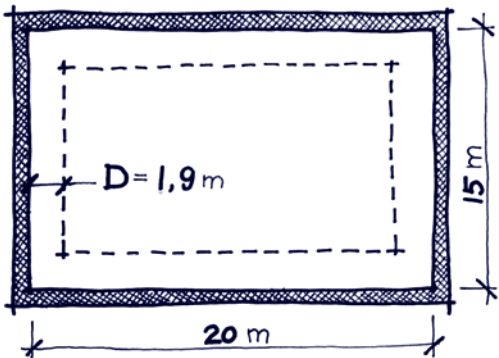
$$(h - 1\,600) \times 0,57735 = D$$

(h est la hauteur de la pièce et D est la distance recherchée)

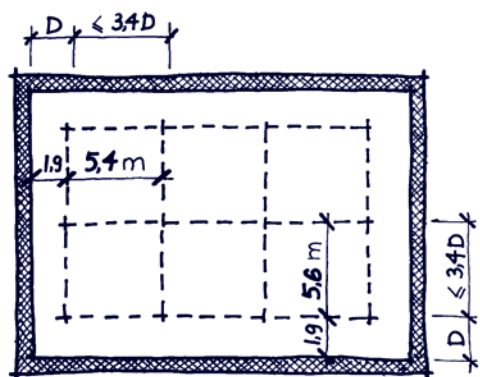
$$(5\,000 - 1\,600) \times 0,57735 = D$$

(où 5 000 mm est la hauteur de la pièce)

$$3\,400 \times 0,57735 = 1\,963 \text{ mm ou } 1,9 \text{ mètre}$$



Il faut ensuite déterminer l'espacement des rails de centre à centre selon une disposition orthogonale en multipliant la distance D par 3,4, soit 6,46 m, afin d'obtenir une répartition égale des rails. Dans la pièce de 20 m sur 15 m, il conviendra d'ajuster l'espacement des rails à 5,4 m sur la longueur et 5,6 m sur la largeur.



Cet agencement des rails permet d'éclairer toute surface (verticale ou horizontale) pouvant supporter un élément d'exposition tel qu'un tableau, élément graphique, texte ou artefact de façon optimale, c'est-à-dire selon un bon angle d'incidence. Si le contenu de l'exposition consiste en des objets tridimensionnels reposant au plancher, le même plan de plafond réfléchissant assurera un angle d'éclairage adéquat, car l'importance de l'angle d'incidence sera moins grande, celui-ci étant établi uniquement de manière à éviter que le visiteur crée des ombres indésirables sur les objets qu'il regarde.

Si le contenu des expositions requiert des projecteurs de type scénique (Leko ou Fresnel), il est nécessaire de

prévoir, en plus des rails ou en remplacement de ceux-ci, des barres de fixation de 50 mm de diamètre extérieur sur lesquelles sont fixés des points d'alimentation électrique.

LA LOCALISATION DES GRADATEURS D'INTENSITÉ (RHÉOSTATS)

Si des rhéostats sont prévus dans les installations électriques de base, l'utilisateur exigera très probablement qu'ils soient localisés le plus près possible de la salle afin de pouvoir vérifier visuellement l'effet de ceux-ci au montage ; sinon, l'ajustement de l'éclairage deviendra beaucoup plus laborieux.

Cependant, l'installation de rhéostats à l'intérieur même de la salle est rarement possible, puisque celle-ci doit être la plus neutre possible, sans panneau d'accès, trappe ou autre.

C'est donc au tout début de la planification de la salle qu'on doit considérer l'intégration des panneaux de rhéostats, soit au dos d'un mur permanent cachant une porte d'issue, soit dans un petit local adjacent à la salle ou encore sur un muret qui ne peut servir de support d'exposition. Il serait alors sage de prévoir le raccordement de tous ces rhéostats à un interrupteur principal qui éviterait la manipulation quotidienne de plusieurs rhéostats. De plus, il conviendra de déterminer clairement les circuits, tant sur les rhéostats que sur les prises d'alimentation.

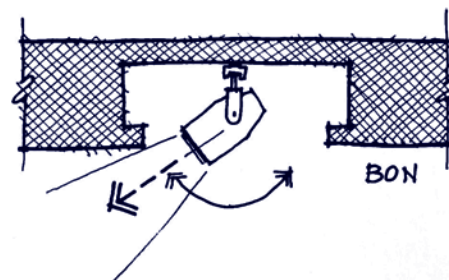
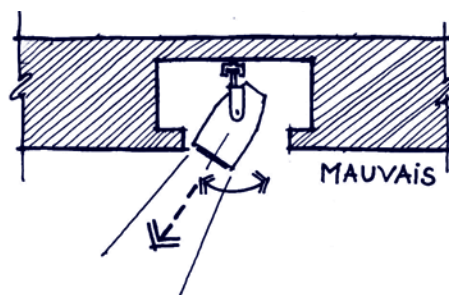
Enfin, pour assurer une plus grande flexibilité de ces rhéostats lorsqu'ils sont utilisés avec des rails,

il est préférable d'utiliser des rails à double circuit qui permettront de contrôler l'intensité d'une partie des projecteurs seulement, indépendamment de l'autre partie.

Il faut cependant apporter un bémol à l'utilisation des rhéostats pour ajuster l'intensité lumineuse de l'éclairage d'accentuation. En effet, plus l'intensité d'un appareil est réduite par un rhéostat, plus la lumière de l'ampoule devient jaunâtre, ce qui altère de façon importante le rendu de couleur. Pour cette raison, plusieurs institutions muséales préfèrent ne pas utiliser les rhéostats, mais plutôt éloigner le projecteur de l'objet cible ou ajouter soit une lentille, soit simplement un grillage-moustiquaire métallique devant l'ampoule. La deuxième méthode a l'avantage de ne pas modifier la largeur du faisceau tout en réduisant de façon significative l'intensité résultante.

permettant d'atteindre les projecteurs et, d'autre part, que la manipulation des projecteurs peut se faire simplement, particulièrement si les barres de fixation et les rails sont intégrés à l'intérieur de caniveaux.

Ces caniveaux, ou tout autre encastrement dans le plafond, doivent également permettre une flexibilité totale dans l'orientation des projecteurs, c'est-à-dire au-delà de l'angle d'incidence recommandé de 30° puisque, encore une fois, il est très difficile de connaître le besoin d'éclairage pour chaque exposition.



L'ACCESSIBILITÉ AUX ÉQUIPEMENTS

La planification des installations de base de l'éclairage doit se faire en gardant à l'esprit que les besoins sont différents à chacune des expositions. Plusieurs intervenants doivent manipuler les équipements aisément, en toute sécurité et surtout rapidement, car chaque montage d'exposition est une course contre la montre.

Il faut donc, d'une part, s'assurer que l'accès à la salle d'exposition est suffisant pour recevoir, s'il y a lieu, les appareils de levage (plates-formes électriques, escabeaux, etc.)

PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

Aucune éventualité n'est plus angoissante pour des gestionnaires ayant comme mandat de conserver une collection unique et irremplaçable que celle d'un incendie. On le sait, l'intervention des pompiers peut souvent être plus dévastatrice que l'incendie lui-même, puisque les méthodes de lutte contre le feu reposent principalement sur l'utilisation massive d'eau sous pression.

C'est pourquoi il est essentiel de mettre sur pied une série de mesures préventives, tant au moment de la construction ou de la rénovation d'un bâtiment que pendant son utilisation.

CONSTRUCTION

Certaines causes d'incendie, comme l'incendie criminel ou les catastrophes naturelles, sont souvent difficiles à éviter. Par contre, on peut prévoir, dans la construction ou la rénovation d'un bâtiment, des moyens afin de limiter la propagation d'un éventuel incendie et d'empêcher un embrasement général. L'utilisation de matériaux incombustibles comme les plaques de plâtre, les montants métalliques, les blocs de béton ou le béton

lui-même, et de revêtements intérieurs ignifuges constitue une première précaution afin d'éviter d'alimenter un incendie.

Un second moyen consiste à compartimenter le bâtiment. Cette compartimentation consiste à doter les composantes physiques d'un espace (murs, plafond, plancher) d'un assemblage résistant au feu, tout comme les conduits mécaniques de volets coupe-feu. On limite ainsi l'incendie à un espace circonscrit pendant un certain laps de temps, jusqu'à ce qu'une intervention humaine puisse être pratiquée. Ainsi, même si un incendie dévaste une salle, les autres salles contiguës peuvent être épargnées.

Le Code national du bâtiment prévoit déjà une compartimentation résistante au feu entre certains usages et portions de bâtiments. Cependant, encore une fois, cette exigence demeure seulement un minimum à respecter. Ainsi, la compartimentation résistante au feu des différentes pièces abritant l'ensemble d'une collection est un geste préventif essentiel. Il convient également d'éviter la propagation de la fumée en planifiant la fermeture automatique des systèmes de ventilation en cas de détection incendie.

SYSTÈME DE DÉTECTION

Plusieurs systèmes de détection permettent de signaler un début d'incendie. Les détecteurs de fumée et les détecteurs de chaleur sont les plus courants. Pour que ces systèmes puissent jouer adéquatement leur rôle, il importe de les installer dans chacune des pièces. Il est essentiel de coordonner les différents systèmes de contrôle entre eux (détection-intrusion, détection-incendie, gicleurs, contrôle climatique, contrôle d'accès) afin d'assurer une réaction optimale au début d'un incendie. Ainsi, une détection de fumée doit interrompre les systèmes de ventilation, l'interruption de détection de chaleur doit faire cesser l'activation d'un réseau de gicleurs, un détecteur de fumée doit lancer un signal d'alarme antérieur à celui du détecteur de chaleur.

Ces systèmes sont programmés en fonction du contexte de chaque institution muséale, en fonction de sa capacité de réagir à un incident. Ainsi, une institution n'ayant aucun employé de sécurité durant la nuit pourra relier son système de détection au service d'incendie de la municipalité.

Les systèmes de détection d'incendie doivent être reliés à un système d'avertisseur local afin d'assurer la sécurité des occupants. Les systèmes d'avertissement peuvent prendre différentes formes, soit :

- une alarme locale (cloche, avertisseur, sirène) ;

- un poste central (personnel de sécurité) ;
- un signalement automatique (à la compagnie de protection ou au service d'incendie de la municipalité).

SYSTÈMES D'EXTINCTEURS

Les systèmes d'extincteurs automatiques ont longtemps été perçus comme incompatibles avec la fonction muséale. Cependant, nous réalisons aujourd'hui qu'un déclenchement de gicleurs dans une zone précise d'un bâtiment peut faire beaucoup moins de dégâts que l'intervention de pompiers lorsqu'un incendie est bien amorcé. De plus, les statistiques montrent qu'un déclenchement accidentel de gicleurs s'avère extrêmement rare et qu'une seule tête de gicleur suffit souvent à maîtriser le feu. Son débit d'eau est dix fois moindre que celui d'un boyau incendie. Les statistiques montrent également que :

- 45 % des incendies dans les musées surviennent pendant les heures de fermeture ;
- l'embrasement général survient de 5 à 20 minutes après le déclenchement de l'incendie ;
- les pompiers mettent en moyenne 10 minutes pour arriver sur place ;
- les pompiers procèdent à l'extinction à partir de l'extérieur du bâtiment ;

leurs boyaux déversent 1 000 litres d'eau à la minute.

Il existe différentes sortes de systèmes de gicleurs automatiques, et un choix judicieux s'impose pour assurer le maximum de sécurité. Les aires publiques peuvent être protégées par un système standard, mais les salles d'exposition et les aires d'entreposage des collections doivent profiter d'une installation différente.

Ainsi, il existe un système de gicleurs qu'on appelle « sous eau », c'est-à-dire dont les conduites sont remplies d'eau sous pression et les têtes d'extincteurs déclenchées par la chaleur. Ce système est le plus courant et le moins coûteux. On trouve également différents systèmes « sous air » à préaction, c'est-à-dire dont les tuyaux sont remplis d'air sous pression ; une valve localisée en amont retient l'eau sous pression. L'ouverture de cette valve ne se fait que s'il y a détection de chaleur ou de fumée, et le déversement ne survient que si une tête a fondu sous l'effet de la chaleur. Un second système « sous air » nommé à préaction à double entrebarrage demande une détection de chaleur ou de fumée en plus d'une perte de pression d'air dans les tuyaux afin que l'eau envahisse ceux-ci. Le délai d'intervention des gicleurs à préaction est plus long, mais il évite le déclenchement accidentel des gicleurs à la suite, par exemple, d'un bris mécanique.

Plusieurs autres types d'installation existent pour les systèmes classiques à eau, tel le système « ON-OFF » qui interrompt l'arrivée d'eau dans la tête des gicleurs

lorsque la température retombe. Quel que soit le système envisagé, il convient de s'assurer que seules les têtes déclenchées par la chaleur seront mises en fonction au moment d'une détection.

Il existe également d'autres systèmes que les systèmes classiques, tels que le système brumisateur (Hi-Fog) qui consiste à vaporiser un brouillard d'eau, c'est-à-dire de fines gouttelettes sur l'ensemble de la surface protégée. L'avantage principal de ce système est qu'il décharge de 70 % à 90 % moins d'eau que les systèmes classiques à eau, ce qui peut limiter les dégâts. De plus, le système permet un refroidissement des gaz, ce qui peut empêcher un embrasement généralisé et éviter la détérioration d'objets composés de matériel sensible à la chaleur élevée.

Un autre système possible est celui au dioxyde de carbone (CO_2) qui est efficace, mais dangereux pour les humains, ou celui aux gaz inertes, sans danger, mais plus coûteux. La plupart des systèmes au gaz ne peuvent cependant être utilisés que dans un espace fermé, ce qui limite leur application. Il ne faut évidemment pas oublier les extincteurs portatifs et les boyaux d'incendie qui demeurent indispensables, puisqu'ils peuvent être manipulés avec discernement par un être humain, surtout dans des secteurs critiques comme les salles d'exposition et les réserves. Les extincteurs portatifs peuvent certes avoir une utilité pour circonscrire un début d'incendie pour peu que le personnel ait reçu la formation adéquate. Les boyaux stationnaires sont

pour leur part limités à l'usage des pompiers. Évidemment, comme deux précautions valent mieux qu'une, la présence de gicleurs n'exclut pas celle d'extincteurs portatifs et de boyaux d'incendie.

PRÉVENTION

En plus des mesures intérieures de prévention incendie, tout bâtiment d'importance devrait être protégé contre la foudre par un système de paratonnerre conformément conçu, installé et entretenu.

Les détecteurs d'eau reliés au système de sécurité central permettent de limiter plusieurs dégâts d'eau. Ils sont peu coûteux et leur raccordement est aussi simplifié lorsqu'il est planifié au moment de la conception du système de sécurité. En dépit d'une bonne planification en ce qui concerne la prévention incendie au moment de la construction ou de la rénovation du bâtiment, chaque institution muséale se doit d'adopter un programme d'entretien planifié des différents systèmes de détection ou de lutte contre l'incendie. Il importe aussi de vérifier régulièrement l'intégrité de la compartimentation résistante au feu, car il peut arriver qu'on doive maintenir certaines portes en position ouverte afin de faciliter la circulation (notamment à l'occasion d'activités particulières). Si une activité récurrente entre en conflit avec le fonctionnement d'une porte coupe-feu, un électroaimant maintenant cette porte ouverte peut être

très utile pourvu qu'il soit raccordé au système de détection de fumée et désengagé en cas d'alarme. La porte munie d'un ferme-porte automatique pourra alors jouer son rôle adéquatement en se refermant. *Le bulletin technique n° 18* de l'Institut canadien de conservation est un outil indispensable pour toute institution muséale désirant mettre en place un programme de protection contre les incendies.

SÉCURITÉ

GESTION DU RISQUE

Les institutions muséales offrent une densité peu commune d'objets de valeur souvent irremplaçables. Ces objets peuvent subir une détérioration accidentelle complète ou partielle à la suite d'événements comme un incendie, une inondation, un tremblement de terre, etc. En raison de leur valeur monétaire, historique ou symbolique, ces objets peuvent également être la cible de malfaiteurs. Or, ceux qui s'attaquent à des institutions muséales sont généralement expérimentés, ce qui augmente le niveau de risque de façon substantielle.

Chaque institution doit évaluer le potentiel de risque auquel elle fait face ainsi que les conséquences d'une perte éventuelle en fonction de sa nature, de l'ampleur de sa collection et de son contexte physique. Néanmoins, certains principes constituent la base de toute planification sérieuse en matière de sécurité.

Plusieurs fournisseurs d'équipements de sécurité offrent un service de planification. Faire appel à ce service ne garantit cependant pas la meilleure approche, puisque ces fournisseurs feront nécessairement la promotion de leurs produits. Quant aux entrepreneurs-électriciens qui raccordent généralement les systèmes de sécurité, ils ne

possèdent pas l'expertise pour planifier ces systèmes. Comme pour tout champ d'activité hautement spécialisé, la planification d'un système de sécurité doit être faite par un consultant spécialisé en sécurité. Ce dernier peut même intervenir dès l'étape de la planification d'un projet afin de permettre une intervention précoce sur l'aménagement général des espaces.

La planification et la gestion d'un plan de sécurité doivent être abordées rapidement par les administrateurs de l'institution, car plusieurs décisions influenceront l'aménagement des espaces. Ainsi, il est impératif de statuer sur :

- la présence ou non d'employés de sécurité sur place ;
- la permanence ou non de cette présence ;
- le rôle et les responsabilités de ce personnel de sécurité ;
- le rôle des ressources externes en sécurité.

En dépit du nombre de personnes affectées à la sécurité, il faut prévoir un ensemble de composantes intégrées au bâtiment pour assister l'équipe de sécurité dans la bonne exécution de ses tâches.

NIVEAUX DE SÉCURITÉ

Afin de simplifier et rationaliser la planification des systèmes de sécurité, il importe de déterminer les secteurs en fonction des risques.

En général, on répartit en trois catégories les niveaux de sécurité à respecter :

- les secteurs à sécurité supérieure ;
- les secteurs à sécurité moyenne ou élevée ;
- les secteurs à sécurité de base.

Les secteurs à **sécurité supérieure** sont :

- les réserves ;
- les laboratoires et ateliers où les collections peuvent transiter.

Les secteurs à **sécurité moyenne ou élevée** sont :

- les aires d'emballage et de déballage des collections ;
- les aires de préparation ;
- les aires de réception et d'expédition ;
- les locaux d'entreposage de biens de valeur autres que les collections ;
- les salles de mécanique.

Les secteurs à **sécurité de base** sont :

- les aires de bureaux ;
- les aires d'entreposage général ;
- les espaces publics (accueil, ateliers, etc.).

Les salles d'exposition sont dans une catégorie à part. Leur contenu devrait faire en sorte qu'elles fassent partie des secteurs à sécurité supérieure. Toutefois, comme elles appartiennent aux aires publiques, leur accès ne peut donc être contrôlé comme celui des réserves. Deux choix s'offrent alors

pour leur surveillance pendant les heures d'ouverture. D'une part, une surveillance par des employés de sécurité assure une présence humaine constante ainsi qu'une assistance potentielle aux visiteurs. Cette méthode, même si elle augmente de façon importante les coûts de fonctionnement, demeure de loin la plus efficace. L'autre méthode est la télésurveillance par caméra qui comporte plusieurs difficultés. Le réaménagement constant des salles pour chaque exposition peut réduire la couverture de certaines zones. De plus, même si ces caméras sont reliées à une console interne où s'exerce une surveillance constante, la rapidité d'intervention est faible et la vigilance de surveillance ne peut être toujours optimale compte tenu du nombre de caméras.

Pour chacun des secteurs, selon leur niveau de sécurité, une série de mesures seront prises afin d'assurer la sécurité des lieux. Ces mesures visent d'une part le type d'encloisonnement du secteur, les composantes architecturales de l'enceinte, les types d'accès et les équipements intégrés de sécurité. Comme ceux-ci sont coûteux et que la complexité de la surveillance croît proportionnellement avec leur nombre, la détermination de secteurs plus à risque permet de concentrer les efforts matériels et financiers aux endroits opportuns.

COMPOSANTES ARCHITECTURALES

ENCEINTE

Avant de sécuriser les accès d'un secteur à sécurité supérieure, il convient de planifier adéquatement l'enceinte le protégeant. Celle-ci doit être continue, résistante, et ses accès réduits. Ainsi, les murs d'enceinte doivent être faits de matériaux difficiles à perforer. Le bloc de béton ou le béton coulé assure une bonne solidité contrairement aux cloisons de plaques de plâtre faciles à perforer ou à découper. Par contre, celles-ci conviennent parfaitement aux secteurs à sécurité de base.

LES PORTES

Il existe plusieurs types de portes et de cadres les fixant aux murs. Dans un édifice public comme une institution muséale, les portes de bois à âme vide sont déconseillées pour tous les secteurs, compte tenu de leur faible durabilité. Les portes de bois à âme pleine sont recommandées pour les secteurs à sécurité de base. Celles-ci peuvent être jumelées à un cadre en bois ou en acier. Les portes en acier sont généralement installées dans des cadres également en acier. Ces portes conviennent aux secteurs à sécurité moyenne à supérieure. Dans le cas des secteurs à sécurité supérieure, il ne devrait y avoir aucun vitrage intégré à la porte. Le choix de la quincaillerie doit être fait avec soin, tant pour la serrure, les charnières et les ferme-portes. Ces portes doivent également ouvrir vers l'intérieur du secteur afin d'éviter que les gonds soient accessibles de l'extérieur, à

moins qu'ils soient indémontables. Les portes de garage utilisées dans les espaces de livraison pour les camions doivent pour leur part être faites en acier isolé, sans fenêtres, et munies d'un dispositif de sécurité les maintenant fermées lorsqu'elles ne sont pas utilisées.

LES CLÉS

La conception de ce qui est appelé «le chemin de clé» dans une institution muséale est tout aussi importante que celle du système de sécurité lui-même. Le principe du «chemin de clé» repose sur la hiérarchie des clés, soit:

- grande clé maîtresse;
- clé sous-maîtresse;
- clé spécifique.

La grande clé maîtresse ouvre toutes les serrures comprises dans le «chemin de clé». La clé sous-maîtresse déverrouille un groupe de serrures, alors que la clé spécifique n'ouvre qu'une seule serrure. Ainsi, les clés spécifiques servent aux usagers d'un bureau ou d'un local qui leur est destiné. La clé sous-maîtresse est en fait un passe-partout général et son usage devrait être réservé aux responsables de la sécurité.

La conception du chemin de clé doit donc être effectuée avant l'installation des serrures et requiert une parfaite connaissance du fonctionnement de l'institution afin d'attribuer les clés passe-partout aux secteurs pertinents. Certains groupes de serrures peuvent également posséder une clé unique au besoin. De même, d'autres serrures (comme celles des réserves

6.4.3.1

6.4.3.3

6.4.3.2

notamment) peuvent être des clés enregistrées, c'est-à-dire non reproductibles et non comprises dans le chemin de clé.

En dépit d'une bonne conception du chemin de clé, il est évident que la sécurité efficace des lieux repose sur une parfaite gestion de la circulation des clés. Certains principes sont à suivre en tout temps :

- tenir un registre des clés distribuées ;
- ne jamais prêter de clés passe-partout à une personne externe ;
- ne jamais laisser sortir les clés passe-partout de l'édifice ;
- centraliser le contrôle des clés à un poste de sécurité ;
- conserver un registre d'identification des clés et des portes ;
- ne jamais prêter la grande clé maîtresse ;
- perdre une clé maîtresse nécessite le remplacement de tous les barillet de serrure.

LES CARTES D'ACCÈS

Depuis plusieurs années, les cartes d'accès programmables remplacent graduellement les systèmes de clés. Jumelées à des lecteurs placés à proximité des portes, elles peuvent déverrouiller un ensemble de portes, selon les permis d'accès déterminés pour chaque individu, et ce, pour chaque plage horaire. Le grand avantage des cartes d'accès est qu'elles peuvent être reprogrammées indéfiniment afin de répondre à un nouveau besoin de contrôle. De plus, le lecteur transmettant au poste de contrôle l'identité de la personne qui

déverrouille une porte, ce système offre donc un outil fort utile pour dresser un historique des accès.

Cependant, tout comme une clé, une carte d'accès oubliée, égarée ou pire, prêtée, peut rapidement fragiliser un système de contrôle d'accès jusqu'au moment de la reprogrammation. Certains spécialistes recommandent donc un usage mixte de clés non reproductibles et de cartes d'accès, lorsqu'il s'agit de zone à sécurité supérieure.



LES LECTEURS D'EMPREINTES RÉTINIENNES

Un système de contrôle d'accès des plus sécuritaires est celui des lecteurs d'empreintes rétiniennes. Il s'agit d'un dispositif pouvant lire une image rétinienne et la comparer à celles d'une base de données contenant les empreintes des visiteurs autorisés. Ce système s'applique

principalement aux accès de zones à sécurité supérieure.



été ouverte la porte d'un local donné grâce au contacteur de porte ou au lecteur de carte. Un détecteur de mouvements positionné près d'une porte d'escalier d'issue menant à l'extérieur peut également activer une caméra de surveillance. Cette quincaillerie spécialisée permet de contrôler les accès désignés et de recueillir les données dressant un historique des allées et venues. Il est important d'assurer une surveillance adéquate des moniteurs par un personnel de sécurité et également de raccorder tout cet équipement de surveillance à une alimentation de secours en cas de panne électrique.

SYSTÈME DE CONTRÔLE ANTI-INTRUSION

Une des tâches incombant au consultant en sécurité est de concevoir le système de contrôle anti-intrusion qui sera plus ou moins élaboré selon la dimension du complexe muséal. Cette conception repose principalement sur le niveau de sécurité de chaque secteur. Le système peut comprendre :

- un contacteur de porte et de fenêtre ;
- un détecteur de bris de verre ;
- un détecteur de mouvements ;
- une caméra de télésurveillance ;
- le gardiennage.

Ces composantes sont réparties en fonction des secteurs à contrôler, mais chacune est reliée à un ordinateur central ou à des écrans compilant les données transmises par les composantes. Il est possible, par exemple, de savoir à quelle heure a

Le poste de sécurité qui abrite ces équipements et le personnel doit être conçu pour assurer le confort et l'efficacité des tâches (voir section 4.5.2).

En conclusion, tant le système anti-intrusion que les aménagements physiques de sécurité doivent être adaptés à l'échelle et à la nature de l'institution muséale. Ce résultat ne peut être atteint que si une communication est établie rapidement entre les concepteurs du bâtiment, les administrateurs, le consultant en sécurité et le responsable interne de la sécurité.

La présente annexe technique n'étant qu'un résumé d'un sujet vaste et complexe, il est possible d'obtenir plus de détails sur la planification des systèmes et de la quincaillerie de sécurité en consultant le *Bulletin technique n° 19* de l'Institut canadien de conservation dont proviennent plusieurs renseignements contenus dans cette annexe.

DÉVELOPPEMENT DURABLE

OBJECTIFS ET OUTILS

Il est maintenant clair que l'activité humaine sur notre planète provoque des modifications environnementales graves pouvant influencer à moyen terme sur notre qualité de vie. L'activité industrielle et le transport sont notamment des éléments de notre quotidien qui sont grandement responsables du réchauffement de la planète. Les bâtiments, tant par leur construction que leur exploitation, ont un impact majeur sur l'environnement. Ainsi, les bâtiments sont responsables de :

- 38 % de la consommation énergétique canadienne ;
- 30 % des émissions de gaz à effet de serre au Canada ;
- 40 % des matériaux bruts utilisés ;
- 12 % de l'eau potable consommée ;
- la production de 1 500 000 tonnes de déchets de construction et de démolition.

Puisqu'il est clair que la population mondiale continuera à croître et que l'activité humaine (donc l'augmentation du nombre de bâtiments) poursuivra son développement, il est urgent de repenser nos façons de

faire afin de protéger cet environnement pour les générations futures.

De cette urgence d'agir est née une approche de développement durable appliquée à plusieurs secteurs, notamment celui de la construction. Il s'agit du bâtiment vert, qui peut être défini comme suit : « Bâtiment qui présente des pratiques de conception, de construction et d'exploitation qui éliminent ou réduisent de façon significative les impacts négatifs d'un bâtiment sur l'environnement et ses occupants¹. »

LES CRITÈRES DE CONCEPTION

Plusieurs approches parallèles peuvent être privilégiées afin d'éliminer les impacts négatifs d'un bâtiment tant sur l'environnement que sur l'humain. De nombreux spécialistes recommandent tout d'abord une approche bioclimatique, soit une conception adaptée à l'environnement physique. Comme les préoccupations liées à la construction en milieu nordique et tropical sont totalement différentes, les décisions portant sur la position du bâtiment, sa forme, son aménagement extérieur doivent tirer parti au maximum des éléments naturels présents.

¹ Notes de formation Contech :
Introduction au développement durable.

Voici par exemple quelques approches pouvant mieux intégrer un bâtiment à son environnement :

- minimiser les mouvements de l'air ambiant (vent), ou en profiter, autour du volume construit ;
- faire pénétrer la lumière naturelle de façon adéquate à l'intérieur afin de minimiser la consommation d'énergie ;
- contrôler les gains solaires à l'aide de pare-soleil juxtaposés à la fenestration sur les façades sud ;
- emmagasiner ces gains solaires par une masse thermique intérieure (plancher, de béton, murs de maçonnerie) ;
- favoriser la ventilation naturelle plutôt que la climatisation (lorsque cela est possible) ;
- investir dans l'étanchéité et l'isolation thermique de l'enveloppe de façon à réduire les coûts de chauffage et de réfrigération.

L'approche du développement durable, qui peut tout à fait être complémentaire à l'approche bioclimatique, favorisera pour sa part la durabilité, l'efficacité énergétique, l'aménagement écologique des sites, l'utilisation et la gestion responsable des matériaux, la qualité de l'environnement intérieur, etc.

LES SYSTÈMES D'ÉVALUATION

Afin d'évaluer la pertinence et l'efficacité des mesures applicables aux

bâtiments à faible impact environnemental, plusieurs systèmes d'évaluation ont été mis sur pied à travers le monde tels que :

- BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method, UK) ;
- LEED (Leadership in Energy and Environmental Design, USA) ;
- GBC (Green Building Challenge, Canada).

Au Canada, les principaux systèmes d'évaluation implantés sont :

- Green Globes (basé sur BREEAM) ;
- GBC ;
- LEED (adapté du système américain LEED).

Ce dernier système étant le plus couramment utilisé, nous le présenterons de façon plus détaillée.

LE SYSTÈME D'ÉVALUATION LEED

Le système d'évaluation LEED Canada est chapeauté par l'organisme du Conseil du bâtiment durable du Canada, dont la mission est de : « Diriger la transformation de l'environnement bâti pour créer des bâtiments et des collectivités écologiques, rentables, qui offrent des lieux de vie, de travail et de loisirs sains, en faisant participer activement et en habilitant l'industrie et les gouvernements et en soutenant les organismes connexes pour accélérer la construction et le

6.5.4

6.5.3

développement durables au Canada». (www.caqbc.org)

Le Système d'évaluation des bâtiments durables pour les nouvelles constructions et les rénovations importantes LEED Canada, version 1.0, est une adaptation de *Leadership in Energy and Environmental Design* de US Green Building Council (USGBC), élaborée spécifiquement en fonction des climats, des pratiques de construction et des règlements canadiens. Il est fondé sur LEED-NC 2.1 de l'USGBC.

Le système d'évaluation LEED Canada est basé sur une liste de critères (énumérés et expliqués plus loin) donnant droit chacun à un crédit. Les crédits accumulés mènent à quatre niveaux de certification, selon le nombre :

certifié;
argent;
or;
platine.

LEED Canada propose en fait non pas un système d'évaluation, mais plutôt huit systèmes, chacun adapté à un contexte spécifique afin d'offrir la souplesse nécessaire pour tenir compte de stratégies adaptées aux contraintes et aux objectifs des projets de bâtiments durables :

nouvelle construction;
immeuble résidentiel à logements multiples;
campus et bâtiments multiples;
aménagement des espaces intérieurs;

noyau et enveloppe;
bâtiment existant;
maison;
développement des quartiers.

Le système le plus couramment utilisé étant celui pour « nouvelle construction »; en voici un bref survol.

Ce système d'évaluation offre une possibilité de 70 crédits. Cependant, sept critères sont des pré-alables sans lesquels la demande de certification n'est pas recevable. Les crédits sont classés en six catégories, soit :

aménagement écologique des sites;
gestion efficace de l'eau;
énergie et atmosphère;
matériaux et ressources;
qualité des environnements intérieurs;
innovation et processus de design.

Chaque catégorie et chaque crédit possèdent des exigences détaillées afin d'assurer une construction plus saine et plus positive pour l'environnement. Le détail de ces exigences peut être consulté sur le site suivant : www.caqbc.org

La certification Leed étant cependant une opération passablement spécialisée, il est recommandé de s'assurer des services d'un professionnel accrédité qui guidera les concepteurs dans leurs choix.

ACCESSIBILITÉ UNIVERSELLE

Depuis 1976, les différentes versions du Code du bâtiment balisent les interventions minimales obligatoires facilitant une accessibilité universelle. Ces directives, qui doivent être respectées par les concepteurs des bâtiments, sont généralement bien connues des architectes ; soulignons toutefois que les exigences de celles-ci demeurent des interventions minimales.

Voici quelques-unes des exigences décrites au Code de construction. Cette énumération ne constitue qu'un résumé et il importe de se référer directement au Code durant le processus de conception, particulièrement à l'Annexe A (A 3.8) du code.

DOMAINE D'APPLICATION

Le Code de construction exige une accessibilité universelle pour tous les bâtiments et tout passage piéton reliant des aires de plancher sans obstacle, à l'exception des habitations et maisons de chambres (moins de dix chambres) et de certains édifices individuels.

Cependant, cette exigence ne s'applique pas à un bâtiment ou une partie de bâtiment construit avant 1976, faisant l'objet d'une transformation

et qui n'offre pas d'accessibilité universelle, et ce, sous certaines conditions énoncées au chapitre 10 du Code.

STATIONNEMENT

Lorsqu'un parcours sans obstacle est exigé pour un stationnement de 25 places et plus, au moins 1 % de ces places (au minimum une place) doivent respecter les conditions suivantes :

- être situées le plus près possible de l'entrée sans obstacle ;
- avoir une largeur de 2 400 mm ;
- comporter une allée latérale de circulation d'au moins 1 500 mm parallèle sur toute la longueur de la place.

CIRCULATION

La réglementation vise dans un premier temps les accès et espaces de circulation, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du bâtiment. Ainsi, il est prescrit qu'au moins 50 % des entrées piétonnières menant à un bâtiment doivent être sans obstacle.

6.6.2

6.6.1

6.6.3

Lorsque le parcours comprend une rampe, celle-ci doit avoir :

- une largeur minimale de 920 mm (1 100 à l'extérieur) ;

- une pente maximale de 1 : 12 pour les rampes de 9 mètres de long au maximum ; 1 : 20 selon l'Annexe A

- des paliers de 1 500 mm de largeur et de 2 000 de longueur à tous les 30 mètres de rampe (pour l'extérieur) ;

- des paliers de 1 200 mm de longueur à tous les 9 mètres (pour l'intérieur) ;

- des paliers de 1 500 mm de largeur et de 1 500 mm de longueur au haut et au bas de la rampe ;

- une aire de manœuvre de 1 500 mm × 1 500 mm de chaque côté d'une porte ;

- une surface inclinée pour toute différence de niveau supérieure à 13 mm.

À l'intérieur d'un bâtiment, il faut prévoir un parcours sans obstacle depuis les entrées sur tout l'étage de celles-ci ainsi que sur toute aire de plancher desservie par un ascenseur. Cependant, le parcours sans obstacle n'est pas exigé pour les locaux techniques, de concierges, de combles ou pour les mezzanines non desservies par un ascenseur.

Les vestibules d'entrée, pour leur part, doivent être conçus de manière à offrir une distance libre entre deux portes d'au moins 1 200 mm, en plus de la largeur de la porte en position ouverte, afin de permettre la manœuvre aisée d'un fauteuil roulant.

La largeur de baie de porte, lorsque celle-ci est ouverte, ne doit pas être inférieure à 800 mm.

SALLES DE TOILETTE

La réglementation visant les salles de toilette traite de deux cas distincts :

- les salles de toilette communes comportant plusieurs cabines ;
- les salles de toilette privées : espaces fermés destinés à une seule personne.

SALLES DE TOILETTE COMMUNES

Plusieurs éléments de réglementation visent l'aménagement de ces salles ; nous les résumons comme suit :

- prévoir une des cabines avec les dimensions minimales suivantes : 1 500 mm de largeur et 1 500 mm de longueur ;
- offrir un dégagement sur l'un des côtés de l'appareil sanitaire ;
- offrir des barres d'appui ;
- offrir un dégagement de 1 700 mm entre la face extérieure de la cabine et une porte ;
- offrir un dégagement de 1 400 mm entre la face extérieure de la cabine et le devant d'un appareil sanitaire ;
- les urinoirs doivent être installés à une hauteur variant entre 488 et 512 mm du plancher ;
- les lavabos doivent offrir un dégagement horizontal et

vertical permettant d'approcher un fauteuil roulant et être installés à au plus 865 mm au-dessus du plancher.

SALLES DE TOILETTE PRIVÉES

Les salles de toilette privées doivent tout d'abord offrir une aire de manœuvre libre de tout obstacle d'au moins 1 500 mm de diamètre. Elles ne doivent avoir aucune dimension inférieure à 1 700 mm. La position de la cuvette et du lavabo doit permettre la manœuvre d'un fauteuil roulant. L'endroit doit être muni de barres d'appui. Le lavabo doit permettre les mêmes dégagements que pour les salles de toilette communes.

En plus de ces exigences pour chacun des types de salles de toilette, les portes, sens d'ouverture, quincaillerie, accessoires de plomberie et autres sont réglementés afin d'en faciliter l'utilisation.

AUTRES RÉGLES D'AMÉNAGEMENT

En plus des éléments décrits plus haut, d'autres composantes d'une institution muséale sont réglementées par le Code de construction, dont :

- les ascenseurs offrant un accès sans obstacle ;
- les comptoirs en général ;
- les comptoirs pour téléphone ;
- les fontaines.

En conclusion, nous rappelons que les règles d'aménagement décrites dans cette section ne constituent qu'un résumé des exigences comprises dans le Code de construction, et que cette section n'aborde pas le sujet de façon exhaustive. Il importe donc de se référer au Code de construction pour bien comprendre la portée de la réglementation.

De plus, comme il a été énoncé à quelques reprises, la réglementation décrit une exigence minimale. Or, dans certains cas, les concepteurs ou propriétaires peuvent juger qu'il est préférable, selon le contexte, d'adoucir une pente, d'élargir un accès afin de faciliter les déplacements des usagers à mobilité réduite et de rendre ainsi l'édifice plus convivial.

Plusieurs renseignements additionnels quant à l'accessibilité universelle peuvent être obtenus en visitant le site de Keroul (Tourisme et culture pour personnes à capacité physique restreinte) à l'adresse suivante : www.keroul.qc.ca/.

EXEMPLE DE FICHE TECHNIQUE

Fonction	<i>Centre de documentation</i>																
	Groupement: <i>services publics</i>																
	Identification: <i>A-3</i>																
	Zone: <i>publique</i>																
	Superficie nette: <i>65-70 m²</i>																
Description	<i>Espace de consultation pour les publications et volumes de référence traitant du bâtiment, du contenu des collections du Musée ainsi que de celles des autres centres de diffusion.</i>																
Besoins	<table><tr><td>Électricité:</td><td><i>prise dédiée pour informatique, prise réseau, prises téléphoniques + besoins courants</i></td></tr><tr><td>Plomberie:</td><td><i>s. o.</i></td></tr><tr><td>Ventilation:</td><td><i>standard</i></td></tr><tr><td>Éclairage naturel:</td><td><i>non requis</i></td></tr><tr><td>Éclairage artificiel:</td><td><i>incandescent (si localisé dans un espace public)</i></td></tr><tr><td>Sécurité:</td><td><i>moyenne</i></td></tr><tr><td>Équipements spéciaux:</td><td><i>rayonnage fixe (20 mètres linéaires à 5 tablettes/ml)</i></td></tr><tr><td>Mobilier requis:</td><td><i>2 tables de consultation + 8 chaises + 1 table et 2 chaises pour 2 postes informatiques + 1 bureau, 1 retour, 1 chaise</i></td></tr></table>	Électricité:	<i>prise dédiée pour informatique, prise réseau, prises téléphoniques + besoins courants</i>	Plomberie:	<i>s. o.</i>	Ventilation:	<i>standard</i>	Éclairage naturel:	<i>non requis</i>	Éclairage artificiel:	<i>incandescent (si localisé dans un espace public)</i>	Sécurité:	<i>moyenne</i>	Équipements spéciaux:	<i>rayonnage fixe (20 mètres linéaires à 5 tablettes/ml)</i>	Mobilier requis:	<i>2 tables de consultation + 8 chaises + 1 table et 2 chaises pour 2 postes informatiques + 1 bureau, 1 retour, 1 chaise</i>
Électricité:	<i>prise dédiée pour informatique, prise réseau, prises téléphoniques + besoins courants</i>																
Plomberie:	<i>s. o.</i>																
Ventilation:	<i>standard</i>																
Éclairage naturel:	<i>non requis</i>																
Éclairage artificiel:	<i>incandescent (si localisé dans un espace public)</i>																
Sécurité:	<i>moyenne</i>																
Équipements spéciaux:	<i>rayonnage fixe (20 mètres linéaires à 5 tablettes/ml)</i>																
Mobilier requis:	<i>2 tables de consultation + 8 chaises + 1 table et 2 chaises pour 2 postes informatiques + 1 bureau, 1 retour, 1 chaise</i>																
Exigences particulières	<table><tr><td>Finis:</td><td><i>fini de plancher à déterminer selon localisation</i></td></tr><tr><td>Hauteur minimale:</td><td><i>4 m</i></td></tr><tr><td>Rapport au sol:</td><td><i>non requis</i></td></tr><tr><td>Lien fonctionnel:</td><td><i>hall (privilégié) groupe administratif C-3 (souhaitable)</i></td></tr></table>	Finis:	<i>fini de plancher à déterminer selon localisation</i>	Hauteur minimale:	<i>4 m</i>	Rapport au sol:	<i>non requis</i>	Lien fonctionnel:	<i>hall (privilégié) groupe administratif C-3 (souhaitable)</i>								
Finis:	<i>fini de plancher à déterminer selon localisation</i>																
Hauteur minimale:	<i>4 m</i>																
Rapport au sol:	<i>non requis</i>																
Lien fonctionnel:	<i>hall (privilégié) groupe administratif C-3 (souhaitable)</i>																



BIBLIOGRAPHIE

ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC/MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS. *Guide d'aménagement d'un centre d'archives*, Québec, Les publications du Québec, 2000, 110 p.

BERGERON, André (sous la direction de). *L'éclairage dans les institutions muséales*. Québec, Musée de la civilisation/La Société des musées québécois, 1992, 176 p.

BROWN, G.Z., et Mark DEKAY. *Sun, Wind & Light, Architectural Design Strategies*, 2nd ed., New York, John Wiley & Sons, inc., 2001, 382 p.

DARRAGH, Joan et James S. SNYDER. *Museum Design, Planning and building for art*, New York, Oxford University Press, 1993, 318 p.

DEXTER LORD, Gail et Barry LORD. *The Manual of Museum Planning*, 2nd ed., Landham, MD, Altamira Press, 2000, 462 p.

HILBERRY, John, et Ass. *Museum Storage Design Checklist. An Outline Guide for the Museum Professional*, John Hilberry & ass. Inc., 1981.

MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS DU QUÉBEC - DIRECTION DES IMMOBILISATIONS. *Processus d'élaboration d'un projet de construction, Guide à l'intention des professionnels du ministère, responsables des projets d'immobilisation*, Québec, ministère de la Culture et des Communications, 2005, 46 p.

VON NAREDI-RAINER, Paul. *A Design Manual, Museum buildings*, Bâle, Birkhäuser, 2004, 248 p.

Bulletins techniques et articles

BARIL, Paul. « Programme de prévention des incendies dans les musées », *Bulletin technique no 18*, Institut de conservation du Canada, 1997.

BERGERON, André et France RÉMILLARD. « L'archéologie et la conservation » *Vade-mecum québécois*, 2^e édition, Centre de conservation du Québec, 2000.

KELLY, Wayne. « Planification des systèmes et de la quincaillerie de sécurité dans les musées », *Bulletin technique no 19*, Institut de conservation du Canada, 1998.

MICHALSKI, Stephan. « Directives concernant l'humidité et la température dans les archives du Canada », *Bulletin technique no 23*, Institut de conservation du Canada, 2000.

MICHALSKI, Stefan. « Relative Humidity: A Discussion of Correct/Incorrect Values », *10^e réunion de l'ICOM-CC, Washington (D.C.)*, (ICOM-CC: Paris, 1993), p. 624-629.

Sites Internet

Centre de conservation du Québec
www.ccq.gouv.qc.ca.

Conseil du développement durable du Canada
www.cagbc.org.

Institut de conservation du Canada
www.cci-icc.gc.ca.

Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine du Québec
www.mcccf.gouv.qc.ca.

Ordre des architectes du Québec
www.oaq.com.

Société des musées québécois
www.smq.qc.ca.

Autres références

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE DU CANADA/RÉGIE DU BÂTIMENT DU QUÉBEC, *Code de construction du Québec*, Chapitre Bâtiment, Ottawa, 1995.

Développement durable, Notes de cours, Formation bâtiment Contech, 2004.

