



**La Biosphère d'Environnement Canada  
Plan Directeur de développement  
et mise en valeur des installations**

Document-synthèse - Mars 2010

DMA **FABG**

## TABLE DES MATIÈRES

### Sommaire Exécutif

### Introduction

Mandat

Méthodologie

### Analyse Préliminaire

Mise en contexte

Prémises du Schéma d'Aménagement

Critères de Conception

Composantes

Solutions et alternatives

Discussion

### Cadre d'aménagement

Schéma Conceptuel

Mise en oeuvre

Cadre Budgétaire

### Annexes

Planches Explicatives

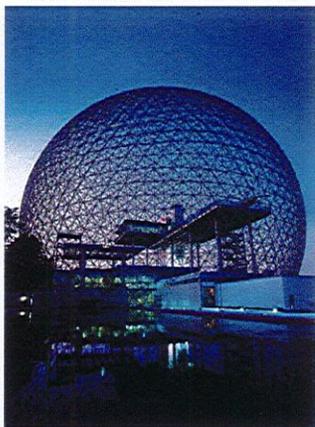
## SOMMAIRE EXÉCUTIF

Le Plan Directeur d'aménagement de La Biosphère d'Environnement Canada émane du *Plan d'affaires pour le repositionnement de la Biosphère* qui décrit les grandes orientations et la mission envisagée pour La Biosphère, bâtissant sur la signification du lieu pour mettre de l'avant une centre d'activité d'envergure nationale traitant des questions d'environnement et de développement durable.



Le Plan Directeur a pour objet d'exprimer en termes de réalisation physique le programme de développement des installations et d'expansion des activités. L'étude dont il procède a été conduite pour vérifier la faisabilité de diverses alternatives de stratégies d'aménagement insérées dans le site existant sur l'Île Sainte-Hélène. Par ailleurs, en définissant les critères généraux devant gouverner la conception des nouvelles installations de manière à assurer leur cohérence avec leur mission renouvelée, le Plan Directeur a pour objet d'orienter les études qui devront suivre dans l'élaboration des plans et devis de construction.

En plus de chercher à en faire la diffusion et la démonstration dans un but d'éducation, le ré-aménagement de La Biosphère représente ainsi une affirmation des principes de développement durable et de responsabilité environnementale dans des applications concrètes. Cette approche a pour intention de souligner la viabilité et la nécessité d'un changement de paradigme dans les relations avec l'environnement.



Le Plan Directeur propose des travaux d'aménagement comprenant divers ouvrages de **transformation des installations existantes** ainsi que leur **agrandissement** sur environ 4 100 m<sup>2</sup> représentant un investissement en capital dont l'enveloppe représente une valeur d'environ 25,55M\$, incluant les honoraires pour services professionnels requis, présumant une réalisation étalée sur 3 à 4 ans.

Enfin, la présente étude examine les étapes de la mise en oeuvre du projet et leurs particularités liées à son contexte technique et administratif, à partir de son démarrage jusqu'à son parachèvement.

## INTRODUCTION

### Mandat

#### 1 Spécifications

En mars 2007, La Biosphère mandatait la préparation d'un Plan Directeur d'Aménagement avec pour objet la définition d'un cadre de planification du développement physique et des ré-aménagements des installations de La Biosphère, procédant du Plan d'affaires pour le re-positionnement de la Biosphère développé précédemment. Ce Plan Directeur visait à définir les paramètres qui gouverneraient les projets envisagés, en termes de contenu et budgets d'immobilisation. Il avait en outre pour intention de servir de base de référence à la définition des projets de construction et transformation qui seront réalisés, ainsi que les conditions pressenties comme celles pouvant le mieux soutenir.

La présente étude a été mandatée à titre d'actualisation de ce Plan Directeur en fonction de nouvelles perspectives et nouveaux objectifs énoncés par La Biosphère dans le cadre de sa vision à long terme de sa mission.

L'étude traite en particulier:

- de la spatialisation des diverses fonctions principales envisagées;
- de l'impact de ces premières sur l'organisation du site et du bâtiment en termes d'accès et circulations;
- de la formulation des espaces de régie interne, d'exploitation, etc., tributaires des fonctions principales et leur articulation fonctionnelle;
- de la formulation des fonctions purement organisationnelles, bureaux, salles de réunion, etc., en réponse au programme fonctionnel anticipé de l'institution;

Conscients par ailleurs de l'importance que peut revêtir le caractère exemplaire de l'évolution du bâtiment envers l'approche que veut représenter la Biosphère en matière de développement durable, il est essentiel que la recherche de possibilités de transformations incarne les principes mêmes que l'organisation entend représenter.

Les questions suivantes sont considérées dans le cadre des présentes comme intrinsèques aux paramètres de projets éventuels de développement des installations actuelles. Les prémisses sur lesquelles se fondent cette étude en sont directement issues:

- faisabilité de la mise en oeuvre du Plan de développement dans un horizon de cinq à dix ans;
- identification des contraintes liées à sa mise en oeuvre éventuelle;
- sensibilité à l'égard des contraintes de nature institutionnelle éventuellement imposées à d'éventuels projets.

L'étude tient également compte du contexte foncier dans lequel existe la Biosphère. Le caractère patrimonial de la sphère géodésique comporte également des balises significatives quant aux potentiels de développement.

## INTRODUCTION

### 2 Objectifs

La raison d'être du Plan Directeur d'Aménagement de La Biosphère, dans le cadre du processus en cours de réorientation de sa mission, est d'exprimer de façon physique l'étendue et la nature des transformations aux installations existantes requises en conséquence. Il exprime enfin les intentions à long terme d'utilisation de l'espace.

Les stratégies de ré-aménagement définies au Plan Directeur, résolues après discussion des diverses alternatives concevables, correspondent à la vision globale et conductrice adoptée par la Direction de la Biosphère et aux choix résolus à la suite d'une saine analyse de la problématique et un examen critique des solutions envisageables. Le Plan Directeur a donc pour fonction de consolider l'ensemble des données de base du projet de développement des installations et ainsi servir de référence dans la validation des études qui seraient nécessairement à réaliser aux étapes subséquentes et incluant :

- les études détaillées de programmation fonctionnelle et technique;
- les études conceptuelles en architecture et ingénierie;
- les études conceptuelles en muséographie, muséologie et communications;
- les plans et devis d'exécution;
- la stratégie de mise en oeuvre;

Le Plan Directeur se veut donc être, au niveau global et général, une représentation complète et cohérente de l'ensemble du projet et fournir en conséquence des indications claires, sans ambiguïtés, à propos de tous les aspects des futurs projets d'intervention sur les installations physiques;

### 3 Limites

Le Plan Directeur d'aménagement de La Biosphère est élaboré à la demande d'Environnement Canada et est destiné à son seul usage, selon les objectifs et spécifications citées auparavant. Toute utilisation par des tiers ou à d'autres fins que celles citées aux présentes est sujette à l'autorisation explicite des auteurs. DMA/FABG n'assume aucune responsabilité quant à l'utilisation des données et conclusions présentées à ce rapport aux fins de prises de décisions par des tiers ou dans un contexte différent.

La présente étude est en outre fondée sur et sa validité limitée à l'information disponible au moment de sa réalisation et selon les renseignements communiqués ou mis à la disposition de l'équipe au moment de la rédaction.

## INTRODUCTION

### Méthodologie

L'approche suivie repose essentiellement sur un processus itératif d'information - hypothèses - tests de validation - revue critique - synthèse, conduisant à la formulation de solutions et variantes. L'étude est réalisée en mettant à contribution une équipe de professionnels senior possédant une connaissance intime des installations existantes et de la genèse de leur développement pour y avoir activement participé à l'origine.

Procédant par discussion avec les intervenants désignés par la Biosphère, la démarche a pour objet d'identifier les avenues les plus susceptibles de conduire à la réussite du projet et l'atteinte de ses objectifs en réduisant progressivement les options envisageables à celles seules remplissant les conditions de viabilité pour ensuite explorer et élaborer leur expression physique et ses implications techniques, budgétaires et méthodologiques. Cette focalisation progressive a permis:

- de mettre l'emphase sur les possibilités plutôt que sur les impossibilités;
- d'éliminer rapidement les erreurs fondamentales et les avenues stériles;
- d'assurer la viabilité "a priori" des scénarios développés;

La méthodologie suivie fractionne l'étude en cinq étapes distinctes:

.1 première étape, préparatoire:

- rencontre d'information avec les représentants de la Biosphère et autres intervenants pertinents pour recueillir les commentaires sur les installations présentes ainsi que les renseignements sur les besoins anticipés et/ou les opportunités envisagées, ainsi que sur les contraintes organisationnelles et le contexte administratif du projet;
- revue critique du Plan Directeur de 2007 en vue de l'actualisation de ses données de référence;
- validation des données recueillies auprès des participants, de façon à assurer que les données de bases sont complètes, cohérentes et fiables aux fins de la suite de l'étude;
- consolidation de la base d'informations techniques disponibles;

.2 seconde étape, exploratoire et analytique:

- ré-évaluation des conclusions et perspectives développées dans le cadre du Plan Directeur initial à la lumière des révisions apportées aux objectifs et portée du projet envisagé par La Biosphère;
- exercice de "brainstorming" avec l'équipe de concepteurs de DMA/FABG avec la participation des ingénieurs-conseils ayant pour objectif d'identifier les axes conceptuels les plus prometteurs;

## INTRODUCTION

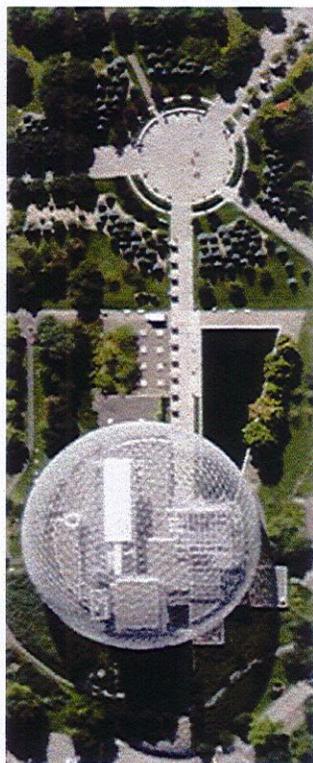
- discussion des orientations conceptuelles avec les représentants de la Biosphère pour rétroaction et établissement des axes à développer ou à abandonner;
- préparation des schémas conceptuels ;

### .3 dernière étape, synthèse et élaboration des conclusions et recommandations;

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

### Mise en contexte

#### 1 Antécédents



L'historique de La Biosphère et en particulier la chronique de ses origines dans le cadre de l'Exposition Universelle de 1967 est largement documentée. Voir à ce sujet la section dédiée à ce sujet du site web de La Biosphère ([http://biosphere.ec.gc.ca/La\\_sphere-WS73DCCD17-0\\_Fr.htm](http://biosphere.ec.gc.ca/La_sphere-WS73DCCD17-0_Fr.htm)).

Les installations actuelles de la Biosphère relèvent d'un projet initié en 1992 pour la création d'un Centre de Veille Environnementale dédié à l'écologie du Fleuve St-Laurent et des cycles de l'eau. Relevant du Centre Saint-Laurent du Ministère de l'Environnement du Canada, la Biosphère avait alors un mandat d'éducation et de sensibilisation du public envers la problématique de l'eau dans l'environnement et de l'écosystème du fleuve St-Laurent.

La mission de l'institution était alors essentiellement de portée régionale et a été réalisée par l'élaboration d'expositions et d'activités d'animation sur la thématique de l'eau. Au cours des ans, des ré-aménagements des espaces ont été rendus nécessaires en réponse à l'évolution des besoins réels en fonction de la fréquentation et de l'usage des lieux par le public et à la migration progressive de la mission d'origine vers sa mission maintenant redéfinie. Ces ré-aménagements ont toutefois mis en relief les limites inhérentes à l'organisation de l'espace telle que déterminée par le programme fonctionnel muséal d'origine, compte tenu des contraintes découlant des caractéristiques physiques du site et de la structure géodésique en fonction de l'envergure pré-établie du projet.

Par ailleurs, les qualités exceptionnelles du lieu envers des types d'activités essentiellement absentes du programme d'origine sont apparues comme soutenant particulièrement le mandat redéfini de la Biosphère. Avec le temps, sont également apparues les faiblesses des aménagements présents dans l'exploitation du pouvoir d'attraction du site aux fins d'une fréquentation plus soutenue du public. Ainsi, malgré la grande valeur d'estime associée aux ouvrages architecturaux d'origine ainsi qu'à ceux réalisés entre 1992 et 1994, leur discrétion et visibilité relativement faible dans le paysage de l'île Sainte-Hélène soutiennent mal une présence forte aux yeux du public.

Depuis l'ouverture des installations actuelles, les préoccupations du public ont progressé vers une plus grande sensibilité envers les questions environnementales. Les principes du développement durable sont désormais arrimés à notre système de valeurs. La problématique des changements climatiques est devenue une préoccupation commune et le développement de la connaissance ainsi que l'éducation en la matière font maintenant partie intégrante de la prospective économique et sociale.

C'est dans ce contexte évolutif que s'explique la transformation de la mission de La Biosphère et l'accroissement de l'importance du potentiel que représente la mise en valeur du site et des ouvrages existants.

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

L'étude du Plan Directeur de développement et mise en valeur des installations de la Biosphère s'inscrit donc dans la continuité de l'évolution de son activité depuis 1996, elle-même en résonance avec la progression de la sensibilité et de la conscience collective envers la problématique environnementale depuis cette époque, jusqu'à aujourd'hui et en devenir.

### 2 Cadre fonctionnel

Le rôle que se propose d'assumer la Biosphère est désormais élargi pour s'intéresser à la problématique environnementale dans la perspective plus vaste que représente les préoccupations envers le climat et les changements climatiques et ce, à l'échelle nationale. Ce programme s'articule à partir d'entités fonctionnelles distinctes, mettant chacune une emphase particulière sur un aspect spécifique de problématique et visant l'éducation et le développement de la connaissance en matière d'environnement et de développement durable, environnementalement responsable.

Ces entités comprennent:

#### .1 Le Carrefour de l'action environnementale

Le Carrefour de l'action environnementale s'adresse à l'éducation et à la formation et vise à constituer un forum de communications et d'échange en matière d'environnement, de rayonnement national d'abord mais aussi mondial. Cette fonction appelle l'aménagement d'une salle multi-fonctionnelle, conçue pour accommoder et accueillir des événements éphémères majeurs, expositions, colloques et conférences. Ce volet comprend également l'exploitation de salles de rencontres et de conférences pour activités d'envergure restreinte.

#### .2 Le Musée canadien de l'environnement

Vise à étendre la mission muséologique et muséographique de la Biosphère pour accéder au statut de Musée National de l'Environnement, selon les termes de cette désignation par le Gouvernement du Canada. Les salles d'exposition existantes ainsi que la grande plate-forme extérieure seraient dédiées à des expositions temporaires.

#### .3 Centre de recherches en météorologie

Vise la création d'un centre d'activités de recherche regroupant des scientifiques spécialisés en météorologie. Cet aménagement concerne principalement l'aménagement d'espaces de travail et fonctions connexes, conformément aux normes d'aménagement des espaces de travail du gouvernement du Canada.

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

### .4 Le Centre national d'éducation et d'engagement à l'environnement

Ce volet vise l'aménagement des espaces correspondant aux activités d'un Centre national d'expertise en éducation (CNEE), d'un Centre de consommation responsable constitués d'espaces de communication et d'information et d'aires de démonstration de technologies vertes à l'intention du grand public, en particulier dans le domaine de l'habitation ainsi que l'aménagement d'aires d'expérimentation et de démonstration de technologies vertes dans le secteur commercial. Cette mission suppose également l'aménagement d'espaces dédiés à la formation.

Le *Plan Stratégique du musée de l'environnement* met en lumière l'importance du site de La Biosphère et de la présence de la sphère géodésique de R. Buckminster Fuller comme facteurs déterminants dans la perception de la fonction muséale par le public, le positionnement de sa thématique et son potentiel de rayonnement. Au présent stade de développement de ce plan stratégique, on identifie comme éléments de base de la planification des espaces qui seront nécessaires:

- la restauration des aires d'exposition existantes pour maximiser la superficie disponible dans chacune des salles;
- la relocalisation des espaces d'animation et activités spécialisées qui avaient été aménagées à même les salles d'origine et avaient progressivement réduit l'espace utile;
- l'aménagement d'une nouvelle salle multifonctionnelle de plus grande dimension;
- l'agrandissement des espaces administratifs suite à l'accroissement des effectifs et des activités;
- l'aménagement d'une nouvelle "aile" destinée au centre de recherches en météorologie;
- la reconfiguration des espaces techniques pour répondre à l'accroissement des besoins de desserte en services électromécaniques et pour faciliter l'organisation spatiale des nouveaux espaces ajoutés au bâtiment existant;
- la reconfiguration, relocalisation et agrandissement des installations de débarcadère et accès de services, pour faciliter la restructuration des circulations externes et internes et pour accommoder les besoins accrus liés aux agrandissements;

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

### 3 Cadre symbolique

L'ensemble du site actuel de La Biosphère se caractérise par ses attributs symboliques exceptionnels et la signification qu'il représente en conséquence pour le public. Ce caractère symbolique est particulièrement riche du fait qu'il relève simultanément de plusieurs cadres de référence culturels avec ceci d'unique de s'être fondus naturellement les uns aux autres dans la perception collective.



#### .1 Valeur patrimoniale

Le site de la Biosphère fait partie de l'ensemble de l'île Sainte-Hélène, désigné par la Ville de Montréal comme site du patrimoine constitué. Cette désignation officielle reflète la signification de l'Île Sainte-Hélène et des événements qui y sont associés dans l'histoire de la Ville et du Canada à partir du 17<sup>ème</sup> siècle et en particulier au cours du 19<sup>ème</sup>. Le site et le dôme géodésique sont aussi considérés comme emblématiques d'Expo '67 et l'un de ses plus importants vestiges. L'importance d'Expo '67 dans l'histoire de Montréal confère au site une grande force évocatrice et ainsi une grande valeur patrimoniale et commémorative.

*La Biosphère de Buckminster Fuller a traversé avec succès l'épreuve du temps. Elle est devenue, par sa puissance d'évocation, la plus éloquente construction témoignant des efforts pour allier la technologie et la nature et le symbole vivace, avouons-le, de la Terre des Hommes qui marqua l'imaginaire de millions de visiteurs et consacra Montréal comme ville internationale. (tiré du site web de La Biosphère)*

#### .2 Fonction de parc urbain

L'île Sainte-Hélène a été désigné comme parc public dès 1874. Ses aménagements d'origine, conçus par l'architecte paysagiste Frederick Todd, datent de 1936. Ils sont considérablement modifiés dans le cadre des aménagements l'Exposition universelle de 1967. Depuis, l'île constitue un des principaux parcs de la Ville de Montréal et l'un de ses plus visibles et des plus valorisés comme espace vert. C'est également un lieu de villégiature important de la Ville en raison des bâtiments historiques, oeuvres d'art et jardins qui s'y trouvent.

#### .3 Statut d'icône architecturale

En plus de son statut comme figure emblématique de l'Exposition Universelle de 1967, le dôme géodésique de l'architecte visionnaire Richard Buckminster Fuller représente un jalon majeur dans l'histoire de l'architecture contemporaine. D'un diamètre de 80 mètres de et d'une hauteur de 20 étages formant plus 75% d'une sphère complète, il s'agit du plus important bâtiment de ce type au monde. La Biosphère

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

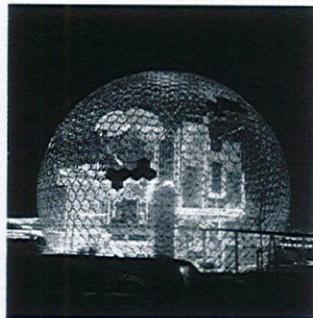


figure parmi les édifices les plus aisément reconnaissables de l'architecture mondiale et forme en soi une destination hautement prisée.

#### .4 Signification dans la culture environnementale

La Biosphère représente la plus spectaculaire réalisation de l'architecte Richard Buckminster Fuller, lui-même concepteur visionnaire, voire utopiste, et, pour beaucoup, parmi les plus importants précurseurs de la philosophie du développement durable actuelle et toujours parmi ses plus profondes sources d'inspiration. Dans ce contexte, le dôme géodésique de la Biosphère représente en lui-même une icône de la conscience environnementale et ce, à l'échelle mondiale.

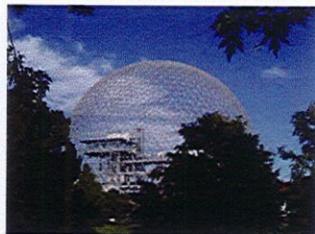
Ces quatre niveaux de symbolisme sont mutuellement compatibles, sinon inclusifs, et forment ainsi un lieu démontrant un niveau de synergie, concept d'ailleurs élaboré par Fuller, exceptionnellement élevé. La conservation et prolongation du cycle de vie de structures patrimoniales, la protection des espaces verts à l'usage public, les principes de l'aménagement respectueux de l'environnement et enfin la valorisation du lieu suivant ces critères sont des principes qui se soutiennent et se renforcent mutuellement. La Biosphère peut représenter le paradigme par excellence de l'expression et mise en oeuvre des valeurs et de la pensée qu'elle entend soutenir.

À ce titre et dans ces circonstances, le projet continu de La Biosphère représente une opportunité exceptionnelle au bénéfice de l'image de Montréal et du Canada en matière de conscience environnementale.

En l'associant au statut culturel du site et de la structure, la mise en oeuvre de ce programme bâtit sur la signification intrinsèque du lieu pour renforcer le message et en accroître la visibilité et la crédibilité autant auprès du public et que de la communauté des intervenants en environnement. Bénéficiant en plus des qualités naturelles du site l'Île Sainte-Hélène, le projet découlant du Plan Directeur représente une initiative d'un rare niveau de justesse et de congruence, difficile à négliger.

*La Biosphère est un lieu privilégié pour mieux comprendre les grands enjeux environnementaux, dont ceux liés à l'eau, à l'air, aux changements climatiques, au développement durable et à la consommation responsable. (tiré du site web du Parc Jean-Drapeau)*

En plus de suggérer des besoins fonctionnels distincts quoique mutuellement cohérents, les quatre axes de développement de la vocation de La Biosphère mettent en relief la nécessité de s'intéresser à l'occupation de l'ensemble du



## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

site, aux circulations des personnes et la ségrégation des accès et circulations internes. L'envergure physique des aménagements qu'implique le programme ainsi que l'étendue et les caractéristiques physiques du site suggèrent naturellement la conception d'un ensemble fractionné plutôt que d'un immeuble unitaire.

### 4 Contexte administratif

La Ville de Montréal est propriétaire du bâtiment et sa gestion est placée sous la seule autorité du Parc Jean-Drapeau. La Biosphère occupe les installations en vertu d'un bail de location à long terme venant à échéance en 2021. Dans ce contexte, la maîtrise d'ouvrage de tout projet d'investissement en capital majeur revient au Parc Jean-Drapeau. Il agit alors comme l'autorité contractante aux fins des mandats de services professionnels ainsi qu'aux fins des contrats de construction. C'est donc en principe le Parc Jean-Drapeau qui assurerait la mise en oeuvre du projet et veillerait à sa réalisation.

Par ailleurs, le projet est assujéti à divers niveaux de réglementation affectant directement la conception des nouvelles installations et les modifications apportées aux parties existantes ainsi que sur l'éventuel déroulement des travaux de construction. Les autorités ayant juridiction et les bases réglementaires applicables incluent :

- l'arrondissement Ville-Marie et la Ville de Montréal en ce qui concerne les permis de construction, sous l'égide du Comité ad hoc d'architecture et d'urbanisme (CAU) et du Comité consultatif d'urbanisme (CCU).
- La Commission des Biens Culturels et Le Conseil du patrimoine de Montréal, en matière de protection et la mise en valeur du patrimoine relativement à la désignation de l'Île Sainte-Hélène comme "Site du Patrimoine Constitué" conformément à la Loi sur les biens culturels.
- le Parc Jean-Drapeau et la Ville de Montréal en ce qui concerne l'adjudication et administration des contrats normalisés de services professionnels et de construction ainsi que les procédures d'appel d'offres et d'adjudication de contrats;
- le Service des Incendies de la Ville de Montréal en ce qui concerne l'inclusion d'exigences particulières relatives à la sécurité-incendie, en considération des particularités du site et du bâtiment et leur effet sur l'accessibilité au matériel de lutte contre les incendies;
- la Régie du Bâtiment du Québec (RBQ) en ce qui concerne l'application du Code de construction du Québec - Chapitre 1 - Bâtiment;

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

- la Commission de Santé et Sécurité au Travail (CSST) en ce qui concerne les programmes de santé-sécurité sur le chantier de construction;

Sur le plan normatif, la programmation et planification des espaces ainsi que les choix techniques à incorporer aux plans et devis d'exécution seraient assujettis aux règles applicables aux projets d'aménagement des édifices fédéraux dont, plus particulièrement, celles décrites aux documents de référence suivants :

- Guide de l'architecte pour la Conception d'immeubles de bureaux en fonction du développement durable, Travaux publics et services gouvernementaux Canada, R. septembre 1999.
- La planification d'un édifice à bureau écologique – Première édition, Travaux publics et services gouvernementaux Canada, mars 2000.
- Programme BOMA-BEST, Building Owners and Managers Association of Canada (BOMA),
- Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), Conseil du bâtiment durable du Canada Guide de l'architecte pour la conception d'immeubles de bureaux en fonction du développement durable
- Normes d'aménagement : Guide de référence technique, Travaux publics et services gouvernementaux Canada, R. août 2009.
- Guide pour une construction et une rénovation respectueuses de l'environnement deuxième édition, Travaux publics et services gouvernementaux Canada,

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

### Prémises du Plan Directeur

#### 1 Intention

Le Plan Directeur d'Aménagement de la Biosphère est avancé en réponse aux orientations adoptées par La Biosphère aux fins de sa vocation en émergence et des activités qui s'y associent. Il vise à tracer les grandes lignes et énoncer les paramètres-clé du projet qui découlent de cette vision aux fins de l'orientation des étapes à venir de son élaboration.

#### 2 Critères de faisabilité

Le Plan Directeur est conçu de manière à prendre en considération les facteurs suivants qui déterminent la faisabilité de sa mise en oeuvre et réalisation à court et moyen terme.

- fractionnement: le Plan Directeur concerne la mise en oeuvre des composantes du programme d'activité fractionné en entités distinctes, autonomes ou quasi-autonomes et susceptibles de pouvoir être réalisés selon divers cheminements et séquences, en fonction des objectifs, priorités et contraintes déterminées par l'autorité compétente relativement aux budgets, échéanciers et calendriers;
- les composantes du Plan Directeur sont définies en fonction d'une vision réaliste des contraintes physiques et techniques qui affectent l'exécution éventuelle des travaux de construction et de transformation. Ces contraintes concernent principalement:
  - les restrictions affectant l'organisation de chantiers et la faisabilité, en termes techniques et financiers, de la mobilisation d'équipements et matériels de chantier à l'intérieur et au périmètre de la sphère géodésique;
  - la nécessité de maintenir les opérations de base des installations ainsi que l'accès public pendant la réalisation des diverses interventions;
  - la problématique liée à l'impact sur le site en fonction des restrictions applicables au statut de "site patrimonial constitué".
- traiter comme partie intégrante du Plan Directeur les préoccupations et contraintes réglementaires ou politiques relatives au développement durable et à la protection du Patrimoine;

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

### Critères de Conception

#### 1 Application des principes du développement durable

À l'époque de la conception initiale du projet, plusieurs avenues avaient été examinées quant au potentiel physique et architectural de développement des volumes et aires de plancher utilisables. En plus d'être déterminés par les contraintes budgétaires pré-établies, les aménagements réalisés ont été gouvernés non seulement par les objectifs fonctionnels mais également par des choix philosophiques déterminants.

On souligne que dès 1992, et s'avérant ainsi un précurseur, le projet avait été orienté pour mettre en oeuvre les principes de développement durable et de conception environnementalement responsable. La conception du projet de 1992 se caractérise ainsi par les choix suivants:

- l'intégration des principes internationalement reconnus de l'ICOMOS relativement à la préservation et mise en valeur des structures patrimoniales;
- la réduction au minimum des démolitions des structures existantes datant de 1967 pour favoriser le recyclage/réutilisation d'ouvrages en bon état de conservation;
- la mise en oeuvre de stratégies de réduction des déchets et rebuts de construction et la gestion raisonnée de leur disposition;
- l'intégration de technologies "vertes" dans les systèmes de bâtiment, dont notamment, un système de géothermie à boucle ouverte, un réseau de traitement biologique des eaux usées, l'utilisation de systèmes de réduction de la consommation d'eau, une enveloppe de bâtiment soucieuse d'économie d'énergie, etc.
- l'utilisation systématique de matériaux résistants et durables, capables d'une grande longévité, capables de supporter des transformations futures du bâtiment et communément recyclables ou réutilisables dans l'éventualité d'une démolition, pour la construction de l'enveloppe et des éléments architecturaux intérieurs et extérieurs ainsi que la charpente;

Cette approche avançait par plus de dix ans le mouvement actuel de responsabilisation envers l'impact environnemental de projets de construction. Dans le prolongement de cette première initiative, les principes de développement durables sont inclus au Plan Directeur comme véritable norme de conception et de réalisation de façon à ce que les installations de la Biosphère constituent, selon ses termes de référence propres, un paradigme authentique de la conception et réalisation de bâtiments durables et environnementalement responsables et qui puisse par ailleurs être clairement démontré comme tel aux visiteurs.

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

Les choix techniques et les décisions d'organisation de l'espace sont à considérer comme difficilement réversibles sans impact négatif et doivent donc être faits selon une approche raisonnée, gouvernée par des préoccupations qui facilitent les décisions en fonction de priorités stables pour toute la durée du projet.

L'approche du Plan Directeur à ce chapitre se veut d'abord et avant tout rigoureuse et cohérente, pragmatique plutôt que romanesque et exigeant une attention spécifique aux conditions réelles affectant le bâtiment et ce, en conséquences, sans nécessairement reproduire celle employée dans d'autres projets récents réalisés ailleurs au Canada et à Montréal.

La Biosphère propose ainsi une vision raisonnée des stratégies de bâtiment durables selon laquelle ces pratiques sont appelées à progressivement s'établir comme la règle de l'art et l'usage courant plutôt que l'exception.

Dans cette perspective, le projet met l'emphase sur les critères principaux suivants:

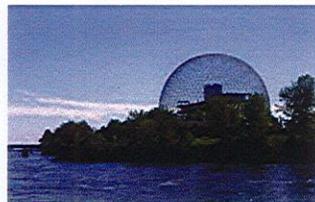
### .1 La préservation et la mise en valeur du caractère du site

Les opportunités et avenues de développement du site de la Biosphère envisageables sont fortement contingentées par l'importance de respecter le caractère patrimonial du site, pris isolément et dans le contexte de l'ensemble de l'Île Sainte-Hélène, conformément à la réglementation de la Ville de Montréal en la matière, notamment dans le cadre de son Plan d'urbanisme.

La désignation du site au Plan d'Urbanisme comme "Secteur de valeur exceptionnelle" implique une approche qui met en valeur les caractéristiques qui y sont liées et qui soutiennent leur pérennité.

La prédominance du dôme géodésique à titre d'icône du patrimoine architectural moderne est un caractère à considérer comme primordial à l'intégrité commémorative du lieu. En outre, son implantation dans un paysage de "jardin" est un facteur important dans l'appréciation du lieu comme la continuité à établir avec l'ensemble du paysage de l'Île Sainte-Hélène, lui-même considéré comme ayant une valeur exceptionnelle.

Le respect de la valeur patrimoniale, architecturale et paysagère, s'inscrit en résonance avec les principes du développement durable qui valorisent le prolongement de l'usage viable des structures existantes.



## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

### .2 Durabilité

La longévité du cycle de vie des installations est à considérer comme un critère fondamental de conception responsable.

La viabilité à long terme du domaine construit est en effet, et de loin, le moyen le plus efficace de maximiser le rendement de l'énergie investie dans les matériaux et dans l'effort de construction. La longévité du cycle de vie est fonction principalement:

- Durabilité des matériaux: en termes de leur capacité à résister à long terme aux sollicitations auxquels ils sont soumis du fait de leur exposition aux éléments ou de leur utilisation. Cette qualité doit être traitée non seulement au niveau de matériaux spécifiques mais également au niveau des assemblages et en termes de systèmes de construction où c'est la performance de fonctions spécifiques de chaque composante qui est en jeu. Le cycle de vie est compris comme étant la durée au terme de laquelle une composante doit être remplacée avant que sa dégradation en rende les coûts d'entretien prohibitifs ou que sa défaillance éventuelle puisse compromettre d'autres composantes ou la fonctionnalité des espaces. Ces questions sont critiques pour tout ce qui concerne l'enveloppe du bâtiment et les systèmes électro-mécaniques. Dans ce même contexte, afin de réduire les difficultés inhérentes au différentiel de longévité entre les constructions existantes et les constructions nouvelles, il importe d'évaluer l'opportunité d'une mise à niveau des installations existantes de façon à assurer que l'ensemble des installations évolue dans le temps de façon uniforme.
- Adaptabilité: les éléments structurants les plus importants (charpente, enveloppe extérieure, circulations verticales, séparations intérieures principales et systèmes de plomberie et de ventilation) doivent être conçus comme favorisant suffisamment de flexibilité et souplesse d'aménagement de l'espace de manière à ce que le bâtiment puisse, avec un minimum d'interventions, être ré-aménagé pour s'adapter à l'évolution de son programme fonctionnel et ce surtout à moyen et long terme.
- Pérennité de l'architecture: la valeur d'estime des installations du point de vue de l'architecture est étroitement liée à ses qualités immatérielles, intangibles, liées à l'image qu'elle projette et sa perception à long terme est déterminante de la durabilité de cette valeur d'estime collective. L'intemporalité du design est ainsi à considérer comme un élément important de sa résilience à long terme dans l'appréciation du public et des utilisateurs. Selon cette approche raisonnée, l'orientation du design architectural vise d'abord l'expression naturelle de la spécificité du projet dans son

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

environnement physique et culturel, dans l'articulation de son programme fonctionnel. Une telle approche se dissocie des tendances éphémères et exige une grande circonspection envers des exercices stylistiques d'intérêt souvent volatil, qui procèdent de critères arbitraires ou interprétations subjectives et qui surtout introduisent des paramètres extrinsèques aux prémisses du projet. L'application de ces principes est également en résonance avec ceux gouvernant la préservation de l'intégrité de la valeur patrimoniale des ouvrages et du paysage existants.

### .3 Intégration des technologies durables

Bâtissant sur les systèmes installés dans les installations de 1992, le projet prévoit l'expansion du programme technologique d'origine, validant ainsi le bien-fondé de la première génération de cette initiative et visant à intégrer les perfectionnements contemporains ainsi que les technologies émergeant aujourd'hui comme plus accessibles.

### .4 Gestion de chantier

Les activités de construction, directement et indirectement constituent traditionnellement un importante consommation d'énergie et une important production de rebuts. La gestion de l'utilisation de l'énergie aux fins de chantier et des rebuts de construction constituent des éléments-clés d'un bilan satisfaisant de l'ensemble de la réalisation du projet en termes d'impact sur l'environnement.

Les éléments principaux de cette approche sont exprimés par les exemples cités ci-après. On doit cependant s'attendre à ce que toutes les mesures et moyens pertinents à prendre dans le cadre du projet soient identifiés et mis en oeuvre plus complètement à mesure de l'évolution du projet et de l'émergence d'opportunités particulières d'intervention:

- la récupération par déconstruction et la réutilisation sur place d'éléments existants destinés à être enlevés suivant les besoin de réaménagement des espaces existants;
- l'élaboration de stratégies visant à minimiser la production de rebuts au cours des travaux de démolitions sélectives et de déconstruction ainsi qu'au cours des travaux de construction, incluant la recherche systématique d'opportunité de transformation pour recyclage des matériaux évacués au lieu de leur disposition dans des sites d'enfouissement;

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

- l'adéquation des calendriers aux variations saisonnières des conditions climatiques envers la nature des travaux à réaliser et les contraintes technologiques qui leur sont associées en termes de productivité du travail et de propriétés physiques des matériaux;
- dans le cadre des travaux d'aménagements extérieurs:
  - la protection, conservation et, lorsqu'inévitable, la transplantation d'arbres, arbustes et autres végétaux existants au périmètre de la sphère;
  - la réutilisation sur place, pour travaux d'aménagement paysager des volumes de matériaux excavés et de la terre végétale enlevée pour les fins de la construction des agrandissements;

### .5 Éducation

Le bâtiment est destiné à former par lui-même un instrument de première importance dans la poursuite de la mission d'information et éducation de la Biosphère.

Dans cette perspective, l'accessibilité et la visibilité des systèmes et dispositifs mis en place dans le cadre du construction durable doivent être assurée aux fins d'observation par des visiteurs particulièrement intéressés par ces questions et des activités d'animation auprès du public.

Ce volet de démonstration affecte en conséquence le programme fonctionnel et technique en termes d'aménagement des aires techniques et des circulations les desservant.

## 2 Mise en valeur de la ressource patrimoniale

On souligne également que le concept d'origine cherchant à réoccuper et, sinon, à simplement maintenir en place le maximum des charpentes existantes à l'intérieur de la sphère anticipait presque le statut patrimonial récemment établi pour l'ensemble du Parc de l'Île Sainte-Hélène et le site de la sphère géodésique en particulier. Le choix délibéré avait été fait alors de conserver des éléments méritant d'être considérés comme ayant une valeur patrimoniale intrinsèque à celle associée à la sphère géodésique de R. Buckminster Fuller en raison leur valeur architecturale propre.

C'est ainsi qu'ont été conservées en particulier les plate-formes d'exposition, les cages d'escaliers et le bassin de réflexion conçus par le groupe Cambridge Seven. L'approche de réversibilité appliquée par ailleurs à la construction de toutes les nouvelles structures était d'ailleurs conforme aux principes de conservation du patrimoine énoncées par l'ICOMOS.

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

C'est dans le prolongement de ces principes que le Plan Directeur propose d'approcher la question de la préservation et mise en valeur du patrimoine. Dans cette perspective, les aménagements projetés doivent être conformes à la conception de l'ensemble du site relativement :

- à la topographie et traitement végétal des abords immédiats de la sphère géodésique;
- au profil général des éléments construits;
- au traitement architectural donnant préséance aux éléments patrimoniaux;
- à l'utilisation des surfaces extérieures disponibles à l'intérieur du volume de la sphère géodésique.

L'occupation des toitures et des charpentes libres existantes est proposé dans le cadre des présentes comme susceptible de remplir le double objectif d'accroissement de la visibilité des activités de La Biosphère et de rendre à l'ensemble du site une partie importante de sa fonction d'origine de lieu d'exposition et de communication.

Comme l'illustrent les images datant d'Expo '67, l'utilisation à l'origine des plate-formes ouvertes comme plateaux d'exhibition couplée à l'installation de bannières et divers éléments d'intérêt suspendus à la résille de la sphère, résultait en une animation spectaculaire des lieux. En restituant au volume intérieur de la sphère au moins une partie de cette fonction, on agit d'une part au service de la mission de La Biosphère et également en continuité avec la raison d'être originelle de ces structures. À partir du moment où l'on considère que la mise en valeur de la ressource patrimoniale d'un lieu est liée autant à la pérennité de sa fonction qu'à celle des structures, on doit considérer que l'opportunité de réoccuper à des fins d'exposition et de communication au public les surfaces extérieures est en soi un geste de restauration fonctionnelle, conforme aux principes mêmes de la préservation du patrimoine architectural et socio-culturel.

Enfin, on doit souligner que le principe même de la conservation et mise en valeur du patrimoine est à considérer en soi comme un geste d'une grande signification en regard des principes de développement durable. Il s'agit en effet non seulement d'une approche responsable vis-à-vis la conservation des ressources et une extension du rendement de l'énergie investie dans la construction mais également un important symbole de l'importance de bâtir la durabilité dans le développement dans une perspective de développement durable. La valeur d'estime associée au site de la Biosphère constitue ainsi la validation d'une approche qui va de soi désormais pour plusieurs raisons convergentes.

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

### Composantes

#### 1 Programme Fonctionnel

Les composantes principales du programme fonctionnel se répartissent selon les catégories générales énumérées ci-après. Les caractéristiques indiquées pour chacune des catégories s'ajoutent aux critères de conception cités auparavant.

##### .1 Le Carrefour de l'action environnementale

Le concept vise à implanter un lieu de rencontre, de discussion et communication de rayonnement national et international dans le domaine des sciences de l'environnement. L'expression de cette destination appelle les fonctions suivantes :

- **Salle Multifonctionnelle**  
La salle multifonctionnelle est conçue comme devant subvenir aux besoins d'espaces pour des activités majeures à caractère éphémère: congrès, colloques, expositions itinérantes, etc. Cet espace doit pouvoir être subdivisé au besoin pour accommoder simultanément des activités distinctes de faible envergure ou mutuellement complémentaires. Une capacité d'accueil d'environ 400 personnes est à prévoir, suggérant une superficie totale d'environ 1 500 m<sup>2</sup>.
- Cette salle doit être pourvue des services auxiliaires nécessaires à son fonctionnement:
  - une aire de préfonction reliée directement au hall d'accueil principal et à la Place extérieure publique;
  - des services sanitaires;
  - des espaces de régie et de service;
  - espaces de rangement;
  - des aires techniques destinées aux systèmes électromécaniques additionnels requis;
- La salle doit être pourvue des équipements nécessaires à son fonctionnement:
  - sièges amovibles, praticables, cloisons amovibles, etc..
  - appareils et installations multimédia;
  - grilles techniques d'éclairage;
- En raison de l'absence de ces fonctions dans le bâtiment actuel, on doit prévoir d'y greffer toutes les fonctions connexes de service nécessaires, représentant une superficie d'environ 400m<sup>2</sup>.

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

### .2 Le Musée canadien de l'environnement

Ce volet correspond au renforcement des activités muséales de La Biosphère depuis son inauguration. Afin d'atteindre l'envergure qu'un statut de Musée National suppose, les interventions à envisager comprennent les suivantes.

- Salles d'exposition (temporaire et permanente)  
Sujet au développement du Plan Stratégique du Musée National de l'Environnement, le programme des salles d'expositions existantes est appelée à une définition progressive à venir. Dans l'immédiat, le premier objectif à satisfaire est de maximiser les surfaces disponibles dans l'édifice existant en déplaçant les aires d'animation et fonctions connexes qui s'y trouvent présentement et qui handicapent la conception d'exposition d'une manière importante.

À court terme, le programme d'intervention vise donc à rétablir les aires conçues à l'origine pour un total d'environ 1285 m<sup>2</sup>.

### .3 Centre de recherches en météorologie.

Ce volet propose l'implantation d'une activité substantielle, concrète et permanente parmi le complexe de La Biosphère. Son intégration dans un ensemble voué à la communication et la diffusion donne au complexe le caractère d'un "campus" de l'environnement, doué d'une vitalité qui lui est propre, parallèle aux activités tournées vers le public. Cette démarche s'apparente à celle du Centre de la biodiversité implanté au Jardin Botanique de Montréal.

Ce centre de recherche intégrerait un groupe de chercheurs résidents et des espaces assignés à des organismes externes de façon à créer un pôle de collaboration dans le développement et diffusion de la connaissance en matière de météorologie et climatologie.

L'envergure envisagée représente un espace de travail dédié pour un groupe de ±40 personnes comprenant aires de bureaux, salles de réunions et diverses fonctions accessoires, incluant l'infrastructure informatique, selon les lignes directrices énoncées à la norme d'aménagement du Gouvernement du Canada. En y ajoutant les aires techniques dédiées aux systèmes du bâtiment, l'aire totale requise est estimée 1 000m<sup>2</sup>.

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

### .4 Le Centre national d'éducation et d'engagement à l'environnement

Ce volet d'activité représente l'aménagement des composantes suivantes :

- Centre de Consommation Responsable (CCR)  
Cette fonction représente une activité permanente et continue de la Biosphère et un interface de première importance avec le public en général. Il s'agit d'un espace de diffusion d'information et de démonstration de l'action environnementalement responsable directement accessibles au public.

Cet espace intérieur est contigu au Hall d'accueil principal et permet l'accès aux espaces extérieurs de démonstration aménagés sur les toitures au-dessus. Un espace intérieur d'environ 130 m<sup>2</sup> est à prévoir.

- Espaces d'animation & services au public  
Les fonctions d'animation et de services au public doivent être directement accessibles à partir du Hall d'accueil principal. Le programme des activités d'animation est à développer.

Cette intervention vise une superficie disponible d'environ 275 m<sup>2</sup> au rez-de-chaussée, voisines de chacune des deux entrées sud et nord du hall d'accueil.

- Salles de réunion  
L'aménagement de salles de réunion ou de séminaires est envisagé comme devant suivre l'exemple de la salle existante au niveau 1, occupant l'angle sud-ouest du bâtiment existant. Ces salles doivent être pourvues des équipements multimédias usuels et disposer de services connexes comme salles d'aisance, cuisinettes, etc. Enfin, ces salles doivent n'être accessibles qu'à partir de circulations distinctes des autres espaces.

### .5 Espaces Administratifs

Compte tenu de l'expansion de son niveau d'activité, on doit prévoir des aménagements de bureaux et de services connexes pour accommoder un personnel d'environ 50 personnes. Cette aire de bureaux doit fournir aux occupants une bonne qualité d'espace de travail et permettre de regrouper tout le personnel en un seul lieu bien séparé des aires publiques. On doit prévoir en plus des espaces de bureaux proprement dits, en aires ouvertes ou cloisonnées:

- salles de réunion;
- espaces pour équipements de bureaux;
- espaces de rangement, d'archives;
- aires de repos et services sanitaires;

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

- locaux techniques pour systèmes informatiques et télécommunications;

La superficie requise est estimée, pour les fins des présentes et provisoirement, à environ 625 m<sup>2</sup>.

### .6 Locaux d'exploitation

L'expérience des dernières années a révélé un besoin sous-estimé à l'origine d'espaces de rangement et d'aires de travail reliées à l'exploitation des installations. En outre, l'accès de service et les fonctions de débarcadère présentement desservis partiellement par l'entrée nord-ouest et l'entrée sud-est s'avèrent dysfonctionnels dans le cadre d'un programme augmenté. La fonction de services de l'entrée de service nord-ouest et les chemins d'accès qui s'y rattachent sont également en contradiction avec l'usage à anticiper de l'espace jardin occupant le secteur ouest du site.

Il est envisagé de concentrer ces fonctions du côté de l'entrée sud-est qui jouit d'un accès direct à la voie principale de circulation des véhicules sur l'île. L'aménagement des diverses fonctions connexes et de débarcadère représente un agrandissement estimé à 475m<sup>2</sup> et représente un volume à "encastrer" dans la topographie existante.

### .7 Circulations

Le fonctionnement de La Biosphère selon ses grands axes d'activité ainsi que les contraintes liées à l'exploitation font en sorte qu'une ségrégation claire et forte des accès extérieurs et circulations intérieures est nécessaire. On doit en effet distinguer les accès et circulations:

- Publiques - non-contrôlées, vers le Centre de Consommation Responsable et les aires de démonstration, vers les aires d'activités d'animation et vers les services;
- Publiques - contrôlées vers les aires d'exposition;
- Publiques - restreints: vers les salles de réunion et de séminaires ou vers les salles de conférence et congrès;
- Non-publiques: vers les espaces administratifs et les aires d'exploitation, débarcadères, etc.

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

On privilégie toutefois une organisation spatiale faisant en sorte que la ségrégation et le contrôle s'effectuent d'une manière naturelle, en aménageant des circulations clairement distinctes et isolées les unes des autres plutôt que par des moyens artificiels tels que des barrières ou le gardiennage.

### 2 Programme de revitalisation

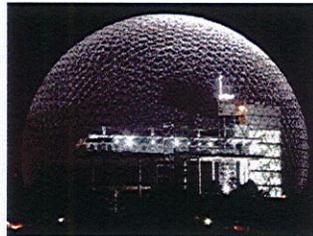
En parallèle à l'accroissement de son niveau d'activité, le Plan Directeur de mise en valeur de La Biosphère vise à l'amélioration de la visibilité des installations, au sens propre comme au sens figuré. L'objectif de cette démarche est de renouveler l'intérêt du public envers La Biosphère à titre de foyer majeur de la conscience environnementale collective à l'échelle locale, régionale et nationale. Cette approche mise en partie sur la personnalité du lieu et ses qualités exceptionnelles comme "lieu d'intérêt", reconnu mondialement mais souvent sous-estimé localement.

La démarche entend en particulier utiliser et mettre l'emphase sur les propriétés architecturales du dôme géodésiques et des structures secondaires pour revitaliser l'aspect de sa silhouette dans le paysage urbain montréalais. Il s'agit également de souligner et exploiter les qualités uniques de l'espace défini par la structure géodésique, autant à l'intérieur comme à ses abords, comme support aux événements et manifestations qu'elle seule peut rendre concevable.

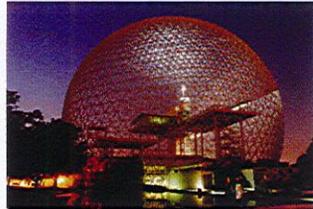
La démarche prévoit en particulier :

- La "mise en lumière" permanent du dôme géodésique et des structures existantes qui en souligne et exploite les qualités formelles comme icône architecturale et monument urbain, développant un paradigme du genre en matière d'utilisation responsable de l'énergie; plusieurs réalisations antérieurs soutiennent l'intérêt de cette approche.
- La conception et installation d'un dispositif visible à distance agissant comme indicateur de la qualité de l'environnement, à l'image d'un instrument météorologique d'observation et mesure continues de l'état du milieu;
- L'accrochage de bannières et autres éléments de signalisation de grandes dimensions à même la résille du dôme, profitant de ses propriétés structurales pour accommoder des installations originales, possiblement uniques en leur genre;
- L'ouverture à l'utilisation du dôme géodésique comme support "scénographique" à des événements spéciaux, récurrents ou non.

Cette démarche a déjà amené la réalisation ou initiation de divers projets dont:



## ANALYSE PRÉLIMINAIRE



Mises en lumière - de 1967 à nos jours

### 3 Systèmes du bâtiment

- l'installation de la Maison solaire éco/logique comme structure de démonstration sur un site adjacent à la Biosphère, au sud-ouest;
- l'installation de turbines éoliennes à la plate-forme "Vision 2";
- l'installation prochaine d'une exposition extérieure sur la plate-forme "Vision 2" d'une exposition d'une durée prévue de 3 ans;
- la rénovation du jardin intérieur et sa revitalisation comme espace méditatif au coeur de l'espace public ;
- la végétalisation de la toiture de l'espace "Connexion" et l'aménagement d'un nouvel accès pour groupes de visiteurs ;
- la modernisation et actualisation des technologies de communication multimedia de la salle "Connexion";

Procédant des principes énoncés précédemment, la conception des systèmes électro-mécaniques du bâtiment vise à assurer simultanément le bien-être des occupants, la responsabilité environnementale et un haut niveau de rendement économique par l'emploi de pratiques et de technologies novatrices.

Plus particulièrement, les éléments suivants devront être considérés lors des réaménagements et agrandissement :

- La qualité de l'air, l'efficacité de la ventilation et le confort thermique.
- La gestion efficace de l'eau par la réduction de la consommation et la récupération d'eau de pluie.
- L'implantation de systèmes utilisant des énergies renouvelables.
- L'usage de réfrigérants n'affectant pas la couche d'ozone.
- L'optimisation de la performance énergétique et la mise en service de systèmes de contrôle intelligents dans ce but;
- Minimiser l'usage des ressources, favoriser la réutilisation des ressources et l'usage de matériaux recyclés.

On envisage, par exemple, d'intégrer à la conception du projet les technologies suivantes pour en citer que quelques-unes :

- Ventilation naturelle ou hybride.

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

- Géothermie en boucle fermée pour combler les besoins supplémentaires de chauffage et de refroidissement, tout en choisissant judicieusement l'emplacement du champ de puits pour minimiser l'impact sur la végétation actuelle.
- Production d'électricité par générateur photovoltaïques.
- Réservoir de récupération d'eau de pluie pour les cabinets d'aisance et l'usage d'urinoirs sans eau.
- Mur solaire et récupération de chaleur sur l'évacuation d'air.
- Planchers surélevés ou autre principe de ventilation par déplacement permettant une ventilation plus efficace.
- Éclairage naturel ou éclairage indirect efficace avec détecteur de présence et de luminosité.
- Masse thermique, banque de glace ou de matériaux à changement de phase.

Toutes ces technologies intégrées au concept devront être compatibles et s'arrimer aux systèmes existants afin que l'ensemble soit performant et harmonieux. Ces systèmes devront également être évalués et modernisés si opportun afin d'assurer une mise à niveau entre les technologies qui ne soit pas rétrograde ou qui risque de précipiter l'obsolescence de l'ensemble. Par exemple, on doit prévoir que le système de géothermie en circuit ouvert existant sera réutilisé à 50% de sa capacité actuelle, afin de soulager la pression exercée sur l'environnement immédiat du bâtiment et résoudre des problèmes chroniques de contamination biologique. Les nouveaux réseaux de géothermie devront être conçus en circuit fermé et pour absorber 40 à 45% des besoins thermiques de l'ensemble du bâtiment.

Il faudra également consolider l'alimentation électrique existante avec la puissance fournie par le parc de cellules voltaïques et les éoliennes, dont celle récemment installée et suppléer aux besoins additionnels générés par les nouveaux espaces par une nouvelle entrée raccordée au réseau public avec transformateur sur socle si nécessaire.

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

### Solutions et alternatives

#### 1 Densification de la volumétrie existante

La conception architecturale d'origine du bâtiment se caractérise par la présence de dégagements et volumes évidés insérés dans l'espace aménagé. Ces volumes permettent entre autres de rendre les espaces de rez-de-chaussée plus aérés et de permettre la pénétration de la lumière naturelle jusqu'au centre du hall principal et le long des circulations vers les salles d'exposition.

En plus du volume formé par la cour intérieure aménagée en jardin d'eau, ces volumes comprennent en particulier ceux laissés de part et d'autre de l'espace "connexion" (au sud et au nord) ainsi que le dégagement au-dessus de l'entrée nord. Des espaces résiduels existent également aux niveaux supérieurs, aux plate-formes "Vision", résultant de la conservation des charpentes d'origine de 1967 lors des aménagements de 1992.

La disponibilité apparente de ces volumes pour permettre l'agrandissement des aires intérieures contiguës à ces volumes conduit à considérer la possibilité de combler ces vides pour récupérer des surfaces de plancher utilisables pour agrandir les fonctions existantes ou pour en insérer de nouvelles.

#### 2 Extension à l'extérieur du périmètre du dôme

La présence des volumes existants dans les parties sud-est et nord-ouest du périmètre de la sphère suggèrent la faisabilité d'agrandissements qui seraient compatibles avec les installations existantes. Ces secteurs sont en outre les seuls où une intervention est possible, eu égard à :

- la présence des étangs d'épuration des eaux usées du côté est;
- l'importance de conserver l'ouverture et le dégagement du site vers l'ouest;

Peu ou pas de restrictions importantes affectent les secteurs nord, sud et sud-est et il s'avère relativement aisé d'intégrer de nouvelles constructions au profil existant du bâtiment et de la topographie. En effet, les extensions existantes au-delà du périmètre du dôme sont dans le prolongement des structures d'origine et font partie de ce qui pourrait être décrit comme l'assise construite de la sphère géodésique. Ces volumes s'intègrent à la topographie du sol au périmètre, traité en talus venant remblayer les structures à partir du quadrant sud jusqu'à l'entrée secondaire.

Une possibilité restreinte existe également du côté nord-est, entre la sortie d'urgence de la tour d'escalier principale et l'entrée secondaire. L'espace disponible est toutefois exigu et sa relation avec les espaces existants ne permet pas d'entrevoir des liens fonctionnels intéressants. L'emplacement pourrait ne convenir qu'à des espaces techniques qui seraient en outre mal situés relativement aux espaces à desservir. En outre, l'agrandissement des espaces intérieurs à cet endroit implique des travaux majeurs de modifications aux murs de fondation d'origine en béton à haute résistance.



Secteur Nord - les volumes existants hors-dôme sont proposés d'être agrandis

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

Les gains de superficie obtenus et l'accroissement de la fonctionnalité qu'on peut espérer de cette approche ne justifient pas les coûts directs qui y seraient associés ni l'impact discutable sur les qualités existantes de l'implantation sur le plan patrimonial et sur le traitement paysager de cette partie du site.

Du point de vue de la mise en valeur du patrimoine, l'agrandissement Sud, Nord et Sud-Est correspond à l'approche ayant le plus faible impact en ce qu'elle préserve l'aspect du site dans l'axe est-ouest et à partir de la circulation publique principale vers la station de métro et vers l'édifice de la piscine de l'Île Sainte-Hélène. Elle préserve également l'intégrité de l'aspect actuel du dôme géodésique, sa transparence et la légèreté de l'occupation de son volume intérieur. En outre, les volumes envisagés au sud et au sud-est peuvent s'intégrer à la topographie naturelle en continuité avec les profils existants, avec peu d'impact sur l'aspect de l'implantation de ce côté. L'occupation du secteur nord fait en sorte de récupérer une aire présentement dévalorisée par son usage comme accès de service et stationnement. La construction d'un nouveau volume peut rendre possible et intéressante une meilleure structuration de l'espace extérieur de tout le secteur ouest du site et établir une relation plus intéressante avec la topographie naturelle vers le nord-ouest.

### 3 Occupation des surfaces extérieures à l'intérieur du dôme



Plate-forme Vision 2

La conception de l'édifice existant avait fait en sorte de former des grandes surfaces de toitures plates en contrebas des plate-formes d'observation. Ces toitures ont été traitées en fonction de cette visibilité pour présenter une surface de cailloux de rivière naturels.

Par ailleurs, l'ossature des charpentes datant de la construction d'origine a été conservée telle quelle, moyennant l'application d'enduits de protection anti-corrosion. Ces charpentes verticales et horizontales sont non-utilisées et se présentent à titre de vestiges conservées des aires d'exposition de 1967. L'ensemble de ces surfaces, de dimensions diverses et placées à des hauteurs diverses représente un potentiel d'occupation évident en raison de leur accessibilité à partir des cages d'escalier existantes ainsi que par l'ouverture actuelle du jardin intérieur.

En vertu de leur conception de base, leur capacité structurales à supporter des surcharges d'occupation convient en principe à l'occupation par le public et/ou l'installation d'exhibits, sous réserve des limites à établir cas par cas par une expertise d'experts-conseils en charpente.

Les surfaces peuvent être rendues utilisables avec un minimum d'ajouts, pontages, renforts, escaliers et garde-corps qui peuvent être introduits par éléments de petite dimensions par l'entrée principale sud de la sphère ou à travers la résille du côté est. Les travaux et manutention de matériaux et matériels n'exigeraient que des treuils simples de faible capacité ne posant pas de difficultés particulières d'installation et opération.

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

Ces surfaces se prêtent donc facilement à l'aménagement d'aires d'exposition et de démonstration extérieures à l'intention des visiteurs. Les toitures peuvent également être transformées en "toits verts" pour faire la démonstration des divers systèmes possibles en substituant au ballast de pierre existant les produits appropriés. Cette opération ne compromettrait en rien l'étanchéité des toitures existantes et pourrait n'exiger que des altérations mineures aux accessoires de drainage et au traitement des bordures de parapets.

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

### Discussion

#### 1 Avantages-Coûts

##### .1 Agrandissements à l'extérieur du périmètre de la sphère

À l'analyse, vu les dimensions requises pour le regroupement de services administratifs augmentés et l'aménagement d'une nouvelle salle multifonctionnelle, l'agrandissement au niveau du sol, au sud et au nord, à l'extérieur de la sphère géodésique s'impose d'emblée en vertu des avantages suivants:

- meilleure accessibilité de l'équipement de construction aux fins de l'organisation de chantier;
- possibilité d'isoler le chantier du reste des installations pendant les travaux de construction;
- résolution des difficultés actuelles d'accès de service;
- facilite la résolution des ségrégations de circulations intérieures et accès;
- impact nul sur la conformité de l'édifice existant aux codes de construction et à la réglementation applicable en matière de sécurité-incendie.
- contraintes faibles relativement à l'empreinte définitive au sol, ce qui implique une grande liberté dans la conception architecturale à venir;
- cohésion aisément maintenue de l'ensemble architectural et de son intégration à la topographie;
- impact minimal relativement à la conservation et mise en valeur du site patrimonial;

Ces avantages font en sorte qu'il s'agit de l'approche optimale en termes de coûts versus valeur obtenue. On souligne également que l'implantation du côté sud de la salle multi-fonctionnelle permettra d'assurer un maximum de visibilité de la partie du bâtiment susceptible de devenir la plus intensivement utilisée par le public. Sa proximité de l'axe de circulation vers la station de Metro et son ouverture sur l'esplanade extérieure suggèrent l'émergence d'un lieu d'animation de grande qualité qui ne serait pas sans rappeler celle qui caractérisait justement cet emplacement à l'époque d'Expo '67.

##### .2 Récupération de volumes intérieurs

La récupération des autres volumes disponibles, de part et d'autre de la salle connexion et au-dessus de l'entrée nord-est s'avère beaucoup moins désirable pour les raisons suivantes:

- le niveau de fonctionnalité relativement faible de l'espace récupérable pour la salle Connexion en raison de la présence des colonnes structurales principales qui la traversent le long des murs extérieurs actuels; les quelques mètres carrés ainsi récupérés sont peu ou pas utiles aux des fonctions de cette salle;

## ANALYSE PRÉLIMINAIRE

- le rendement de l'investissement en capital en termes de valeur obtenue en fonction du coût; dans ces cas, l'exiguïté des volumes et l'étendue des travaux nécessaires à la génération des surfaces de plancher utilisables au niveau de l'enveloppe extérieure, de la charpente et des services mécaniques-électriques sont des facteurs déterminants; ils font en sorte que le coût de construction par unité de surface sera de loin supérieur à ce qu'il en coûterait de générer les mêmes aires dans un agrandissement au périmètre extérieur. On peut ainsi s'attendre à un coût en capital de plus de 3 K\$/m<sup>2</sup> pour une occupation qui appellerait normalement un budget d'environ 1,50k\$/m<sup>2</sup>; cette différence semble difficile à justifier dans le cadre d'un projet plus vaste.
- l'effet sur la volumétrie du hall d'accueil par la perte des dégagements en hauteur et de la pénétration de la lumière naturelle réduit fortement la qualité de l'espace public au rez-de-chaussée;
- l'effet sur le traitement de l'entrée nord-est qui deviendrait un tunnel virtuel par opposition aux nettes qualités spatiales et architecturales actuelles;

Comme les superficies ainsi obtenues ne peuvent contribuer que de façon marginale à remplir les nouveaux besoins en espace du programme fonctionnel étendue de La Biosphère, on en conclut que cette approche n'est pas justifiée, compte tenu en particulier du peu de contraintes limitatives quant aux dimensions qui s'appliquent aux agrandissements possibles à l'extérieur du périmètre de la sphère.

## CADRE D'AMÉNAGEMENT

### Schéma Conceptuel

#### 1 Espaces publics

Les composantes principales du programme fonctionnel se répartissent selon les catégories générales énumérées ci-après. Les caractéristiques indiquées pour chacune s'ajoutent aux critères de conception cités auparavant.

##### .1 Salle Multifonctionnelle

La salle multifonctionnelle est prévue d'être aménagée dans un agrandissement occupant le secteur sud du site. Cet emplacement facilite la relation entre cette fonction et les espaces publics ainsi que l'accès de service. Ce volume pourra être conçu pour s'adapter à la topographie du site de ce côté de l'ensemble et maintenir l'équilibre de l'ensemble. L'usage d'une toiture végétale pourra renforcer l'intégration du volume au sol environnant et sa végétation.

L'ouverture de l'aire de préfonction vers le bassin de réflexion existant et la voie d'accès sud permet un accès séparé lorsqu'opportun ainsi qu'une bonne visibilité des activités auprès du public. La circulation vers le hall d'accueil et le reste du bâtiment peut être réalisé moyennant la relocalisation de la génératrice d'urgence existante et un réaménagement mineur de la partie ouest de la salle de mécanique principale.

##### .2 Centre de Consommation Responsable (CCR)

Cette fonction serait distribuée parmi les espaces dédiés à l'animation et communications à l'intention du public adjacent au Hall principal et accessibles à partir de ce dernier. Ce volet comprend également l'accessibilité du public à des aires de démonstration aménagées sur les toitures et plate-formes extérieures, rendues accessibles par l'insertion d'un nouveau palier d'arrêt à l'ascenseur existant et l'aménagement d'une circulation verticale transitant par le jardin intérieur vers les toitures au-dessus, aménagées comme espace extérieur d'accès saisonnier, complémentaire à la fonction intérieure. L'extension extérieure du CCR est conçue pour permettre l'observation directe par le public d'exemples véritablement fonctionnels de systèmes et produits "verts" considérés comme étant à sa portée, techniquement et économiquement parlant. On pourrait en particulier y démontrer:

- divers systèmes de toitures végétalisées;
- éoliennes à turbine et à hélice et capteurs photovoltaïques;
- un jardin écologique de démonstration, dont une partie pourrait être localisée sur les toitures végétales, mais en plus grande partie occuper l'aire d'implantation du nouveau réseau de géothermie, dans le secteur sud-ouest du site.

## CADRE D'AMÉNAGEMENT

Cet espace extérieur est envisagé comme comprenant l'installation d'un prototype d'unité d'habitation démontrant les divers produits et techniques applicables à la construction de maisons. On souligne que cette utilisation des surfaces extérieures est également une évocation de l'expérience du lieu unique que fournit le dôme géodésique qu'on avait pu éprouver à l'origine. (Voir la planche PD-06 en annexe).

### .3 Espaces d'animation & services au public

Les espaces destinés aux services au public (accueil, billetterie, vestiaire, casse-croûte, toilettes, etc.) ainsi que les aires destinées à des activités d'animation occuperont les espaces au rez-de-chaussée contigus au Hall principal. Ces espaces existants impliquent le déplacement des fonctions administratives actuelles.

L'ensemble de ces fonctions occuperaient donc:

- l'aire adjacente à l'entrée principale sud-ouest;
- les aires du rez-de-chaussée adjacentes de part et d'autre de l'entrée secondaire nord-est;

### .4 Salles de réunion

Des salles de réunion additionnelles destinées aux fonctions de conférences et séminaires de faible envergure seraient aménagées à même les espaces du Niveau 1 présentement occupés par les bureaux. Cet emplacement permet de regrouper cette fonction dans la partie ouest du bâtiment sur un seul niveau. Une circulation indépendante est ainsi facilitée, de même que la mise en commun de services de support déjà existants.

## 2 **Espaces à accès restreint**

### .1 Centre de recherches en météorologie

Cette fonction est prévue d'être aménagée dans un agrandissement implanté dans le secteur nord du site. Cet emplacement est compatible avec la séparation physique naturellement nécessaire d'avec les fonctions et activités tournées vers le public.

### .2 Espaces Administratifs

Les espaces administratifs seront concentrés au rez-de-chaussée dans un agrandissement occupant la partie nord du périmètre immédiat du dôme. Cet emplacement facilite la séparation nécessaire entre les aires administratives et les aires publiques ainsi que des accès distincts.

## CADRE D'AMÉNAGEMENT

Comme c'est le cas pour l'agrandissement sud, l'emplacement est affecté de peu de contraintes quand à l'empreinte définitive au sol et permet une continuité de la volumétrie existante et son intégration à la topographie du terrain.

### 3 Illustrations

Les planches PD-01 et PD-03 insérées en annexe illustrent la planification des espaces résultant de la mise en oeuvre du Plan Directeur d'aménagement. Elles illustrent plus particulièrement:

- la transformation fonctionnelle d'espaces existants;
- la construction de nouveaux volumes à l'extérieur du périmètre actuel et l'utilisation du sol;
- l'occupation de charpentes existantes présentement non-utilisées ainsi que des toitures inférieures à des fins d'espace d'exposition et de démonstration;
- le schéma explicatif des technologies envisagées aux fins des systèmes électro-mécaniques du bâtiment, intégrant l'existant avec le nouveau;
- une interprétation de l'aspect des lieux après transformations et occupation du volume de la sphère géodésique par des éléments de signalisation et autres exhibits extérieurs;
- l'évocation, pour référence et illustration de l'orientation à suivre, de l'utilisation originelle du volume intérieur de la sphère géodésique aux fins d'aire d'exhibition;

## CADRE D'AMÉNAGEMENT

### Mise en oeuvre

#### 1 Étapes-Clés

La mise en oeuvre du Plan Directeur est à anticiper comme suivant les étapes nécessaires suivantes.

##### .1 Avant-projet

La poursuite du Plan Directeur passe par une étape d'élaboration des données du projet précédant la préparation des plans et devis de construction.

Cette étape initiale du projet doit être traitée comme revêtant une importance critique envers la réussite de l'ensemble du projet en regard de sa complexité, de la grande visibilité auprès du public qu'il est susceptible d'avoir au cours de sa réalisation ainsi qu'à titre de projet démonstrateur d'un processus cohérent avec les orientations philosophiques qui sous-tendent l'ensemble de l'entreprise. Il s'agit donc de l'organisation de la gestion du projet ainsi que les données techniques fondamentales

- la définition et mise en place des ententes administratives et protocoles de coopération nécessaires au développement du projet, entre la Ville de Montréal et le Parc Jean-Drapeau d'une part et Environnement Canada et La Biosphère d'autre part.
- élaboration du plan de gestion du projet, couvrant:
  - le développement de la stratégie de réalisation en fonction du fractionnement du projet tel que requis en réponse aux contraintes de réalisation et à l'organisation de la séquence des travaux en fonction de l'occupation continue des installations existantes;
  - l'analyse des risques et facteurs d'incertitude et le développement des stratégies de gestion de ces risques;
  - l'élaboration de l'échéancier-maître de réalisation et le développement du calendrier-maître d'exécution des tâches;
  - le développement des stratégies contractuelles;
- la mise en place de la gestion des mandats de services professionnels requis aux fins du projet, incluant:
  - la définition des besoins en services professionnels de base:
    - d'architecture;
    - de génie civil;
    - d'ingénierie de charpente;
    - d'architecture du paysage;
    - d'ingénierie en mécanique du bâtiment;
    - d'ingénierie en services électriques;
  - l'élaboration des contrats de services professionnels;
  - la sélection des experts-conseils et l'attribution des mandats de services professionnels;

## CADRE D'AMÉNAGEMENT

- la définition des besoins en services professionnels spécialisés selon les besoins déterminés à mesure de l'avancement du projet; les domaines concernés peuvent inclure: réglementation, géotechnique, signalisation, équipements, informatique, télécommunications, audiovisuel, sécurité, laboratoires d'essai, etc.,
- l'évaluation de l'état des structures existantes relativement à leur cycle de vie, aux fins d'établissement d'un programme de mise à niveau technologique, là où opportun, compatible avec les critères de conception des nouvelles constructions projetées;
- la programmation fonctionnelle et technique, incluant:
  - la définition détaillée des besoins par aires spécifiques;
  - la définition des relations fonctionnelles entre les aires;
  - la définition des critères de performance des systèmes de bâtiment pour chacune des fonctions;
  - l'élaboration des critères de design détaillés;
  - l'expertise sur l'application des codes et réglementation;
  - les choix technologiques relativement aux principes de développement durable
  - les investigations / relevés nécessaires pour établir la base de référence technique servant aux études subséquentes;

Les composantes du projet doivent, en première étape, être étudiés plus à fond dans le cadre d'études d'avant-projet de programmation fonctionnelle et technique dont la portée est de:

- identifier toutes les fonctions à accommoder;
- caractériser pour chacune des aires associées aux fonctions identifiées, à l'extérieur comme à l'intérieur:
  - les superficies nécessaires;
  - les liens de circulation et autres relations fonctionnelles de proximité avec d'autres aires;
  - les critères de performance technique à satisfaire en termes de climat intérieur, éclairage naturel et artificiel, performance acoustique, équipements à accommoder, exigences applicables aux finis intérieurs et toutes autres restrictions et contraintes pertinentes tributaires de la fonction ou des fonctions des aires contiguës;
- définir et structurer les besoins de circulation intérieures et de ségrégation des accès;
- définir les exigences applicables à la sécurité;
- la validation du cadre budgétaire;

## CADRE D'AMÉNAGEMENT

La consultation et l'obtention d'un avis d'orientation de la part du Conseil du Patrimoine de la Ville de Montréal peut également être envisagé comme une étape critique dans l'élaboration du projet en raison de l'importance du rôle et de l'autorité du Conseil relativement à la conception de l'ensemble en termes d'impnatation, aménagement paysager et architecture.

### .2 Dossier Préliminaire

Cette étape concerne l'élaboration des ébauches conceptuelles en architecture, charpente et systèmes du bâtiment comme résolution des exigences du programme fonctionnel et technique. La conception est ensuite développée pour représenter tous les aspects du projet au niveau général, y compris les choix techniques de matériaux et la vérification de la faisabilité des solutions. Cette étape s'étend jusqu'à l'approbation par toutes les instances concernées des dessins et spécifications générales, préalable à la préparation des documents contractuels de construction. Cette étape couvre donc:

- les ébauches conceptuelles;
- le développement du concept;
- l'élaboration des dossiers requis et les présentations du projet au Conseil du Patrimoine et à l'arrondissement Ville-Marie relativement aux implications du statut de Site Patrimonial dévolu à l'île Sainte-Hélène, conformément à la réglementation municipale;
- l'élaboration des devis descriptifs de performance;
- la préparation d'estimations de coûts par éléments;
- la validation du plan de gestion;

### .3 Dossier définitif

Cette étape concerne la préparation des plans et devis nécessaires à l'obtention des soumissions d'entrepreneurs en construction et à la réalisation des travaux. Elle comprend donc:

- l'élaboration des dossiers de demandes de permis de construction à partir de l'approbation du projet relativement aux exigences du Site Patrimonial;
- l'élaboration des Dossiers Définitifs de plans et devis pour les travaux dans toutes les disciplines;
- l'élaboration des documents d'appel d'offres;
- l'élaboration des documents contractuels de construction;
- la vérification des estimations de coûts par éléments à mesure de l'avancement des plans et devis;
- la mise à jour du plan de gestion;

## CADRE D'AMÉNAGEMENT

### .4 Réalisation des travaux

Cette étape comprend, jusqu'à la livraison définitive des installations prêtes à remplir leurs fonctions:

- les appels d'offres pour travaux de construction;
- l'exécution proprement dite des travaux;
- la mise en services des installations et le rodage des systèmes de bâtiment

## CADRE D'AMÉNAGEMENT

### Cadre Budgétaire

#### 1 Prémisses, portée et conventions

Cet énoncé correspond au scénario présentement envisagé et illustré par le document annexé. Il doit en outre être considéré comme indicateur d'un ordre de grandeur approximatif des sommes à prévoir à mesure de la mise en oeuvre progressive du Plan Directeur. Les valeurs indiquées au tableau ci-après doivent être comprises en fonction des conventions suivantes:

- les montants sont exprimés en dollars de 2010 et n'incluent aucune des taxes à la valeur ajoutée applicable;
- les montants indiqués peuvent être considérés comme incluant des provisions pour contingences de conception et construction;
- au présent stade du projet, la valeur totale obtenue doit être considérée comme représentant la valeur médiane entre un maximum et un minimum s'écartant de 25% de part et d'autre de cette valeur;
- on présume que le projet est réalisé en mode conventionnel conception-soumission-construction en vertu de contrats uniques pour l'ensemble du projet respectivement pour la prestation de services professionnels et l'exécution des travaux.  
Le recours à d'autres modes de réalisation, notamment pour accélérer l'achèvement du projet, pourraient comporter un accroissement des coûts;
- le cadre budgétaire présume une durée totale à partir du lancement des études d'avant-projet jusqu'à la mise en service des installations d'un minimum de trois ans.  
Une accélération de ce calendrier ou son prolongement sur une plus longue période affecteront à la hausse les coûts de réalisation.
- le contenu du projet et la qualité d'exécution sont considérés comme prioritaires, compte tenu de la raison d'être du projet et des objectifs énoncés;
- les montants à associer au matériel, appareils, accessoires, équipements, signalisation et ameublement sont pris en compte;
- autant dans le contexte municipal que fédéral actuel, les honoraires professionnels font l'objet de soumissions sur les prix et nous ne croyons pas être en mesure d'en faire l'estimation à ce stade du projet au-delà d'une valeur établie sur pourcentage moyen de la valeur des travaux en s'inspirant des tarifs de services professionnels d'architectes et ingénieurs rendus au Gouvernement du Québec, sachant qu'il s'agirait de la limite supérieure dans le contexte où les honoraires feraient l'objet de propositions concurrentielles sous le régime actuel ;

En l'absence de renseignements suffisants et du caractère prématuré d'une évaluation budgétaire compte tenu de l'évolution à venir du projet, les facteurs suivants ne sont pas pris en compte dans ce cadre budgétaire:

- les coûts associés à la mise en lumière, végétalisation des toitures, signalisation et installations de technologies de démonstration;

## CADRE D'AMÉNAGEMENT

- les coûts associés aux installations muséographiques et muséologiques ainsi que ceux des équipements connexes tels que l'éclairage scénique;
- les coûts administratifs internes au Ministère de l'Environnement, de La Biosphère, du Parc Jean-Drapeau et de la Ville de Montréal associés au projet;

On doit souligner enfin qu'en plus des contraintes administratives, ces budgets reflètent également les contraintes affectant l'aménagement de chantier et les difficultés particulières concernant la conduite de l'exécution des travaux parmi les structures existantes. Il va de soi que les valeurs citées doivent être validées à mesure de l'avancement des études d'avant-projet, de programmation fonctionnelle et technique ainsi des dossiers préliminaires et tenir compte des marges d'erreur citées auparavant. Toutefois, nous croyons que cette enveloppe correspond à la description du projet recherché par la Biosphère en termes qualitatifs et quantitatifs ainsi qu'en termes de scénario de réalisation.

### 2 Notes

Le tableau ci-après inclut les valeurs suivantes, relatives à des parties d'ouvrage pouvant être entreprises en indépendance du projet dans son ensemble:

- l'installation de systèmes d'énergie, incluant un nouveau réseau de géothermie en boucle fermée: ( $\pm$  300 k\$) et l'ajout d'un générateur photovoltaïque ( $\pm$  520 k\$).

### 3 Évaluation à titre indicatif

Le tableau suivant résume le cadre budgétaire par composantes principales du projet:

<b>Agrandissements</b>		
	Sud - Salle multi-fonctionnelle	8 350 000 \$
	Sud-Est - nouvelle salle de mécanique du bâtiment	1 820 000 \$
	Sud-Est - accès de services et aires de soutien	1 430 000 \$
	Nord - espaces administratifs	2 400 000 \$
	Nord - centre de recherche en météorologie	3 980 000 \$
<b>Réaménagements de l'existant</b>		
	Salles d'exposition (tous les niveaux)	1 800 000 \$
	Salle de mécanique existante : aires de services	880 000 \$
	Salles de réunion (étage)	250 000 \$
	Aires d'animation (rez-de-chaussée)	350 000 \$
	Centre de Consommation Responsable	800 000 \$
	Plate-formes extérieures et toitures	1 100 000 \$
	Aménagements extérieurs et paysagement	640 000 \$
	<u>Sous-Total</u>	<u>23 900 000 \$</u>
	Honoraires professionnels (toutes disciplines confondues, $\pm$ )	1 650 000 \$
	<b>TOTAL</b>	<b><u>25 550 000 \$</u></b>

## CADRE D'AMÉNAGEMENT

### 4 Facteurs d'incertitude

Au-delà de la marge d'erreur citée auparavant comme inhérente au niveau de précision actuel de la définition du projet et à l'absence de référentiels raisonnables, le cadre budgétaire énoncé doit être considéré comme susceptible aux facteurs d'incertitude suivants.

Ces facteurs sont directement liés à la nature du projet et aux conditions sous lesquelles il pourra être réalisé. Parmi ces facteurs, on remarque les suivants, en particulier et par exemple:

- l'instabilité chronique du marché de la construction et les pénuries de main-d'oeuvre auxquelles certains corps de métier sont exposés dans la région de Montréal;
- la variabilité des prix dans l'exécution d'ouvrages faisant appel à des techniques, matériaux et technologies récentes ou innovatrices;
- les contraintes applicables à l'organisation de chantier sur le site même de la Biosphère et attribuables aux activités du Parc Jean-Drapeau, en particulier au cours de la saison estivale;

Au cours de l'étape d'avant-projet, ces facteurs d'incertitude devront être plus complètement identifiés et leur gravité et risque d'incidence soigneusement évalués dans le cadre du plan de gestion du projet à développer à cette étape.

Ces facteurs d'incertitude devront faire l'objet d'une attention particulière au cours de l'élaboration du projet au stade préliminaire de façon à mitiger de la façon la plus appropriée les risques financiers qui y sont associés.

## ANNEXES

### Planches Explicatives

Voir aux pages suivantes :

Planche PD-01 - Schéma - Site, Sol et Rez-de-Chaussée

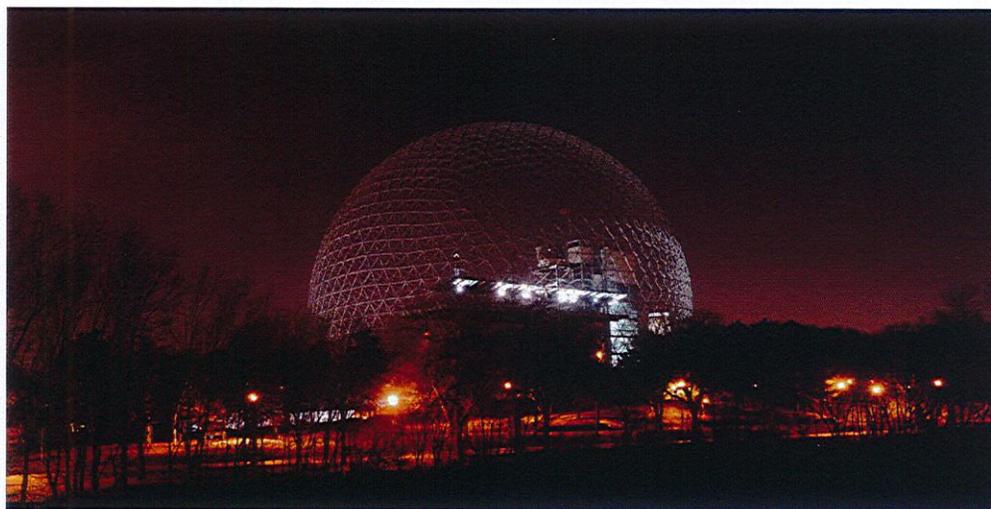
Planche PD-02 - Schéma - Niveau 1 et Toitures

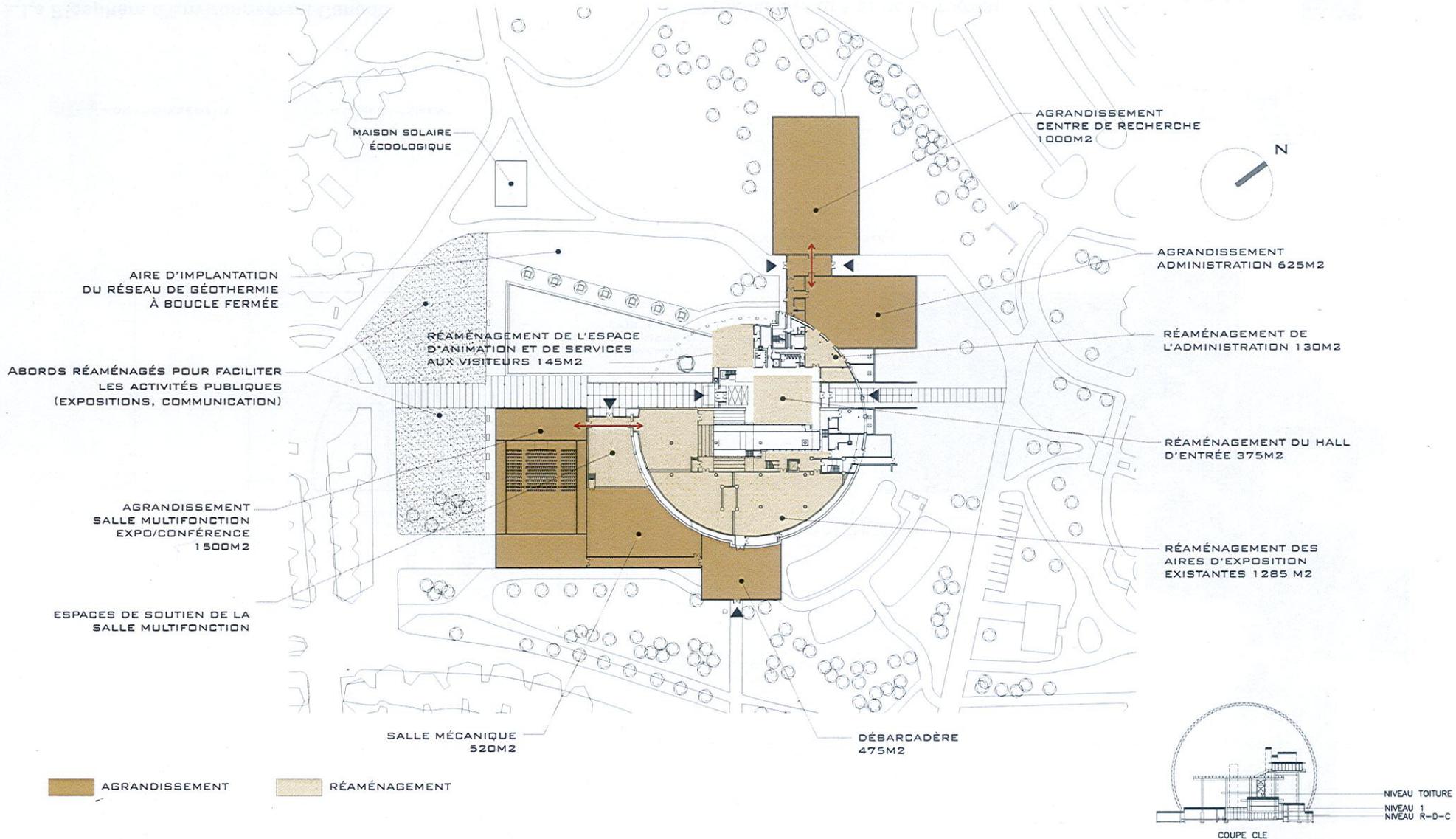
Planche PD-03 - Systèmes du Bâtiment

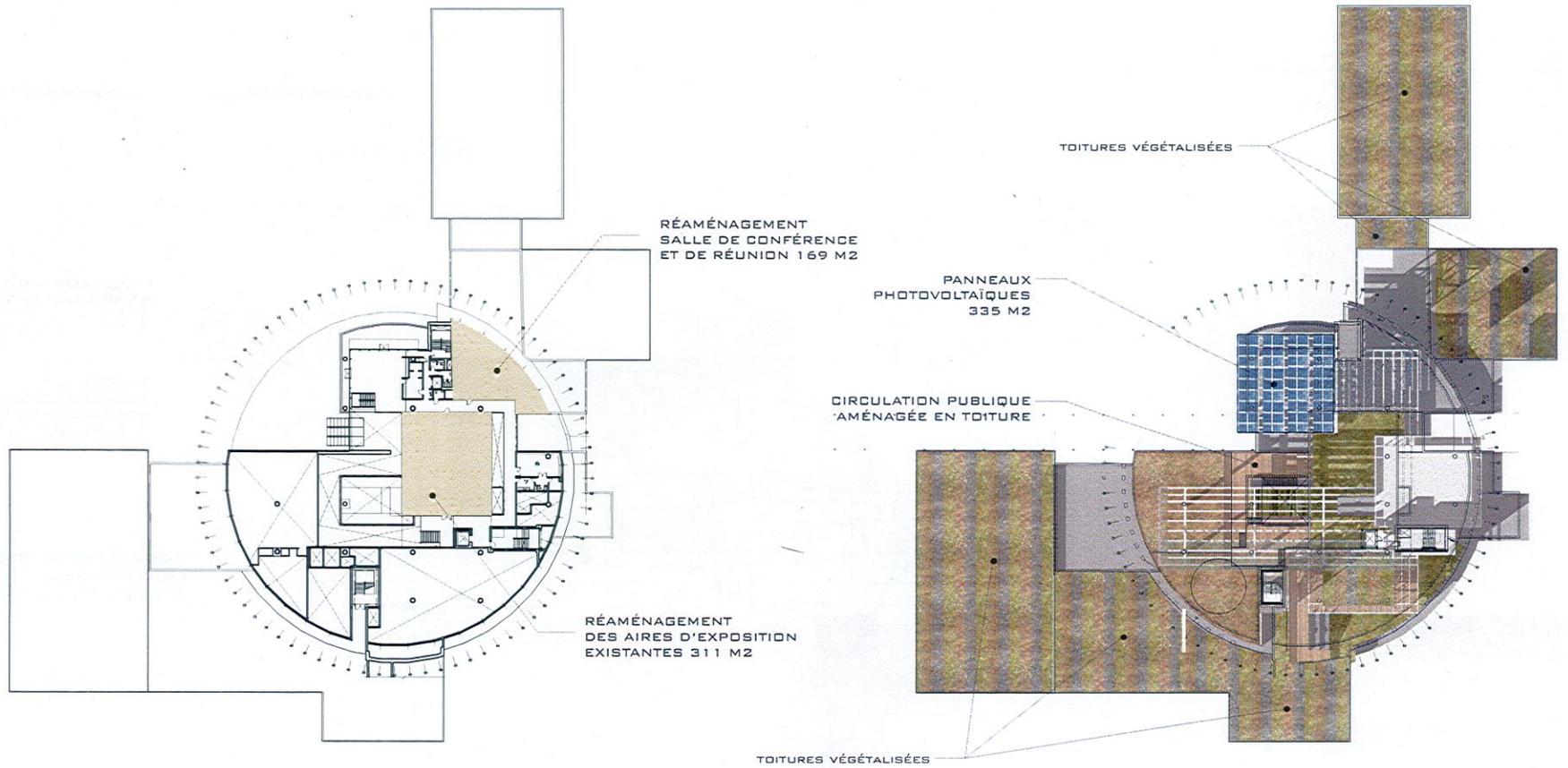
Planche PD-04 - Élévation Sud

Planche PD-05 - Rappel - Aménagements d'origine - 1967

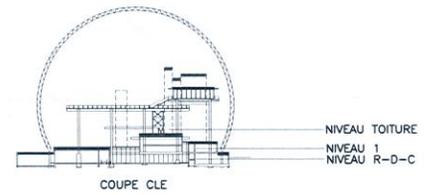
Planche PD-06 - Vues en Perspective







AGRANDISSEMENT
  RÉAMÉNAGEMENT



**La Biosphère d'Environnement Canada**  
 Plan directeur de développement et mise en valeur des installations

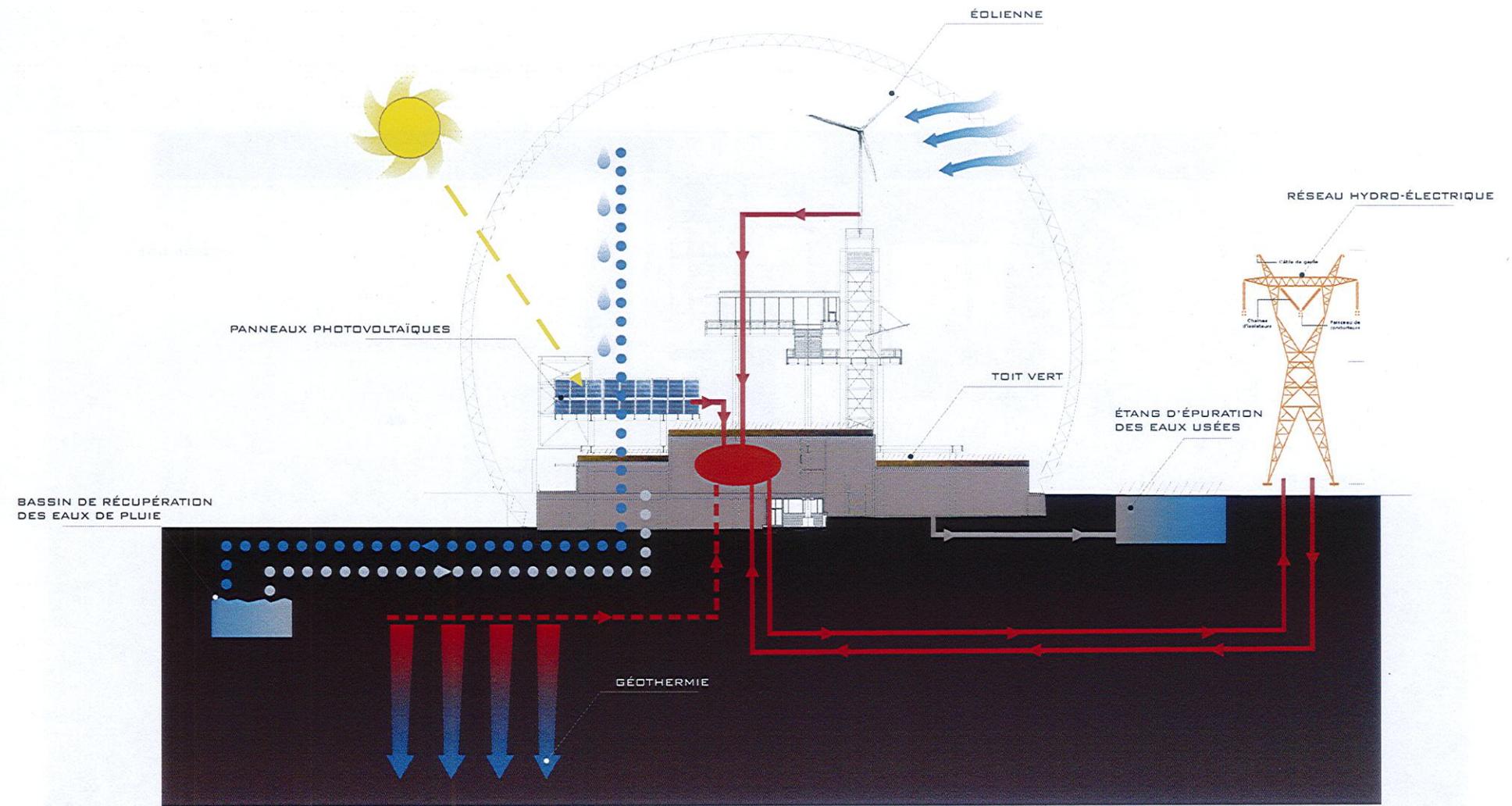
**PLAN DU NIVEAU 1 ET DE LA TOITURE**  
 échelle : 1 : 800

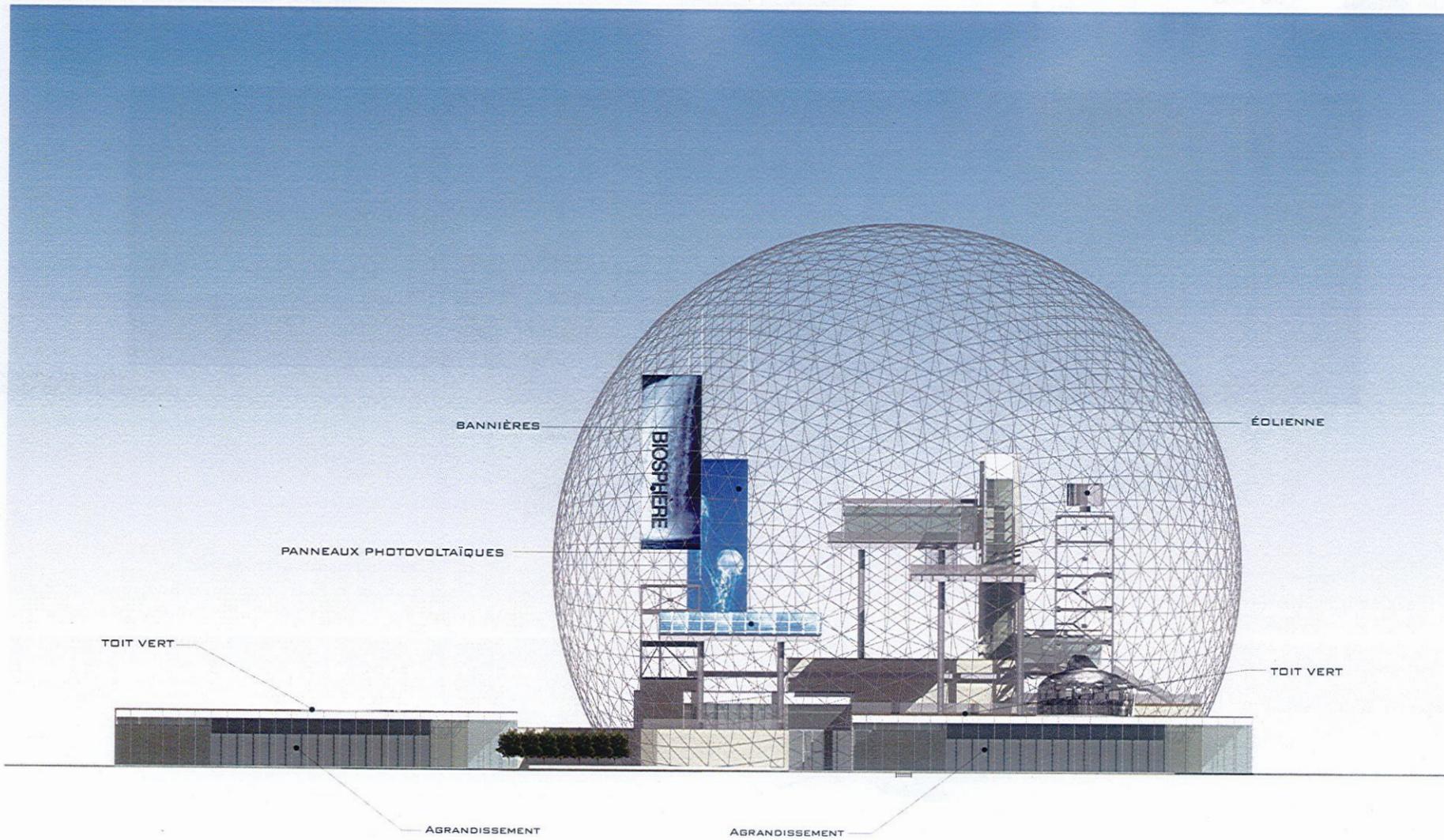
DATE  
 29 mars 2010

DESSIN  
**PD-02**

DMA FABG

Les objectifs de développement durable de l'Agence de l'environnement et de la conservation de la nature





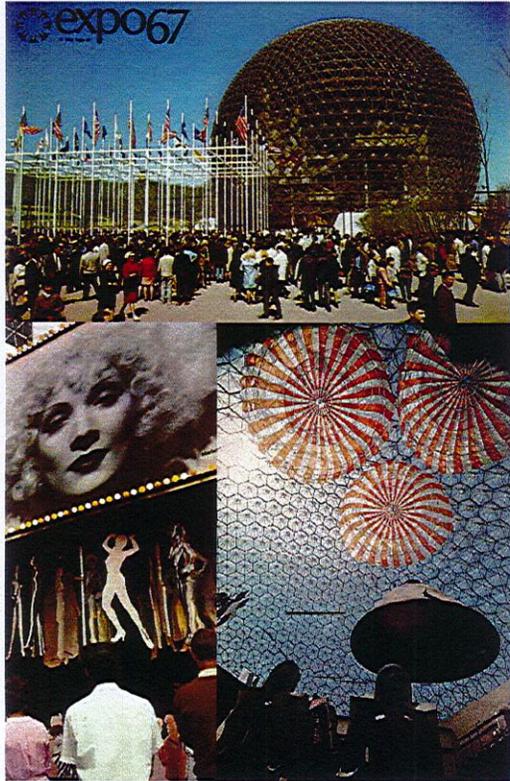
La Biosphère d'Environnement Canada  
 Plan directeur de développement et mise en valeur des installations

ÉLÉVATION SUD-OUEST

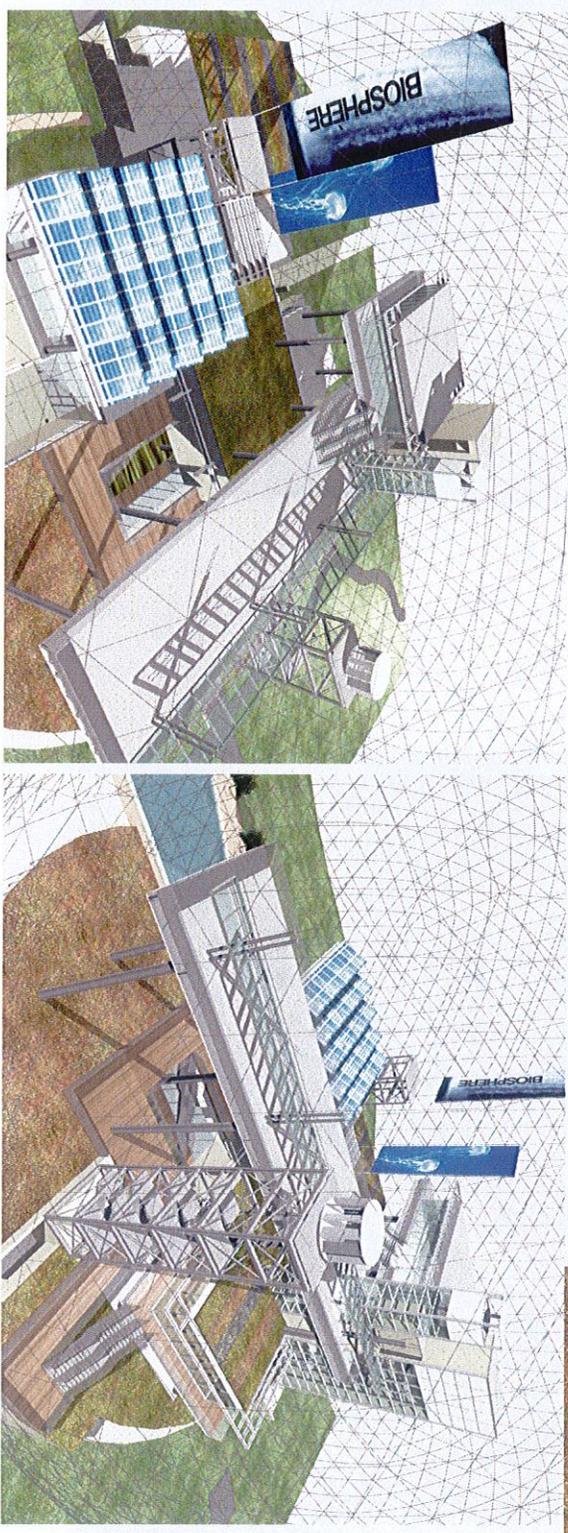
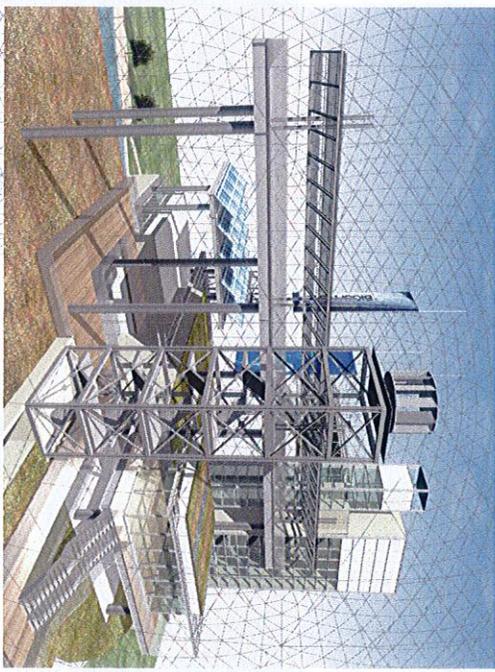
DATE  
 29 mars 2010

DESSIN  
 PD-04

DMA FABG



Plan directeur de développement et mise en valeur des installations  
de la Biosphère de l'Université de Moncton



La Biosphère d'Environnement Canada  
Plan directeur de développement et mise en valeur des installations

PERSPECTIVES

DATE  
29 mars 2010

DESSIN  
PD-06

DMA FABG

DMA  
**FABG**

