

Proposition du Conseil administratif du 16 décembre 2020 en vue de l'ouverture de 6 crédits (délibérations I à VI) pour un montant total brut de 56 240 000 francs et net de 55 740 000 francs, recettes déduites, soit:

- Délibération I: 49 779 000 francs brut, destinés à la transformation partielle du Muséum d'histoire naturelle pour la mise en sécurité des collections et la réorganisation partielle du musée, situé route de Malagnou 1, sur la parcelle N° 2339, feuille N° 27, commune de Genève, section Eaux-Vives, dont à déduire une subvention de 400 000 francs du Fonds énergie des collectivités publiques, ainsi qu'une subvention de 100 000 francs pour l'extension de la centrale photovoltaïque, soit 49 279 000 francs net;**
- Délibération II: 1 017 000 francs destinés à des travaux complémentaires de rénovation des installations sanitaires;**
- Délibération III: 690 000 francs destinés à des travaux complémentaires pour une nouvelle cuisine de production pour la cafétéria publique;**
- Délibération IV: 3 875 000 francs destinés à la revalorisation des aménagements extérieurs dans le parc Malagnou aux abords du Muséum, sur les parvis des entrées publique et de service (côté Villereuse);**
- Délibération V: 808 000 francs destinés aux équipements et mobilier du nouveau bâtiment des collections et des espaces rénovés dans les bâtiments existants du Muséum;**
- Délibération VI: 71 000 francs destinés aux équipements informatiques et de téléphonie du bâtiment des collections ainsi qu'aux équipements de la nouvelle loge de sécurité.**

Mesdames les conseillères municipales, Messieurs les conseillers municipaux,

Introduction

Le Muséum d'histoire naturelle (MHN) est particulièrement apprécié de la population genevoise et de celle du Grand Genève. C'est le musée le plus fréquenté de la place avec 300 000 visiteurs et visiteuses par année. Il est non seulement un lieu d'accueil privilégié pour les sorties scolaires et familiales, mais il attire également un public adulte très diversifié. Il a fêté en 2016 les 50 ans de son installation à Malagnou et, en cette année 2020, son bicentenaire.

Plus grand musée d'histoire naturelle de Suisse, il représente un patrimoine scientifique d'intérêt mondial avec une collection atteignant aujourd'hui plus de 15 millions de spécimens, référencée sur 30 km de rayonnages et dans 120 000 récipients, ce qui constitue plus de la moitié de l'ensemble des collections zoologiques conservées en Suisse. Une très grande quantité de ces spécimens est conservée dans des récipients contenant de l'alcool afin d'éviter leur dessèchement et leur pourrissement, et dont les quantités cumulées au fil des ans – plus de 48 000 litres, soit environ 38 tonnes – dépassent le seuil quantitatif maximal défini par l'ordonnance fédérale sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM).

Cette ordonnance fédérale vise à protéger la population et l'environnement des graves conséquences résultant d'accidents majeurs. Elle a été élaborée en réaction à la catastrophe de Schweizerhalle survenue le 1^{er} novembre 1986 et est entrée en vigueur en 1991.

Des rapports succincts¹ et études de risque² ont donc dû être produits et remis aux autorités.

Suite aux études de risque et à la mise en demeure du service de l'Etat dédié, le Service de l'environnement et des risques majeurs (SERMA), un plan d'assainissement a été élaboré, puis remis aux autorités en 2015.

La Ville se devait de prendre toutes les mesures propres à diminuer les risques qui correspondent à l'état de la technique en matière de sécurité.

Une série de mesures organisationnelles et de travaux a été entreprise depuis par le MHN et la Direction du patrimoine bâti (DPBA).

Une étape de travaux a pris fin cet été 2020 avec les dernières mesures transitoires demandées, dans l'attente de la construction d'un bâtiment dédié aux collections conservées dans l'alcool.

La dernière étape de ce plan d'assainissement est donc la construction d'une extension dédiée aux collections conservées dans l'alcool, en prenant en compte les normes de sécurité en vigueur (l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie – AEAI – Atmosphères explosives – ATEX, etc.).

C'est là le principal enjeu qui a présidé à l'organisation d'un concours d'architecture qui s'est déroulé en 2017 et qui a désigné pour lauréat le bureau d'architectes MAK architecture SA avec le projet «Ambre».

¹ Le rapport succinct que le détenteur doit établir et mettre à jour introduit la procédure officielle de contrôle et d'évaluation. Ce rapport permet à l'autorité d'exécution de procéder à une appréciation des conséquences possibles d'accidents majeurs et lui donne les informations de base nécessaires pour décider si le détenteur satisfait aux obligations de l'art. 3 OPAM et si une étude de risque s'impose.

² Avec l'étude de risque commence la deuxième phase de la procédure officielle de contrôle et d'évaluation. L'élaboration d'une étude de risque est ordonnée par l'autorité d'exécution lorsque, sur la base de l'évaluation du rapport succinct, un dommage grave consécutif à des accidents majeurs ne peut être exclu.

Les études en cours depuis 2018 avec les architectes mandataires, entourés d'ingénieurs et spécialistes, ont montré la complexité d'une telle construction et ont soulevé de nouvelles interrogations sur la rénovation des bâtiments existants, âgés maintenant de plus de cinquante ans.

La résolution indispensable de ces nouveaux enjeux techniques a engendré une augmentation du périmètre des travaux tels qu'ils avaient été définis dans le crédit d'étude¹, et donc, par voie de conséquence, du coût de ces travaux. Des explications plus détaillées sont fournies ci-après au chapitre «Estimation des coûts» (cf. pages 30-38).

Dans un souci de recherches d'économies, les travaux non indispensables à la bonne réalisation de l'opération, mais apportant un réel plus à la qualité du projet, sont décrits et chiffrés à part. Il s'agit de:

- la rénovation des installations sanitaires (hors périmètre d'intervention de l'opération principale) (délibération II);
- la création d'une nouvelle cuisine de production pour la cafétéria (délibération III).

Contexte et historique de l'opération

1961-1966

Construction du MHN.

2011-2012

Rénovation de l'enveloppe thermique et des façades, remplacement des faux plafonds des salles d'exposition et installation d'une centrale photovoltaïque en toiture (proposition PR-604).

Janvier 2012

Etude de faisabilité pour déplacer une partie des collections conservées dans l'alcool dans le futur abri culturel à l'écoquartier Jonction. Le projet est abandonné et le SERMA est informé de l'existence de grandes quantités d'alcool stockées dans le bâtiment du MHN.

¹ Cf. proposition PR-1174

2012-2013

Rapport préliminaire des risques liés au stockage de produits inflammables et rapport succinct établi par le bureau d'études CSD Ingénieurs SA transmis au SERMA.

28 juillet 2014

Décision exécutoire du SERMA portant sur l'évaluation du rapport succinct qui demande de fournir un complément relatif à la protection des eaux, un plan d'assainissement et un complément à l'étude de risque selon l'OPAM.¹

26 mars 2015

Le Service de l'écologie de l'eau préavise favorablement le complément au rapport succinct. Il n'y a pas de risques de pollution des eaux.

Septembre à décembre 2015

Présentations au SERMA de la version définitive des mesures d'assainissement validée par le bureau d'études Orqual SA, transmission de compléments à l'étude de risque établis par CSD Ingénieurs SA.

4 janvier 2016

Réception par la Ville de Genève de la décision exécutoire du SERMA de réaliser l'intégralité des mesures d'assainissement dans un délai de quarante-huit mois.

27 janvier 2016

Le Conseil administratif décide d'affecter un montant de 300 000 francs destinés à couvrir les frais de préétudes relatifs à la mise en conformité de la sécurité des bâtiments. Cette somme est financée par trois propositions d'études diverses du patrimoine administratif, préalablement votées par le Conseil municipal (propositions PR-652, PR-721 et PR-807).

16 mars 2016

Le Conseil administratif propose au Conseil municipal l'ouverture d'un crédit d'études pour la mise en sécurité et réorganisation partielle du Muséum.

¹ Cf. courrier du SERMA joint en annexe

2 novembre 2016

Le Conseil municipal vote un crédit de 2 397 000 francs destinés à l'étude de la mise en conformité de la sécurité des bâtiments (proposition PR-1174).

25 avril 2017

Lancement du concours d'architecture pour la construction d'une extension, la mise en sécurité et la réorganisation partielle du Muséum.

MAK architecture SA est lauréat du concours avec le projet «Ambre».

18 avril au 19 juillet

Phase avant-projet: études avec les différents spécialistes et élaboration de l'avant-projet.

19 août au 20 septembre

Phase projet définitif: études, consultations des autorités en vue du dépôt d'autorisation.

Notice historique

Edifié entre 1961 et 1966 sur un terrain situé entre la route de Malagnou et la rue de Villereuse, le MHN a mis de nombreuses années pour voir le jour. Il fait l'objet d'un concours à deux degrés lancé par la Ville en 1946 et 1948, dont le lauréat est l'architecte Raymond Tschudin. Cependant, les travaux ne démarrent qu'en décembre 1960 et le bâtiment est partiellement ouvert au public fin 1966; plusieurs autres galeries sont terminées au fil des années 1970.

L'édifice est composé de trois corps distincts. Le premier, le bâtiment des expositions publiques, accueille les galeries sur trois niveaux surmontés d'une superstructure en attique ajoutée en 1978-1981, ainsi que divers locaux (bureaux de l'administration, bibliothèque scientifique, boutique, cafétéria, salles de cours, chambres d'hôtes et ateliers de décoration). Le deuxième corps est accolé perpendiculairement au premier et, abritant une salle de conférence, tient le rôle d'un monumental portique au-dessus de l'entrée principale du musée. Pour terminer, le troisième corps réunit les collections scientifiques, les bureaux et laboratoires des chercheurs, tout comme plusieurs ateliers. Lieu de circulations horizontales et verticales, le corps de liaison entre le bâtiment des expositions et celui des collections scientifiques se caractérise par une dominante métal-verre.

Implanté sur un terrain en déclivité, le MHN bénéficie d'une position remarquable. Il s'affirme dans un riche environnement de verdure autant par ses volumes rigoureux que par sa blancheur. Le bâtiment des expositions publiques a la forme d'un parallélépipède rectangulaire dont l'imposant volume présente une peau lisse de marbre blanc de Carrare dans laquelle les carrés noirs des vitrages teintés, placés au nu du mur, offrent un contraste marqué. Les bâtiments ont bénéficié en 2011-2012 d'une importante rénovation de leur enveloppe extérieure (isolation et remplacement des plaques de marbre).

Bâtiment atypique par sa volumétrie simple et son aspect dépouillé, influencé par l'architecture du nord de l'Europe, le MHN fait partie des témoins significatifs de l'architecture du XX^e siècle à Genève. A ce titre, une procédure d'inscription à l'inventaire a été ouverte en 2005.

Exposé des motifs

Délibérations I à III – Bâtiment

Il s'agit de mettre en sécurité l'ensemble des spécimens conservés en alcool, vertébrés (poissons, amphibiens, mammifères, etc.) et invertébrés (vers, mollusques, araignées, etc.), dont les quantités dépassent les seuils définis par l'OPAM.

Il est prévu également de déplacer dans ce nouveau bâtiment la partie la plus fragile des spécimens conservés à sec, c'est-à-dire les insectes et arthropodes, qui sont extrêmement sensibles à la destruction par les ravageurs, mites ou coléoptères (notamment dermestes), qui viennent pondre dans les collections et dont les larves consomment les spécimens, comme pour les tissus ou les papiers. De telles infestations peuvent détruire en quelques semaines et de manière irrémédiable tous les spécimens contenus dans une boîte entomologique. Les mesures curatives telles que des fumigations au gaz n'étant plus autorisées, seules sont possibles des mesures préventives, basées sur une conservation à une température suffisamment froide avec une humidité relative contrôlée défavorable au développement des œufs et des larves.

Cette nouvelle construction abritera également les échantillons de la banque de données ADN d'importance nationale. Actuellement stockés dans de multiples congélateurs individuels, ces derniers seront conservés dans une chambre froide.

Le transfert des collections dans un bâtiment spécifique induit obligatoirement une réorganisation partielle des deux bâtiments existants. Cette dernière est guidée par le projet scientifique et culturel (PSC) «Muséum Genève 2020» dont s'est dotée l'institution en 2015 et qui identifie des objectifs stratégiques pour les dix ans à venir.

Avec «l'accélération du monde» et l'augmentation de sa complexité, les musées d'histoire naturelle sont appelés à jouer un rôle inédit dans des domaines multiples: protection de l'environnement, culture, développement des technologies de l'information, découvertes scientifiques, bouleversements socio-économiques... Les muséums deviennent des lieux d'anticipation et de mouvement qui nous permettent d'identifier et de poser de bonnes questions. Ils deviennent des espaces de dialogue autour des grands changements de demain, tout en demeurant des lieux de plaisir et de loisir.

Cette réorganisation a été dictée en respectant le principe de dissociation des zones dédiées au public par rapport à celles réservées aux activités scientifiques et à la sécurité. D'une part, le bâtiment scientifique doit voir ses espaces de travail réaménagés de manière à améliorer les conditions de travail des collaborateurs et collaboratrices et à rationaliser l'organisation interne de l'institution, en rapatriant notamment le personnel qui se trouve actuellement à Malagnou 15 et dans le bâtiment public des expositions. D'autre part, le bâtiment public des expositions doit pouvoir être adapté en termes d'accueil du public.

Il s'agit de réaménager l'entrée, les services au public comme l'accueil et la billetterie, les vestiaires, la boutique, la cafétéria, tout comme de réaffecter l'espace des ateliers de décors en espace dédié au public et à la médiation, soit le documentarium. En parallèle, à l'instar de tout musée, l'institution a le besoin de pouvoir disposer d'un espace dédié aux expositions temporaires et aux actualités.

Eu égard aux canicules estivales, les espaces d'exposition des étages supérieurs (troisième et quatrième étages) seront équipés d'une climatisation active afin de baisser les pics de températures aussi bien pour la conservation des collections que pour le confort des visiteurs et visiteuses. Un remplacement des systèmes de ventilation est également prévu sur l'ensemble des espaces d'exposition (du rez de chaussée au quatrième étage) et contribuera à l'amélioration des conditions climatiques.

Une réactualisation de la muséographie des galeries permanentes est également nécessaire et fera l'objet d'une demande de crédit spécifique ultérieure. La création de l'espace dédié aux expositions temporaires sur les niveaux 3 et 4 induit de revoir entièrement la présentation de la collection dédiée à l'histoire de la Terre et de l'Homme.

Les muséums du monde entier ont joué un rôle primordial dans la diffusion et l'expansion des connaissances. Par leurs collections, ils constituent le socle sur lequel peuvent s'appuyer les scientifiques pour étudier les évolutions et les transformations de notre environnement.

Point focal d'une découverte de la diversité et de la richesse du monde, le Muséum doit devenir le cœur battant de débats, d'échanges, d'informations.

Jadis, le Muséum voulait présenter dans ses collections le monde du vivant quasiment dans sa globalité. Aujourd'hui, les muséums doivent se positionner comme défenseurs de la biodiversité et apporter des ressources scientifiques susceptibles d'aider notre planète. A cet effet, les outils numériques permettent d'apporter des compléments d'informations sur les objets dont les muséums ne sauraient se passer. Par ailleurs, les connaissances évoluent et poussent les scientifiques à revoir leurs présentations. Notre globe a connu dans le passé bien des crises biologiques ou climatiques qui ont fait disparaître naturellement de nombreuses espèces. Mais le temps s'accélère: nous sommes en train de provoquer, de par nos activités humaines, une extinction majeure dont jadis seuls les immenses cataclysmes avaient le secret. Face à ce monde nouveau, les muséums peuvent faire office de remparts.

Délibération IV – Revalorisation des aménagements extérieurs (option)

Le projet propose de repenser le parc comme support didactique, et de repenser les espaces verts afin de les rendre plus accueillants.

Des bancs et des sièges seront ajoutés pour compléter les installations existantes, notamment pour créer un espace de convivialité à proximité de l'entrée du Muséum.

Les cheminements seront entièrement repris et complétés.

L'image de cet espace en pleine ville tire sa force de la rencontre entre les arbres pittoresques à grand développement et l'architecture épurée du bâtiment. De manière à assurer la pérennité de la présence des arbres dans le parc, il est important de replanter des sujets en harmonie avec l'existant. A l'image de certaines essences plantées en groupes, les nouveaux arbres viendront compléter les arbres présents en formant des bosquets d'une même essence.

Outre les arbres, des massifs arbustifs amèneront des volumes intermédiaires pour donner plus d'intimité à ce parc.

La juste disposition des masses végétales permet de séparer certains espaces, ou thèmes du parc.

Le parvis d'entrée du Muséum est un élément construit en même temps que le Muséum, soit en 1967. Il n'a pas fait l'objet de travaux depuis lors et mérite une rénovation après plus de cinquante ans d'usage intensif.

Sa configuration actuelle est à considérer comme une prolongation de l'architecture avec sa trame qui dessine une esplanade étendue devant l'entrée du musée. Le projet propose de remettre à neuf les trames de pierre naturelle (pour la plupart cassées) en respectant l'ancien dessin. Les anciens caniveaux à grille abîmés par

le passage des véhicules d'entretien seraient remplacés par des caniveaux à fente plus discrets et plus résistants.

Initialement, l'espace à l'arrière du bâtiment scientifique accueillait une triple rangée de places de parking. Répondant aux mobilités actuelles, un emplacement pour les vélos est venu s'ajouter et une seule rangée de stationnement pour les voitures subsiste, mais la surface minérale est restée la même. Le projet donne l'occasion de réduire cette surface, en tenant compte des besoins fonctionnels du Muséum et de profiter de l'espace en pleine terre ainsi retrouvé pour planter des arbres et des arbustes.

Délibération V – Acquisition de mobiliers et équipements

Méthodologie

Une liste des mobiliers et équipements a été établie pour chacune des pièces des bâtiments concernés. Il est prévu de réutiliser les mobiliers et équipements actuels en bon état et conformes aux normes de sécurité, avec éventuellement un déplacement d'un local à l'autre. Le nouveau mobilier a été préférentiellement sélectionné dans les catalogues de la Centrale municipale d'achat et d'impression. Les éléments de mobilier non standard, comme des étagères de plus grande taille ou des tables de travail de type établis, ainsi que les équipements techniques, ont été budgétisés sur la base de devis demandés à des fournisseurs ou sur des prix catalogue accessibles sur les pages web des fournisseurs.

a) Aménagement du nouveau bâtiment des collections

Les collections seront rangées dans des meubles fixes de type compactus qui sont intégrés dans la délibération principale du crédit de construction. Cinq salles de ce nouveau bâtiment sont en lien avec les activités de conservation, d'acquisition et de recherche sur les collections. Trois salles (appelées «salle de tri») sont dévolues à l'entretien des spécimens et à leur étude par le personnel du MHN et également par des scientifiques extérieurs. Ces trois salles seront équipées différemment en fonction du type de spécimens étudiés, conservés en alcool ou à sec.

Deux autres salles, situées au sous-sol, seront dévolues à deux aspects technologiques de la recherche effectuée au MHN. La première correspond à la chambre froide qui permet de conserver à - 20° C la collection de tissus et d'ADN à des fins de recherche génétique. La base de cette collection est constituée par les activités des collaborateurs-trices du MHN, mais elle correspond également à un engagement du MHN vis-à-vis de la banque nationale d'ADN en cours de réalisation au sein du projet SwissBOL, soutenu par l'Office

fédéral de l'environnement. La seconde salle correspond à un nouvel emplacement pour le microscope électronique à balayage (MEB) du MHN, équipement qui permet l'étude de spécimens et de structures de petite taille, à la fois pour des études internes au MHN, mais aussi pour des équipes scientifiques extérieures, notamment celles des Conservatoire et Jardin botaniques et de l'Université de Genève. Les frais induits par ces salles correspondent aux nouveaux mobiliers et équipements de travail.

Le bâtiment des collections sera connecté aux bâtiments actuels par une liaison sur deux étages, dont l'espace au premier entresol sera utilisé pour l'accueil du personnel, des visiteurs-teuses scientifiques et des livraisons (loge sécurité et zone d'attente). Cet espace comprend également une salle de cours/réunions remplaçant celle actuellement sise dans le hall d'accueil, utilisée par la boutique à la suite de la rénovation. L'espace au premier niveau permettra l'aménagement d'une zone de pause où l'ensemble du personnel pourrait aussi venir avec son repas (kitchenette et foyer). Les frais induits par ce bâtiment de liaison correspondent aux nouveaux mobiliers et équipements de ces espaces communs.

b) Rénovation des bâtiments existants

Les espaces libérés par les collections déplacées correspondent à plus de 800 m², distribués sur deux étages. La rénovation de ces espaces permettra de réorganiser les places de travail de trois secteurs dont le personnel est actuellement dispersé sur plusieurs sites: médiation, production d'expositions et services documentaires. Une trentaine de personnes est concernée.

Cette rénovation s'accompagne de la mise en conformité des laboratoires scientifiques du MHN, qui sont ainsi à la fois déplacés pour des questions de compartimentage et rénovés. De la même manière, les ateliers techniques du MHN sont également réorganisés pour optimiser les activités et mettre aux normes l'ensemble du système de ventilation.

La bibliothèque du Muséum, riche de près de 280 000 ouvrages en zoologie et géologie, fera l'objet d'une importante rénovation avec le remplacement de ses meubles compactus défectueux. Les frais induits par la rénovation du bâtiment scientifique correspondent aux nouveaux mobiliers, au déménagement provisoire des ouvrages de la bibliothèque et des nouveaux équipements de travail.

c) Réorganisation de l'accueil du bâtiment des expositions, aménagement du documentarium et réorganisation des bureaux de la zone administrative

Dans le cadre de cette demande, la réorganisation dans le bâtiment des expositions concerne le mobilier de bureau pour la zone d'accueil, celui du

documentarium (une nouvelle salle publique de lecture et de documentation) et le mobilier de certains bureaux situés dans la partie administrative de ce bâtiment, attribués aux secteurs accueil et sécurité, communication et édition et services documentaires. La réorganisation des bureaux implique le déménagement définitif d'une vingtaine de personnes.

c) Délibération VI – Acquisition de nouveaux équipements informatiques et de téléphonie

Pour la nouvelle extension du MHN, les frais concernent l'acquisition de nouveaux ordinateurs, imprimantes et téléphones, l'acquisition et la pose des antennes wifi dans les salles des collections et dans les salles de travail, ainsi que l'aménagement des nouvelles salles de réunions (chariots multimédia). Pour les bâtiments existants, les nouveaux équipements ne concernent que les pièces nouvellement créées, comme le documentarium ou certaines salles communes de travail dans le bâtiment scientifique, l'essentiel du matériel informatique étant conservé et éventuellement déplacé lors du déménagement des collaborateurs et collaboratrices.

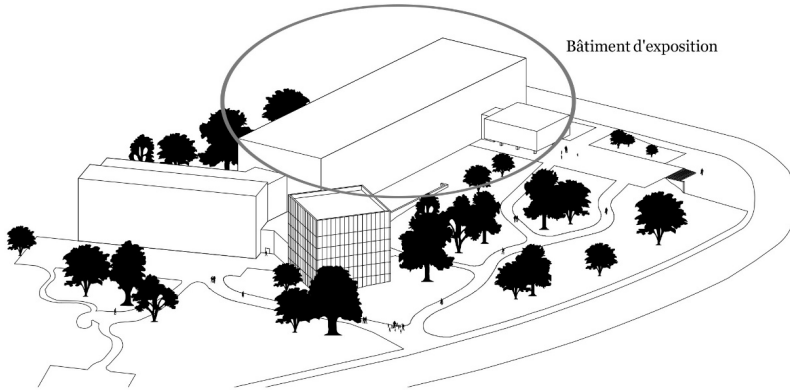
Obligations légales et de sécurité

Le Muséum est désormais assujéti à l'OPAM dont des extraits sont cités par le SERMA dans sa décision exécutoire du 23 décembre 2015 fournie en annexe.

Les prescriptions de protection incendie à appliquer seront celles de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie 2015 (AEAI), les prescriptions concernant les espaces de travail des scientifiques seront quant à elles à appliquer par l'Office cantonal de l'inspection et des relations du travail (OCIRT) ainsi que la SUVA, et selon les directives de l'Appel à des médecins et autres spécialistes de la sécurité au travail (MSST).

Programme et description de l'ouvrage

Interventions dans le bâtiment d'exposition



Entrée

Le projet propose de garder les qualités existantes du bâtiment d'exposition telles que la symétrie et l'axialité du plan et de les clarifier par des interventions ciblées.

L'espace d'entrée s'ouvre sur le foyer avec son assise circulaire reprenant le puits de lumière. Le plan se développe sur le côté avec la nouvelle boutique ouverte et lumineuse, remplaçant la salle de cours.

Le transfert de la loge huissiers dans le bâtiment de liaison permet d'ouvrir l'espace de réception et d'établir un contact visuel direct avec la boutique. Le nouveau rez-de-chaussée sera entièrement dédié au public.

Le nouveau plan se lit comme un espace ouvert et lié visuellement (boutique, vestiaires, noyau sanitaire), en connexion avec l'extérieur. L'ouverture du plan permet également d'apporter plus de lumière naturelle dans l'espace central et de créer un espace plus fluide avec des passages plus larges.

Les nouveaux sanitaires publics, accessibles aux personnes à mobilité réduite, sont placés dans la zone centrale occupée par les murs porteurs existants.

La zone centrale d'accueil reçoit une grande vitrine devant l'assise circulaire. Ce projet de représentation servira aux expositions permanentes ou temporaires.

Ces aménagements ont fait l'objet de séances plus poussées avec le Service des monuments et des sites, étant donné les enjeux patrimoniaux.

Cafétéria publique

Le système de ventilation de la cafétéria est remis en état afin de pouvoir à nouveau garantir une cuisine de production légère pour les visiteurs. De plus, la mise en place d'une dépression dans la cuisine permettra de contenir les émanations d'odeurs dans le musée.

La cuisine et le «free flow» de la cafétéria existante ont été évalués par les mandataires et un expert cuisiniste. La conclusion des études a démontré que les équipements (appareils de production, revêtements, installations techniques) sont pour la plupart en fin de vie et ne permettent plus d'effectuer de la production sur place, comme cela avait été prévu initialement (c'est actuellement uniquement une cuisine de régénération).

Une délibération en option propose de les remettre entièrement en état. En surplus de la rénovation de la ventilation prévue dans la base, il est proposé de redynamiser l'offre culinaire et l'attractivité de la cafétéria pour le public en rénovant l'entier de l'appareillage et des revêtements de la cuisine ainsi que du comptoir de service des clients («free flow»). Le service proposé ainsi que l'organisation de l'espace seraient à cette occasion améliorés.

Cette rénovation apparaît comme une suite logique à la remise en état technique et sécuritaire du musée.

Documentarium

Le documentarium est placé au deuxième étage dans l'ancien espace de décoration.

Le plan se lit comme un grand espace libre contenant la salle polyvalente en son centre et les salles de lecture, de jeux et de projections isolées phoniquement sur les côtés. Le concept utilise à son avantage les portances importantes du bâtiment pour offrir un espace ouvert et flexible dédié à la lecture et à l'information.

Espace d'exposition aux troisième et quatrième étages

Le réaménagement des espaces d'exposition aux niveaux +3 et +4 est organisé de manière à pouvoir garder intégralement la structure existante et de l'utiliser comme trame séparatrice entre les deux expositions. Les parcours entre exposition temporaire et permanente sont de ce fait clairement différenciés. Le parcours de l'exposition permanente est organisé en boucle au niveau +3, incluant

et tournant autour de l'espace central en double hauteur. Un escalier d'accès à la mezzanine est supprimé, permettant ainsi de libérer les surfaces d'expositions.

L'exposition temporaire est organisée sur deux étages et occupe l'espace central du plan. Le sas d'accès permet un contrôle simple et efficace. Une double hauteur est créée en démontant trois travées à la dalle supérieure afin de proposer un espace d'exposition pour de grandes pièces, telles que squelettes ou installations scéniques.

Le hall à cet étage est aussi transformé et remis à son état d'origine. Les espaces d'exposition obstruant la généreuse baie vitrée sur le parc de Malagnou sont démontés, au profit d'un espace d'attente/lounge avec vue sur le parc et la ville.

Sous-sols

Les sous-sols sont maintenus autant que possible en état afin de limiter les interventions coûteuses dans le cœur technique du bâtiment. Les installations techniques sont gardées dans leurs emplacements (locaux électriques de part et d'autre ainsi que sous l'escalier, locaux SI et nettoyage inchangés) pour ne pas générer de surcoûts inutiles. Les abris de protection civile sont maintenus en l'état (casiers existants) et mis à disposition du MHN comme dépôts. Les vestiaires sont transformés afin de répondre aux normes actuelles en vigueur.

Statique

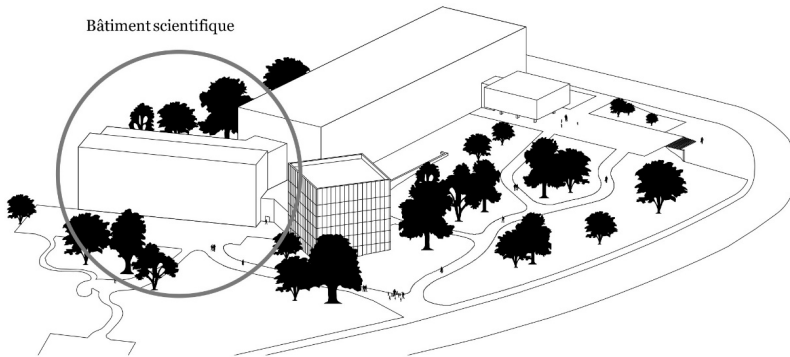
Des études statiques ont été demandées afin de connaître la résistance structurelle, le comportement sismique ainsi que la résistance au feu des bâtiments existants.

La dalle et les piliers se trouvant sous la bibliothèque présentent un risque structurel en rapport à la charge admise pour ce local. Ils seront renforcés au poinçonnement aux niveaux -1 et -2.

Des renforts localisés ainsi que des murs de stabilisation en doublage de murs existants amélioreront de manière peu invasive le comportement sismique de la structure porteuse. La dalle de liaison entre le bâtiment des conférences et le bâtiment des expositions sera sécurisée afin qu'elle puisse absorber les déplacements en cas de séisme.

L'analyse de la résistance au feu de la structure porteuse a révélé des faiblesses et les bâtiments ne répondent qu'en partie aux directives AEAI 2015. Néanmoins, la situation est acceptable selon les accords avec la police du feu et aucuns travaux supplémentaires ne sont nécessaires.

Interventions dans le bâtiment scientifique

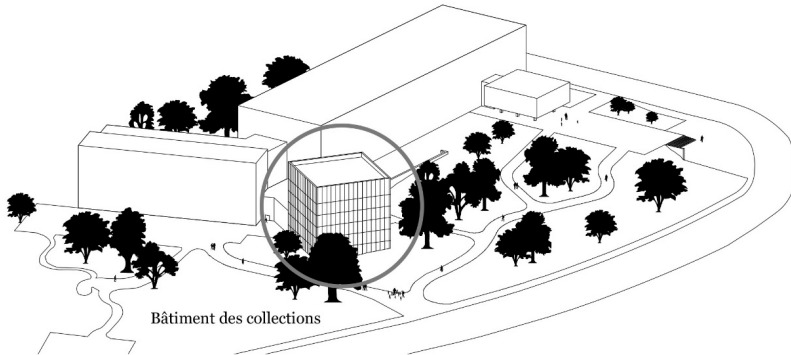


Les interventions dans le bâtiment scientifique sont ciblées afin de préserver au maximum les qualités du bâtiment. La structure porteuse sera renforcée de manière localisée. Certaines fondations seront renforcées à l'aide de micropieux et des mesures ponctuelles dans les courettes amélioreront l'interface entre dalles et murs parasismiques. La trame générale et la façade sont laissées intactes, seules des cloisons intermédiaires sont placées de manière à satisfaire la nouvelle répartition programmatique. La répartition des bureaux privilégie une typologie de bureaux ouverts dit «open space» pour les différentes unités afin de limiter les interventions dans l'existant et offrir un maximum de flexibilité aux utilisateurs.

Le bâtiment est organisé comme suit: le niveau des ateliers est regroupé au niveau -2, les niveaux -1 et +1 où se trouvent les actuels espaces de stockage pour collections alcool sont libérés et redéfinis. Ils regroupent les activités de médiation, préparation des expositions, les ateliers «propres» liés aux expositions et à la bibliothèque, ainsi que des bureaux et des locaux communs.

Les nouveaux laboratoires sont disposés au bout des étages +2 et 0 pour des raisons de rationalisation des espaces, tout en garantissant la verticalité des techniques. Ils sont directement connectés à la cage d'escaliers de secours permettant ainsi une fuite directe et une décharge des espaces et corridors adjacents.

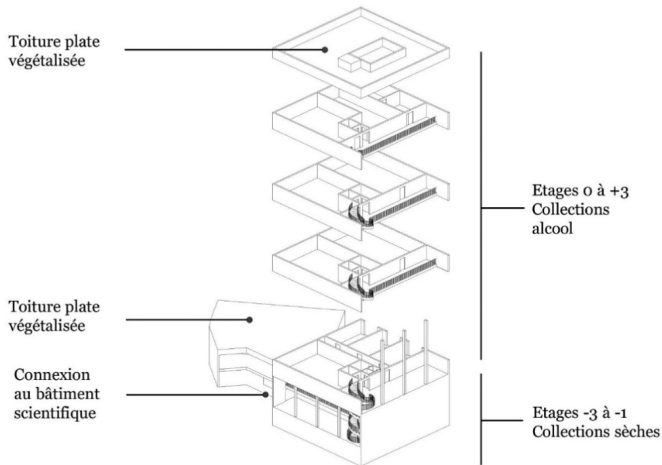
L'extension: nouveau bâtiment des collections



Programme

Le nouveau bâtiment des collections reçoit les collections sèches aux étages inférieurs (-3 à -1) et les collections alcool aux étages supérieurs (0 à +3). Les espaces demandant une haute performance énergétique ou une sensibilité technique (chambre froide, salle microscope) sont placés au niveau -3.

La flexibilité de la trame permet l'agencement de différentes tailles de salles, allant du compartimentage maximal autorisé de 150 m² jusqu'aux salles restreintes de l'ordre de 25 m². Les salles de tri et de consultation sont placées au cœur du bâtiment à l'étage 0, entre les salles alcool et sèches, offrant ainsi une desserte optimale des deux collections.



Implantation

Le projet propose de placer un volume simple et compact dans le parc.

Par son emprise au sol minimale et son gabarit mesuré, le projet vise à prévaloir au maximum les qualités du site et le maintien de l'arborisation. Les dimensions mesurées du nouveau volume par rapport au contexte existant offrent une hiérarchie claire par rapport au bâtiment d'exposition principal, tandis que la hauteur choisie apporte une gradation subtile et renforce la relation d'ensemble entre les trois bâtiments. Par son orientation, le nouveau volume complète l'articulation naturelle de l'ensemble bâti et offre, par son alignement de façade, un nouveau visage au complexe muséal depuis la rue de Villereuse.

Le projet vise à garder les qualités naturelles du site et la beauté du parc existant.

Grâce au placement judicieux du nouveau volume, l'arborisation existante peut être préservée autant que possible. Pour ce faire, le bâtiment ainsi que la liaison ont été placés de sorte à pouvoir préserver le cèdre du Liban qui est situé juste à côté du bâtiment des collections. Le placement du nouveau volume reprend le dénivelé topographique du site et se place à un endroit charnière, entre l'espace d'accueil du bâtiment scientifique en contrebas et le niveau de l'entrée du Muséum.

L'actuel local de la voirie, abritant des vestiaires, sera déconstruit au profit d'un nouveau local pour des petits véhicules. Le périmètre de ce local conserve le même tracé dans le parc.

L'implantation des bâtiments des collections et de liaison a été étudiée afin d'impacter le moins possible le végétal sur le site. Néanmoins, deux arbres de moindre taille (un pin sylvestre et un micocoulier de Chine) se trouvant sur le périmètre des bâtiments devront être abattus ou transplantés. La valeur compensatoire à définir par les autorités compétentes sera utilisée en totalité pour replanter plusieurs espèces, en coordination avec le Service des espaces verts de la Ville (SEVE), en charge de l'entretien du parc de Malagnou.

Typologie

Le nouveau bâtiment se compose d'un volume principal cubique contenant toutes les collections et d'un volume charnière de liaison plus bas, lequel contient les fonctions annexes. La proximité du nouveau bâtiment des collections permet d'avoir une logistique optimale et des chemins d'accès courts entre les différents bâtiments, ce qui était demandé par les scientifiques dès le programme. Le nouveau volume de liaison clarifie les flux et complète la zone centrale entre les bâtiments existants comme un point charnière du complexe muséal.

Façades et toiture

Le nouveau bâtiment des collections est défini par un programme exclusivement aveugle, dont le contenu est, pour des raisons évidentes, caché de la lumière.

Pendant la journée, l'enveloppe en marbre reprend la clarté du bâtiment d'exposition existant et lie un pont architectural entre l'existant et le nouveau.

Pendant quelques heures en soirée (jusqu'à 22 h) et le matin en hiver, le volume abstrait et opaque se transforme, devenant une lanterne chaleureuse au milieu des arbres, un écrin dont la peau minérale translucide rappelle un bloc d'ambre sculpté renfermant et exposant les précieuses espèces millénaires.

La toiture plate du bâtiment sera entièrement végétalisée.

Accès

Le concept d'accès général est laissé intact afin de ne pas perturber les flux existants ni détruire l'aménagement paysager. L'accès général et le chemin de livraison, ainsi que le parking, sont maintenus dans leur placement.

L'entrée pour les employé-e-s se situe désormais dans le bâtiment de liaison entre le bâtiment scientifique et le nouveau bâtiment des collections.

L'actuel accès au bâtiment scientifique est redéfini comme accès secondaire pour l'accueil du matériel vivant et le retrait des fûts d'alcool. Le nouveau sas de

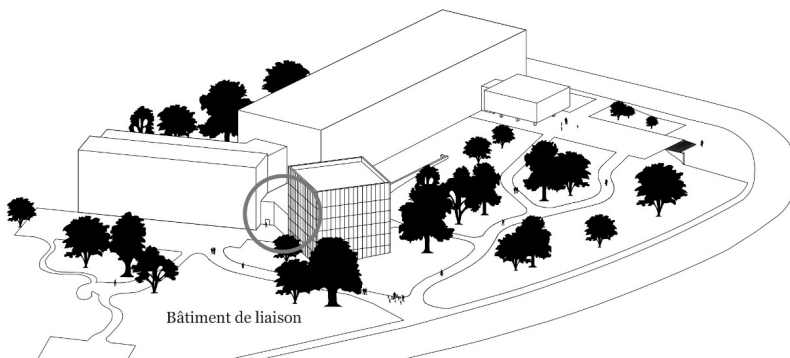
l'entrée scientifique est combiné à la nouvelle loge huissiers, ce qui permet désormais une séparation claire et efficace des flux publics et internes sur le site. Le nouveau hall d'accès scientifique débouche à droite sur le nouveau bâtiment des collections et à gauche sur le bâtiment scientifique.

Matérialisation

Le concept de la matérialisation suit le concept général du bâtiment. L'expression recherchée est celle d'un volume massif et minéral cherchant le dialogue avec le complexe muséal. La façade se lit dans cet ensemble grâce à une utilisation continue mais différenciée des éléments en pierre naturelle. Les éléments en pierre opaque dans les espaces de collections côtoient des éléments fins et translucides dans les zones de circulation. Cette subtile variation permet de réagir au contexte et de créer un pont visuel entre l'intérieur et l'extérieur, en interaction avec les utilisateurs et la ville. L'intérieur du bâtiment est volontairement gardé simple et dans la tonalité minérale. Les murs en béton apparent se marient aux sols en pierre artificielle poncée, lesquels offrent une circulation plane et sans obstacle. Profitant de la lumière naturelle diffuse filtrant au travers de la façade, l'intérieur du bâtiment devient une toile de projection colorée et chaleureuse.

Comme le bâtiment des collections, la toiture plate du bâtiment sera entièrement végétalisée pour une intégration parfaite avec le parc Malagnou (bâtiment semi-enterré à niveau du parc par endroits).

Bâtiment de liaison



Le bâtiment de liaison permet un accès direct avec le bâtiment scientifique comme souhaité par les utilisateurs pour faciliter leur travail.

Son volume reprend le côté représentatif du nouveau pôle scientifique et contient les espaces d'accueil, la salle de cours et la nouvelle loge des huissiers à l'étage -2.

L'étage -1 offre un espace transparent dédié aux employé-e-s avec un foyer multifonctionnel combiné à un espace cafétéria. Les petits réfectoires disséminés dans les bâtiments exposition et scientifique sont abandonnés au profit de cet espace central et convivial pouvant aussi bien servir d'espace de pause que d'espace d'exposition interne pour le Muséum.

La loge de sécurité prendra place dans cet endroit stratégique, clarifiant ainsi les fonctions entre sécurité et information pour laisser la loge du rez-de-chaussée dans le bâtiment exposition exclusivement à l'accueil du public.

Concept CVSE (chauffage, ventilation, sanitaire et électricité)

Chauffage/ventilation

Le concept du nouveau bâtiment des collections privilégie l'efficacité et les courtes dessertes pour le chauffage et la ventilation. Les espaces techniques sont placés au cœur du bâtiment en lien direct avec les espaces de collections adjacents. Les centrales principales sont organisées sur différents étages (-3, -1, +3) et desservent spécifiquement les collections concernées. Cela permet de minimiser les pertes d'énergie et les dessertes horizontales/verticales.

Dans les bâtiments existants (exposition et scientifique), les centrales de ventilation doivent toutes être remplacées, à l'exception du système en toiture du bâtiment d'exposition. La production de chaleur se fait au moyen d'une pompe à chaleur (PAC) en toiture du bâtiment scientifique, combinée à une chaudière de gaz d'appoint dans le bâtiment d'exposition.

Pour pallier la problématique récurrente des fluctuations hygrométriques nocives aux collections entreposées (p. ex. taxidermie), le projet propose une amélioration substantielle du traitement de l'air en implémentant, en appoint, des nouvelles centrales techniques. Une installation permettra également un contrôle partiel de l'humidité dans les espaces d'exposition et de stockages (p. ex. bibliothèque au -1). De plus, les étages d'exposition rénovés (+3 et +4), fortement touchés par les canicules estivales, sont équipés d'une climatisation active permettant d'abaisser les pics de température.

De cette manière, le MHN peut, d'une part, activement améliorer l'entretien et la sauvegarde des collections et, d'autre part, accueillir un plus large éventail

de collections sous forme de prêts pour les expositions temporaires, notamment de la part d'autres musées ayant des critères plus exigeants en matière de sauvegarde et également garantir aux visiteurs et visiteuses un confort de visite.

Réseau électrique

L'alimentation principale électrique du complexe muséal s'effectue par le biais de la cabine TGBT (tableau général basse tension) existante dans le sous-sol du bâtiment d'exposition. En raison de la nouvelle puissance requise, la cabine doit être refaite à neuf avec un générateur plus puissant. Les liaisons entre bâtiments s'effectuent au moyen d'un nouveau réseau (transformation des armoires électriques et des dessertes verticales avec nouveaux rails d'énergie).

Le projet ne propose pas une remise à jour complète du réseau électrique, les espaces existants dans les espaces non touchés par les interventions seront maintenus en état.

Installations sanitaires

Le réseau de canalisations en unitaire sera remis aux normes actuelles et ainsi préparé pour un système séparatif. Les colonnes d'eaux de toitures existantes sont ainsi détournées en amont du sous-sol afin de ne pas ouvrir les radiers existants. Le réseau et les colonnes sanitaires existants seront rénovés dans le bâtiment d'exposition, de même que les blocs sanitaires publics entre étages.

Dans le bâtiment scientifique et partiellement dans le bâtiment exposition, la rénovation des installations et des appareils (lavabos des bureaux, sanitaires des employé-e-s) est proposée en option (position budgétaire séparée à valider).

La plupart des installations sanitaires sont vétustes (conduites, étanchéités, vannes, etc.) et bon nombre d'éléments demanderont une rénovation à court ou moyen terme. Il ferait sens de profiter du chantier pour remettre à neuf les conduites ainsi que les appareillages des blocs sanitaires, fonctionnels, mais en grande partie encore d'origine.

Sécurité

Par son positionnement, le nouveau bâtiment des collections permet un compartimentage simple et efficace des autres bâtiments et du volume de liaison. La trame statique permet différents compartimentages simples jusqu'à la limite de 150 m². La position centrale du noyau permet une desserte technique efficace et sécurisée des locaux de collections. L'escalier en spirale répond aux directives de l'AEAI pour les bâtiments de moyenne taille et a été élaboré en conséquence.

Pour le nouveau bâtiment des collections, une protection appropriée est prévue pour les collections alcool, avec un système de détection incendie en pré-action ainsi qu'une détection de vapeur d'alcool couplée à un système d'extinction gaz à l'azote.

Les niveaux de température et d'humidité pour les collections sèches seront contrôlés par des installations climatiques spécifiques, et de manière à concilier une bonne conservation des spécimens avec un usage raisonné et efficace des installations techniques.

Dans les collections alcool, la température sera également contrôlée afin de respecter les prescriptions de la SUVA concernant le point éclair de l'alcool utilisé et de permettre un dézonage ATEX.

Des marges supplémentaires seront prises afin de garantir une température conforme en tout temps, y compris en cas de panne technique.

Pour le bâtiment scientifique, le concept tire parti du déplacement des collections alcool pour proposer un concept d'unité d'utilisation type bureaux par étage (sauf étage -2, ateliers et technique), permettant de réduire les compartiments coupe-feu au minimum. Des laboratoires ponctuels, en lien direct avec les cages d'escaliers verticales, et compartimentés coupe-feu, permettent aux scientifiques de maintenir les examens de spécimens dans le bâtiment sans contraindre les locaux adjacents.

Pour le bâtiment exposition, le concept vise à maintenir le dispositif de sécurité actuel en proposant une amélioration de l'existant et non une remise aux normes actuelles. Le concept se base sur diverses études et discussions préalables en collaboration avec le MHN, ainsi qu'une première discussion avec la police du feu.

Traitement des polluants dans le bâtiment existant

Un bureau spécialisé a été mandaté pour la réalisation d'une expertise des polluants «avant travaux» sur les bâtiments existants. Le diagnostic des polluants a pour but de permettre au propriétaire d'informer les entreprises, devant procéder à des travaux de rénovation ou de démolition dans son bâtiment, des risques liés. Les résultats concernant l'amiante ont été repérés ponctuellement sur des zones très réduites et souvent dans des locaux non accessibles au public.

En revanche, les analyses ont dû être poussées pour ce qui est des polychlorobiphényles (PCB). Ces derniers constituent une famille de composés chlorés de synthèse reconnus comme polluants majeurs à l'échelle internationale. Ils ont été totalement interdits en Suisse depuis 1986. Ils doivent être identifiés et déposés avec les précautions adéquates lors de travaux afin d'éviter toute exposition des personnes et une contamination irréversible de l'environnement.

Les résultats ont montré que les concentrations de PCB, mesurées dans l'air à l'intérieur des locaux du sous-sol, sont inférieures aux seuils autorisés pour les personnes; le Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA) a confirmé qu'un assainissement généralisé des peintures PCB n'est pas obligatoire.

Des travaux sont prévus dans certains locaux contenant des peintures PCB. Dans ces cas précis, celles-ci seront préalablement retirées du local sous confinement par une entreprise spécialisée, conformément à la directive cantonale en vigueur.

Lors de percements à travers une peinture PCB, les interventions ponctuelles seront réalisées avec un équipement adapté, à savoir une aspiration à la source couplée à un aspirateur équipé d'un filtre H, afin d'éviter toute libération de poussières. En cas de travaux dépassant le simple percement localisé, les locaux touchés seront assainis globalement. Dans la minorité des espaces restants, non touchés par les nouvelles interventions, les peintures PCB seront laissées en état.

Un assainissement de ces peintures PCB sera nécessaire à terme, soit au plus tard avant la démolition du bâtiment.

Description des travaux

Chantier du bâtiment des collections

La période de chantier démarrera par la construction du nouveau bâtiment des collections pour pouvoir sortir au plus vite du profil situé dans le domaine de l'inacceptable, déterminé dans l'étude de risque établie par le bureau CSD ingénieurs SA.

L'extension a été implantée à la jonction entre le bâtiment scientifique et celui dédié aux expositions, pour des questions liées au travail des scientifiques. Elle se situe sur l'emplacement actuel d'un local destiné à la Voirie (Service Voirie – Ville propre).

Ce local est indépendant du Muséum et comprend actuellement un vestiaire et un stockage de machines de nettoyage.

Le projet des architectes prévoit la démolition de ce local et la construction de nouveaux espaces destinés uniquement au stockage des machines.

Les vestiaires femmes seraient ainsi déplacés au kiosque des Tranchées (actuellement inoccupé) qui sera rénové et transformé¹, ce qui permettra, d'une

¹ Demande de crédit de réalisation en cours de dépôt. Autorisation de construire publiée le 19 août 2020 dans la Feuille d'avis officielle (FAO) (APA 309180)

part, d'augmenter leur capacité (quatre femmes), et d'autre part, de se rapprocher de ceux des hommes situés à la place Sturm.

Pendant la phase de travaux, deux containers (modèles de 20 pieds) seront mis en place sur le parking du Muséum côté Villereuse pendant toute la durée du chantier.

La durée de cette phase de chantier est estimée à environ vingt-huit mois.

Mise en service du bâtiment des collections

Suite à l'expérience des dépôts patrimoniaux de l'écoquartier Jonction, une durée de six mois est préconisée pour atteindre les conditions climatiques adéquates avant le déménagement des collections.

Cette durée, estimée à six mois, pourrait être optimisée en fonction des mesures des conditions climatiques qui seront effectuées sur place à la fin des travaux.

Transfert des collections

La loge de sécurité sera déplacée depuis l'entrée principale, partagée avec le public, jusqu'à l'entrée Villereuse qui sera entièrement dédiée aux employé-e-s du Muséum et aux scientifiques externes.

Les collections pourront être déplacées en deux temps. Les collections sèches seront transférées dans les locaux qui auront été construits en premier, pour des questions liées au séchage du béton et donc de l'humidité ambiante. Les collections conservées dans l'alcool suivront.

Ce sont les scientifiques qui s'occuperont eux-mêmes du déplacement de leurs collections sur cent vingt jours ouvrables, en suivant les recommandations de la SUVA et avec le contrôle d'un ingénieur santé et sécurité au travail. Les pompiers seront présents pour assister lors du déplacement des grands contenants/«cercueils».

L'arrêt du chantier sera nécessaire durant la phase de transfert des collections, pour des questions de risque, et a été intégré dans la planification des architectes.

Une fois les collections conservées dans l'alcool déplacées dans le nouveau bâtiment répondant aux différentes exigences et normes en vigueur, une annonce au SERMA sera faite.

L'intégralité du plan d'assainissement aura été réalisée et le risque pourra être jugé acceptable par le SERMA.

La durée de cette phase de déménagement-emménagement est estimée à environ six mois.

Chantier dans les bâtiments existants

Cette phase de rénovation des bâtiments existants est indépendante de la décision du SERMA, mais néanmoins induite.

Elle résulte de la réorganisation des espaces libérés des collections, mais aussi d'une rationalisation des espaces.

L'actuel atelier déco situé au milieu des espaces d'exposition du deuxième étage sera transféré dans le bâtiment scientifique, à proximité des autres ateliers.

L'espace ainsi libéré permettra de créer un documentarium accessible au public.

Le chantier des étages d'exposition +3 et +4 se fera en priorité pour permettre l'installation de la muséographie et scénographie par le MHN (environ dix-huit mois).

Le chantier des espaces d'accueil du Muséum (entrée, vestiaires, boutique, sanitaires visiteurs) se fera sur une période estivale, moins fréquentée du Muséum. Il nécessitera une fermeture complète au public du Muséum durant quatre mois environ.

Les employé-e-s, dont les espaces de travail sont concernés par les travaux, pourront aller travailler par rocade dans le nouveau bâtiment de liaison, ce qui permet d'éviter la location de containers provisoires. De même, elles et ils pourront plus largement recourir au télétravail.

Les travaux parasismiques et statiques impliquent des interventions multiples à tous les étages des bâtiments d'exposition et scientifique. Ils ont lieu dans des espaces publics ainsi que dans des bureaux dédiés au personnel, et nécessitent des interventions ponctuelles conséquentes sur le gros œuvre existant. Au vu de la grande complexité et de la multitude des espaces touchés, ces travaux demanderont un étagement sur douze mois environ, avec des fermetures partielles de zones pour le chantier.

La durée de cette phase de chantier est estimée à environ vingt-huit mois.

Surfaces, volumes

Surface brute totale selon la norme SIA 416 pour l'ensemble des bâtiments: 23 264 m².

Volume correspondant selon la norme SIA 116: 81 532 m³.

Détail des surfaces et volumes

Surface bâtiment existant/scientifique	4 973 m ²
Surface bâtiment existant/exposition	14 898 m ²
Surface bâtiment des collections	2 871 m ²
Surface bâtiment de liaison	522 m ²
Volume bâtiment existant/scientifique	16 142 m ³
Volume bâtiment existant/exposition	54 746 m ³
Volume bâtiment des collections	9 150 m ³
Volume bâtiment de liaison (y compris local de la Voirie)	1 494 m ³

La surface de revalorisation des aménagements extérieurs (délibération optionnelle IV) comprend, dans le parc de Malagnou, le parvis de l'entrée destiné aux visiteurs du Muséum, plusieurs zones spécifiques du parc, l'entrée de service ainsi que le parking adjacent (côté Villereuse).

Valeurs statistiques

Les montants dans la rénovation des bâtiments existants ne sont pas révélateurs (surfaces et volumes très grands pour des interventions ponctuelles).

Les calculs suivants se réfèrent à l'extension du Muséum, soit les bâtiments des collections et de liaison.

Prix au mètre carré de plancher, SIA 416
CFC 2 + CFC 59, montant HT: 4663 francs/m²

Prix au mètre cube, SIA 116
CFC 2 + CFC 59, montant HT: 1487 francs/m³

Adéquation à l'Agenda 21 et réponses au changement climatique

Ce projet est en adéquation avec la stratégie «100% renouvelable en 2050» adoptée par la Ville de Genève, et est particulièrement respectueux de l'environnement. L'extension respectera le standard de hautes, voire très hautes performances énergétiques (HPE ou THPE).

Amélioration de la qualité de l'air et réduction de l'impact sur le climat

La production de chaleur, assurée principalement par une pompe à chaleur, n'engendrera que peu d'émissions dans l'atmosphère et permettra une réduction annuelle des émissions de CO₂ de 70 tonnes/an.

Les potentiels des toitures seront exploités pour produire localement plus de 17% des besoins globaux d'électricité futurs, ainsi que pour améliorer le confort climatique estival du site avec de la végétalisation.

Le respect de critères d'écoconstruction concernant l'origine et la nature des matériaux, ainsi que le tri des déchets de chantier, sera garanti.

En particulier, prise en compte obligatoire de la liste des substances toxiques prohibées dans les matériaux de construction publiée par l'Etat de Genève.

Les mandataires devront également s'appuyer sur les recommandations publiées par l'association Ecobau (www.eco-bau.ch, chapitre «fiches CFC»).

Ces différents éléments contribueront à optimiser l'empreinte écologique du site de manière significative.

Conception énergétique et climatique

Les besoins et enjeux énergétiques associés à cet objet sont de premier ordre, et ils ont fait l'objet de la plus grande attention.

En effet, avec la construction du bâtiment des collections ainsi que l'amélioration du climat dans le bâtiment public des expositions, le Muséum devrait devenir le troisième plus grand consommateur d'énergie du patrimoine bâti municipal.

A ce titre, et selon la loi sur l'énergie (LEn), il est considéré pour les hauts niveaux de performances énergétiques des constructions, puis de l'exploitation du bâtiment.

Ces derniers devront être démontrés avec la transmission à l'Office cantonal de l'énergie (OCEN) des bilans annuels de consommation.

Les plus hautes exigences en la matière sont attendues de la part de ce dernier, qui a d'ailleurs spécifiquement renforcé les exigences pour les communes le 4 juillet 2020.

La construction de ce nouveau bâtiment a d'emblée été considérée comme une opportunité pour engager de manière optimale la transition énergétique du site dans son ensemble.

Le projet intègre notamment une centrale photovoltaïque d'une certaine envergure, la végétalisation d'une partie des toitures, une centrale de production de chaleur unique pour le site, des installations climatiques ainsi qu'une enveloppe thermique très performantes.

A noter que les mesures curatives telles que des fumigations au gaz n'étant plus autorisées, ce sont désormais les installations climatiques qui assurent seules,

et de manière préventive, les conditions de conservation des collections, avec le maintien contrôlé d'une température suffisamment froide ainsi que d'une humidité relative défavorables au développement des œufs et des larves.

Les besoins en chaleur du nouveau bâtiment seront à 100% couverts par des énergies renouvelables au moyen d'une pompe à chaleur air/eau.

Pour l'ensemble du Muséum, la centrale de production de chaleur, composée d'une pompe à chaleur et d'une chaudière à gaz, permettra d'obtenir, dès la mise en exploitation du site, un taux de couverture en énergies renouvelables de 70% (sous réserve de la confirmation de la faisabilité), sinon de 45% à la mise en service, puis de 80% lors d'un raccordement Genilac.

En effet, des tuyauteries en attente seront prévues pour un raccordement ultérieur à l'infrastructure énergétique Genilac des Services industriels de Genève (SIG), ce qui permettra d'atteindre au final près de 80% de couverture renouvelable pour le site.

La chaudière à gaz assurera les fonctions d'appoint et de secours.

Qualité thermique de l'enveloppe

Le bâtiment existant a déjà fait l'objet d'une réfection de son enveloppe thermique en 2012.

L'extension atteindra un standard HPE, voire THPE, selon les dernières exigences renforcées en 2020 de la LEN.

L'enveloppe du bâtiment comprend les éléments suivants:

- isolation renforcée de la toiture;
- isolation des murs extérieurs.

Traitement climatique

Le nouveau bâtiment des collections possédera une installation de traitement d'air performante, permettant la sécurisation et la conservation optimales des collections.

Les zones d'exposition supérieures sujettes à d'importantes surchauffes estivales seront équipées d'une installation de rafraîchissement.

Electricité

L'ensemble du bâtiment sera équipé de luminaires à haut rendement, maximisant l'éclairage direct. Il est prévu de valoriser l'éclairage naturel afin de

réduire les consommations d'énergie par des dispositifs d'automatisation simples et efficaces, des détecteurs de présence et de luminosité.

Il est prévu la construction d'une cabine moyenne tension de 1000 kVA, répondant aux besoins électriques du bâtiment.

Les besoins énergétiques de l'éclairage répondront à la valeur cible de la SIA 387/4.

Production locale d'électricité

Le potentiel solaire des bâtiments sera exploité pour produire de l'électricité locale et renouvelable. Ainsi, il est prévu d'installer des panneaux photovoltaïques sur le bâtiment d'exposition et scientifique. Compte tenu de l'ombrage généré par le cèdre du Liban, le nouveau bâtiment des collections ne sera pas équipé de panneaux photovoltaïques.

D'une puissance de 317 kWc pour une surface totale de 1600 m², elle produira annuellement environ 320 MWh, soit un peu plus de 17% de la consommation globale d'électricité du site.

L'énergie produite par la centrale sera autoconsommée, permettant ainsi de diminuer l'achat d'énergie auprès des SIG. Le surplus sera revendu à ces derniers. Compte tenu du niveau d'équipement technique et de l'ouverture quasi quotidienne du musée, le niveau d'autoconsommation est estimé à 80%.

Les recettes et économies d'achat d'électricité attendues pour cette installation se montent à 50 000 francs et l'amortissement est réalisé en treize ans et onze ans, en tenant compte de la Rétribution unique de la Confédération (RU).

Cette réalisation solaire complètera les installations existantes en Ville de Genève selon le programme décidé par le Conseil administratif le 20 octobre 2004 pour le développement de l'énergie solaire photovoltaïque.

Estimation des coûts

Délibération I, A.: Mise en sécurité et réorganisation partielle du Muséum

			Fr.
<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaire</i>	<i>Total arrondi</i>
<i>I</i>	<i>Travaux préparatoires</i>		6 874 000
10	Relevé, études géotechniques		40 000
101	Relevés	10 000	
102	Forages géotechniques	14 000	
104	Expertise environnementale	16 000	
11	Déblaiement, préparation du terrain		983 000
111	Défrichage	28 000	
112	Démolitions	350 000	
113	Démontages	605 000	
12	Protections, aménagements provisoires		58 000
121	Protection d'ouvrages existants	58 000	
13	Installations de chantier en commun		674 000
131	Clôtures	38 000	
132	Accès, places	20 000	
133	Bureau de la direction des travaux	12 000	
134	Cantonnements, réfectoires, cuisines	8 000	
135	Installations provisoires (canalisations)	214 000	
135	Installations provisoires (électriques)	42 000	
135	Installations provisoires (eau)	16 000	
136	Frais d'énergie et d'eau, etc.	64 000	
137	Fermetures et couvertures provisoires	140 000	
138	Gestion des déchets	120 000	
14	Adaptation des bâtiments		3 609 000
141.1	Maçonnerie renforcement sismique et structure	1 655 000	
143	Installations électriques	328 000	
144	Chauffage, ventilation, conditionnement d'air	278 000	

			Fr.
<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaire</i>	<i>Total arrondi</i>
	145 Installations sanitaires	48 000	
	148 Assainissement des bâtiments contaminés (amiante)	280 000	
	148 Assainissement des bâtiments contaminés (PCB)	1 020 000	
15	Adaptation du réseau de conduites existant		490 000
	151 Terrassements	126 000	
	152 Canalisations (adaptation du réseau)	304 000	
	153 Electricité (adaptation du réseau)	26 000	
	154 Chauffage (adaptation du réseau)	4 000	
	155 Eau et gaz (adaptation du réseau)	30 000	
17	Fondations spéciales		1 020 000
	171 Pieux	410 000	
	172 Enceintes de fouille	224 000	
	173 Etayages	164 000	
	175 Etanchement des ouvrages enterrés	200 000	
	178 Travaux accessoires	22 000	
2	<i>Bâtiment</i>		24 908 000
20	Excavation		562 000
	201 Installations de chantier	20 000	
	201.1 Terrassements	542 000	
21	Gros œuvre 1		4 730 000
	211.0 Installations de chantier	188 000	
	211.1 Echafaudages	196 000	
	211.2 Régies maçonneries	40 000	
	211.3 Fouilles isolées et fouilles en rigole	28 000	
	211.4 Canalisations intérieures	86 000	
	211.5 Béton et béton armé	2 150 000	
	211.6 Maçonnerie	180 000	
	211.7 Travaux d'entretien	4 000	
	212.2 Construction préfabriquée en béton	54 000	

			Fr.
<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaire</i>	<i>Total arrondi</i>
	213 Construction en acier	154 000	
	216 Travaux en pierre naturelle et en pierre artificielle	1 650 000	
22	Gros œuvre 2		1 808 000
	221.4 Fenêtres en aluminium	1 048 000	
	221.6 Portes extérieures en métal	80 000	
	222 Ferblanterie	104 000	
	223 Protection contre la foudre	10 000	
	224.1 Couches d'étanchéité toitures plates	208 000	
	224.3 Vitrages dans toitures plates	20 000	
	225.2 Isolations spéciales	20 000	
	225.3 Etanchéités spéciales	90 000	
	225.4 Revêtements coupe-feu	228 000	
23	Installations électriques		3 606 000
	231 Appareils à courant fort	476 000	
	231.5 Installations photovoltaïques	660 000	
	232 Installations de courant fort	1 236 000	
	233 Lustrerie	516 000	
	235 Appareils à courant faible	222 000	
	236 Installations à courant faible	312 000	
	237 Automatismes du bâtiment	96 000	
	238 Installations provisoires	58 000	
	239 Contrôles OIBT	30 000	
24	Chauffage, ventilation, conditionnement d'air (installation)		5 192 000
	242 Production de chaleur	648 000	
	243 Distribution de chaleur	490 000	
	244 Installations de ventilation	2 014 000	
	245 Installations de conditionnement d'air	154 000	
	246 Installations de réfrigération	1 050 000	
	247 Installations spéciales	278 000	
	248 Isolation tuyauterie, gaines, appareils	84 000	
	249 Automatismes du bâtiment	474 000	

			Fr.
<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaire</i>	<i>Total arrondi</i>
25	Installations sanitaires		838 000
251	Appareils sanitaires courants	108 000	
253	Appareils sanitaires d'alimentation et d'évacuation	40 000	
254	Tuyauterie sanitaire	540 000	
255	Isolations d'installations sanitaires	92 000	
256	Unités avec installations sanitaires incorporées	14 000	
259	Divers	44 000	
26	Installations de transport		180 000
261	Ascenseurs et monte-charge	180 000	
27	Aménagements intérieurs 1		3 944 000
271.0	Crépis et enduits intérieurs	306 000	
271.1	Construction à sec	348 000	
272.0	Portes intérieures en métal	16 000	
272.1	Éléments métalliques préconfectionnés	8 000	
272.2	Ouvrages métalliques courants (serrurerie)	350 000	
273.0	Portes intérieures en bois	742 000	
273.1	Armoires murales, rayonnages, etc.	658 000	
273.2	Vitrages intérieurs en bois	256 000	
273.3	Menuiserie courante	122 000	
275	Systèmes de verrouillage	48 000	
277	Cloisons en éléments	60 000	
279	Rayonnages mobiles	1 030 000	
28	Aménagements intérieurs 2		4 048 000
281.0	Chapes	344 000	
281.1	Revêtements de sols sans joint	454 000	
281.2	Revêtements de sol textile	716 000	
281.4	Revêtements de sol en pierre naturelle	146 000	
281.6	Carrelages	30 000	
281.7	Revêtements de sol en bois	60 000	
282.4	Revêtements de paroi en faïence	88 000	

			Fr.
<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaire</i>	<i>Total arrondi</i>
	282.5 Revêtements de paroi en bois et dérivés	184 000	
	283.1 Plafonds suspendus panneaux métalliques	416 000	
	283.2 Plafonds suspendus panneaux de plâtre	450 000	
	283.3 Plafonds en panneaux de fibre minérale	124 000	
	283.4 Plafonds en bois et dérivés du bois	78 000	
	285.1 Peinture intérieure	574 000	
	286 Assèchement du bâtiment	240 000	
	287 Nettoyage du bâtiment	144 000	
4	<i>Aménagements extérieurs</i>		474 000
40	Mise en forme du terrain		116 000
	401.0 Installations de chantier	8 000	
	401.1 Terrassements	108 000	
42	Jardins		182 000
	421 Jardinage	116 000	
	422 Clôtures	54 000	
	423 Equipements, engins	12 000	
44	Installations		20 000
	443 Installations électriques	16 000	
	445 Installations sanitaires	4 000	
46	Petites surfaces de circulation		156 000
	462 Terrassement	108 000	
	463 Aménagement surface (construction chaussée)	48 000	
5	<i>Frais secondaires et comptes d'attente</i>		11 243 400
50	Frais de concours		312 000
	500 Frais de concours	312 000	
51	Autorisations, taxes		274 000
	511 Autorisations, gabarits, taxes	80 000	
	512 Taxe de raccordement canalisations	60 000	
	512.1 Taxe de raccordement électricité	104 000	

			Fr.
<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaire</i>	<i>Total arrondi</i>
	512.2 Taxe de raccordement télécommunication	10 000	
	512.4 Taxe de raccordement eau	20 000	
52	Echantillons, maquettes, reproductions, documents		180 000
	524 Reproduction de documents, tirages, héliographies		180 000
53	Assurances		60 000
	530 Assurances	60 000	
56	Autres frais secondaires		310 000
	561 Frais de surveillance par des tiers	140 000	
	564 Expertises	50 000	
	566 Pose de la première pierre, bouquet, inauguration	20 000	
	568 Panneaux publicitaires	20 000	
	569 Signalétique	80 000	
58	Comptes d'attente provisions et réserves		2 269 400
	583 Réserves pour imprévus: 5% sur bâtiment des collections, 10% sur bâtiments scientifiques et des expositions		2 269 400
59	Comptes d'attente pour honoraires		7 838 000
	591 Architecte	5 025 000	
	592 Ingénieur civil	810 000	
	593 Ingénieur électricien	532 000	
	594 Ingénieur en CV et conditionnement d'air	695 000	
	595 Ingénieur en installations sanitaires	148 000	
	596.0 Géomètre	28 000	
	596.1 Géologue, géotechnicien	60 000	
	596.3 Physicien des constructions	68 000	
	596.4 Acousticien	28 000	
	596.5 Expertise arboricole	20 000	
	596.7 Muséographe	16 000	
	596.9 Ingénieur désamiantage et dépollution	60 000	

<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaire</i>	<i>Fr. Total arrondi</i>
	597 Ingénieur en sécurité AEAI-OPAM	156 000	
	598.0 Spécialiste extinction sèche	20 000	
	598.9 Ingénieur santé sécurité au travail	50 000	
	599 Divers	92 000	
	599.5 Ingénieur cuisiniste	6 000	
	599.8 Eclairagiste	24 000	
9	<i>Ameublement et décoration</i>		100 000
90	Ameublement et décoration		100 000
	901 Mobilier des espaces publics	100 000	

I. Coût total de la construction (HT) 43 599 400

Calcul des frais financiers Arrondi à la centaine Fr.

+ TVA 7,7% 3 357 200

II. Coût total de l'investissement (TTC) 46 956 600

+ Prestations du personnel en faveur des investissements 4% 1 878 300

III. Sous-total 48 834 900

+ Intérêts intercalaires 1,75%, durée 78 + 6 mois, arrondi 2 991 100

IV. Coût total de l'opération (TTC) 51 826 000

Dont à déduire:

Crédit de préétude 300 000

– sur le crédit d'études diverses du patrimoine administratif 2009,
PR-652/10 votée le 23 juin 2009 (N° PFI 112.000.03) 50 000

– sur le crédit d'études diverses du patrimoine administratif 2010,
PR-721/11 votée le 12 décembre 2009 (N° PFI 112.000.04) 200 000

– sur le crédit d'études diverses du patrimoine administratif
2011-2012, PR-807/5 votée le 11 décembre 2010
(N° PFI 112.000.05) 50 000

Crédit d'étude voté le 2 novembre 2016 (PR-1174) 2 397 000

V. Sous total brut du crédit I A. demandé (TTC) 49 129 000

Recettes:

– subvention du Fonds énergie des collectivités publiques	400 000
– subvention pour l’extension de la centrale photovoltaïque	<u>100 000</u>
Montant total des recettes	500 000

VI. Total net du crédit I A. demandé (TTC) 48 629 000

Explications

Le coût total des travaux avait été estimé en janvier 2016 avant études¹ à approximativement 36 millions de francs, TVA comprise, mais frais financiers Ville de Genève non compris, ce qui représenterait aujourd’hui, aux taux actualisés, un coût total de l’opération, tous frais financiers compris, d’environ 39 733 000 francs.

Les surcoûts de 12 093 000 francs TTC (soit 10 173 200 francs HT) par rapport à la présente estimation de 51 826 000 francs TTC de coût total de l’opération sont expliqués par l’ajout successif des postes suivants, admis comme indispensables au fur et à mesure de l’avancement de l’étude menée par les mandataires, ou des ajouts d’éléments programmatiques, soit:

	Fr./HT
– mise en conformité des installations sanitaires liée au développement du projet (installations sanitaires des collaborateurs et collaboratrices du bâtiment scientifique et public du bâtiment des expositions)	540 000
– amélioration climatique liée à la muséographie (température et hygrométrie) (demande complémentaire du Muséum en été 2019)	870 000
– système d’extinction à injection d’azote pour les collections «alcool» du bâtiment des collections	240 000
– travaux induits par la rénovation de ventilation (halls et cafétéria)	181 200
– travaux induits par la création d’un espace dédié aux expositions temporaires (dispositif muséographique fixe)	2 090 000
– assainissement et dépollution PCB	1 020 000

¹ Cf. proposition PR-1174, page 9, votée amendée le 2 novembre 2016

– développement projet muséographie (zone sud expo, galerie, stockage, accessibilité expo temporaire)	650 000
– mise en conformité résistance au feu de la structure bâtiment des expositions	670 000
– mise en conformité sismique des bâtiments existants (scientifique et exposition)	2 560 000
– renforcement structurel de la dalle de la bibliothèque	670 000
– extension de l’installation de panneaux photovoltaïques	682 000
Total	10 173 200

Délibération I, B.: frais induits par les chantiers décrits dans le montant I A. ci-dessus

Exposé des motifs

Dès la remise du nouveau bâtiment des collections, le déménagement des collections constituera la première étape d’une succession de déplacements. En effet, la rénovation des espaces libérés dans le bâtiment scientifique par le transfert des collections pourra alors débiter, les laboratoires devront par ailleurs être déplacés pour des questions de compartimentage et de sécurité, enfin les postes de travail du personnel seront réorganisés avec le rapatriement du personnel se trouvant actuellement sur d’autres sites.

Les frais relatifs à ces déménagements de collections et de postes de travail pour permettre les travaux de réaménagements sont exposés ci-après:

Déménagement des collections

La majeure partie des collections du Muséum va être déplacée dans le nouveau bâtiment des collections. Il s’agit des spécimens conservés en alcool, ainsi que de la partie la plus fragile des spécimens conservés à sec. Les collections en alcool correspondent à environ 8000 ms linéaires d’étagères. Les collections à sec correspondent à environ 32 700 boîtes entomologiques. Enfin, une petite collection de minéraux sera aussi intégrée.

Ces collections se trouvent actuellement réparties sur trois étages du bâtiment scientifique et un étage du bâtiment des expositions. Le transport des spécimens se fera à l’aide de chariots adaptés au type de spécimens. Cette opération est délicate car les spécimens sont fragiles et leur organisation dans les compactus requiert une connaissance précise de la classification du vivant. Elle sera, par

conséquent, réalisée par les équipes internes du Muséum avec le soutien d'auxiliaires. Les frais induits couvrent l'acquisition des matériels de déménagement et l'engagement des auxiliaires en appui au personnel du Muséum.

Déménagement provisoire de la bibliothèque

Le remplacement des compactus défectueux de la bibliothèque nécessite le déménagement provisoire de l'ensemble des ouvrages. Ce travail et la mise en dépôt le temps de travaux seront confiés à une entreprise spécialisée, ayant déjà réalisé une même opération sur une bibliothèque de taille comparable. La réorganisation des ouvrages en rayon se fera sous la direction des bibliothécaires, avec le soutien d'auxiliaires.

Démontage de la scénographie existante aux troisième et quatrième étages, bâtiment exposition

Le démontage des vitrines sera fait en interne, avec comme coûts induits les frais de bennes et d'enlèvement des déchets (vitres, métal, bois). Pour des raisons de sécurité, le démontage du triptyque de la salle haute nécessite l'intervention d'une entreprise spécialisée.

Déménagement du personnel

Durant les travaux dans le bâtiment scientifique, le personnel devra libérer les bureaux en raison des nuisances dues à la nature de ces travaux. Le personnel sera déménagé de manière provisoire dans les espaces communs de liaison entre le nouveau bâtiment des collections et les deux bâtiments existants. Une partie du mobilier devra donc être acquise pour cette installation provisoire, de même que des matériels. Il est prévu de faire appel à une entreprise de déménagement pour réaliser ces opérations. Cela concerne une vingtaine de personnes qui devront être déplacées provisoirement durant le chantier et une trentaine de personnes qui devront intégrer définitivement le bâtiment scientifique une fois rénové.

Estimation des coûts

<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaire</i>	<i>Fr. Total arrondi</i>
1.	<i>Matériel</i>		47 500
	Chariots de transport	5 200	
	Blouses de protection	400	
	Mobiliers	40 300	
	Caisses déménagement	1 600	
2.	<i>Personnel</i>		274 300
	Engagement de sept auxiliaires durant six mois (collections)	250 500	
	Engagement de deux auxiliaires durant deux mois (ouvrages bibliothèque)	23 800	
3.	<i>Démontage scénographie</i>		55 000
	Gestion des déchets	20 000	
	Démontage et enlèvement triptyque	35 000	
4.	<i>Entreprise de déménagement</i>		250 300
	Devis pour déplacement bureaux	15 300	
	Devis pour bibliothèque	235 000	
I.	Coûts induits totaux (HT)		627 100

Calcul des frais financiers

+ TVA 7,7% sur postes 1 et 4, arrondi	<u>22 900</u>
IV. Total du crédit I B. demandé (TTC)	650 000

Délibération I: récapitulation générale des coûts

	<i>Total arrondi</i>
Sous-total net du crédit I A. demandé (TTC)	48 629 000
Sous-total du crédit I B. demandé (TTC)	<u>650 000</u>
Total net du crédit I demandé (TTC)	49 279 000

Délibération II: travaux complémentaires (optionnels) de rénovation des installations sanitaires (hors périmètre d'intervention de l'opération principale)

			Fr.
<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaire</i>	<i>Total arrondi</i>
<i>1</i>	<i>Travaux préparatoires</i>		<i>130 000</i>
	11 Déblaiement, préparation du terrain		92 000
	112 Déconstruction	92 000	
	12 Protections, aménagements provisoires		18 000
	121 Protection d'ouvrages existants	18 000	
	13 Installation de chantier en commun		20 000
	135 Installation de chantier	20 000	
<i>2</i>	<i>Bâtiment</i>		<i>560 000</i>
	25 Installations sanitaires		410 000
	251 Appareils sanitaires courants	290 000	
	254 Tuyauterie sanitaire	77 000	
	255 Isolation d'installations sanitaires	8 000	
	256 Eléments d'installations préfabriqués	35 000	
	27 Aménagements intérieurs 1		90 000
	271 Plâtrerie	82 000	
	273 Menuiserie	8 000	
	28 Aménagements intérieurs 2		60 000
	281 Revêtements de sol	16 000	
	282 Revêtements de paroi	30 000	
	283 Faux-plafonds	10 000	
	285 Traitement des surfaces intérieures (peinture)	4 000	
<i>5</i>	<i>Frais secondaires et comptes d'attente</i>		<i>180 000</i>
	59 Comptes d'attente pour honoraires		180 000
	591 Architecte	75 000	
	595.0 Ingénieur en installations sanitaires	105 000	

I. Coût total de la construction (HT)

870 000

Calcul des frais financiers

Arrondi à la centaine Fr.

+ TVA 7,7%	<u>67 000</u>
II. Coût total de l'investissement (TTC)	937 000

+ Prestations du personnel en faveur des investissements 5%	<u>46 800</u>
III. Sous-total	983 800

+ Intérêts intercalaires 1,75%, durée 40 + 6 mois, arrondi	<u>33 200</u>
IV. Total du credit II demandé (TTC)	1 017 000

Délibération III: travaux complémentaires (optionnels) de création d'une nouvelle cuisine de production pour la cafétéria publique

<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaire</i>	<i>Fr. Total arrondi</i>
<i>1</i>	<i>Travaux préparatoires</i>		<i>60 000</i>
11	Déblaiement, préparation du terrain		50 000
112	Démolitions	50 000	
12	Protections, aménagements provisoires		10 000
121	Protection d'ouvrages existants	10 000	
<i>2</i>	<i>Bâtiment</i>		<i>220 000</i>
24	Chauffage, ventilation, conditionnement d'air (installation)		120 000
243	Distribution de chaleur	20 000	
244	Installations de ventilation	70 000	
245	Installations de conditionnement d'air	30 000	
25	Installations sanitaires		20 000
254	Tuyauterie sanitaire	18 000	
255	Isolation d'installations sanitaires	2 000	
27	Aménagements intérieurs 1		40 000
271	Plâtrerie	38 000	
273	Menuiserie	2 000	
28	Aménagements intérieurs 2		40 000
281	Revêtements de sol	20 000	
282	Revêtements de paroi	10 000	

			Fr.
<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaire</i>	<i>Total arrondi</i>
	283 Faux-plafonds	5 000	
	285 Traitement des surfaces intérieures (peinture)	5 000	
3	<i>Equipements d'exploitation</i>		210 000
35	Installations sanitaires		210 000
	358 Agencement de cuisine professionnelle	210 000	
5	<i>Frais secondaires et comptes d'attente</i>		100 000
59	Comptes d'attente pour honoraires		100 000
	591 Architecte	30 000	
	594 Ingénieur en CV et conditionnement d'air	24 000	
	595.0 Ingénieur en installations sanitaires	4 000	
	599.5 Ingénieur cuisiniste	42 000	

I. Coût total de la construction (HT) 590 000

Calcul des frais financiers Arrondi à la centaine Fr.

+ TVA 7,7% 45 400

II. Coût total de l'investissement (TTC) 635 400

+ Prestations du personnel en faveur des investissements 5% 31 800

III. Sous-total 667 200

+ Intérêts intercalaires 1,75%, durée 40 + 6 mois, arrondi 22 800

IV. Total du crédit III demandé (TTC) 690 000

Délibération IV: revalorisation des aménagements extérieurs dans le parc de Malagnou aux abords du Muséum, sur les parvis des entrées publique et de service (côté Villereuse)

			Fr.
<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaire</i>	<i>Total arrondi</i>
4	<i>Aménagements extérieurs</i>		2 800 500
40	Mise en forme du terrain		372 000
401	Déplacements de terre	372 000	
41	Constructions		774 000
411	Travaux de l'entreprise d'aménagements extérieurs	372 000	
414	Surfaces minérales	402 000	
42	Jardins		1 570 500
421	Surfaces végétales et plantations	1 335 500	
423	Equipements, engins, mobilier et jeux	235 000	
45	Conduites de raccordement aux réseaux (intérieur parcelle)		84 000
452	Canalisations et raccordements	48 000	
453	Electricité, raccordements	36 000	
5	<i>Frais secondaires et comptes d'attente</i>		515 000
59	Comptes d'attente pour honoraires		515 000
591	Architecte	216 000	
592	Ingénieur civil	16 000	
593	Ingénieur électricien	10 000	
595.0	Ingénieur en installations sanitaires	12 000	
596.0	Géomètre	10 000	
596.5	Architecte-paysagiste	251 000	

I. Coût total des travaux (HT) 3 315 500

Calcul des frais financiers Arrondi à la centaine Fr.

+ TVA 7,7% 255 300

II. Coût total de l'investissement (TTC) 3 570 800

+ Prestations du personnel en faveur des investissements 5%	178 500
III. Sous-total	3 749 300

+ Intérêts intercalaires 1,75%, durée 40 + 6 mois	125 700
IV. Total du crédit IV demandé (TTC)	3 875 000

Délibération V: équipements et mobilier du nouveau bâtiment des collections et des espaces rénovés dans les bâtiments existants du Muséum

<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaires</i>	<i>Fr. Totaux</i>
9	<i>Ameublement et décoration</i>		683 300
90	Ameublement et décoration		
a)	Aménagement du nouveau bâtiment des collections		295 400
	<i>Salles de tri</i>		
903	Mobilier	25 500	
909	Equipements	145 400	
	<i>MEB et chambre froide</i>		
903	Mobilier	17 200	
909	Equipements	31 900	
	<i>Salle réunion</i>		
903	Mobilier	7 000	
909	Equipements	1 400	
	<i>Loge sécurité et hall</i>		
903	Mobilier	8 600	
909	Equipements	1 400	
	<i>Tisanerie et foyer</i>		
903	Mobilier	48 000	
909	Equipements	9 000	
b)	Rénovation du bâtiment scientifique		284 000
	<i>Réaménagement des laboratoires</i>		
903	Mobilier	5 300	
909	Equipements	126 700	
	<i>Nouveaux bureaux et salles de réunion</i>		
903	Mobilier	99 500	
909	Equipements	2 300	

<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaires</i>	<i>Fr. Totaux</i>
	<i>Réaménagement des ateliers</i>		
	903 Mobilier	23 200	
	909 Equipements	9 600	
	<i>Réaménagement de salles de traitement des collections</i>		
	903 Mobilier	6 100	
	909 Equipements	11 300	
c)	Réorganisation de l'accueil du bâtiment des expositions, aménagement du documentarium et réorganisation des bureaux de la zone administrative		103 900
	<i>Réorganisation de la zone accueil et des bureaux</i>		
	903 Mobilier	5 100	
	909 Equipements	0	
	<i>Documentarium</i>		
	903 Mobilier	98 800	
	909 Equipements	0	
5	<i>Frais secondaires et comptes d'attente</i>		66 900
58	Comptes d'attente provisions et réserves		66 900
583	Réserves pour imprévus: ~10%	66 900	
I.	Coût total (HT)		750 200
II.	TVA 7,7%, arrondi		57 800
III.	Total du crédit V demandé (TTC)		808 000

Délibération VI: équipements informatiques et de téléphonie du bâtiment des collections ainsi qu'aux équipements de la nouvelle loge de sécurité

			Fr.
<i>CFC</i>	<i>Libellé</i>	<i>Prix unitaires</i>	<i>Totaux</i>
3	<i>Equipements exploitations</i>		
33	Appareils courant faible		65 900
	Bâtiment des collections	42 700	
	Bâtiment scientifique	15 800	
	Bâtiment des expositions	7 400	
I. Coût total (HT)			65 900
II. TVA 7,7%, arrondi			5 100
III. Total du crédit VI demandé (TTC)			71 000

Recettes

Une participation de 400 000 francs sera demandée au Fonds énergie des collectivités pour les qualités énergétiques et climatiques globales du projet.

Une rétribution unique de 100 000 francs sera sollicitée pour l'extension de la centrale photovoltaïque.

Les deux demandes seront adressées à l'Office cantonal de l'énergie en temps opportun.

Référence au 16^e plan financier d'investissement (PFI) 2021-2032

Délibérations I à III

Ces trois objets sont inscrits, en qualité de projet actif, sous le N° 042.040.36 (page 63) du 16^e PFI 2021-2032, pour un montant de 49 700 000 francs.

Délibération IV: revalorisation des aménagements extérieurs

Cet objet ne figure pas au 16^e PFI 2021-2032.

Délibération V: équipements et mobilier

Cet objet est inscrit, en qualité de projet actif, sous le N° 042.040.42 (page 63) du 16^e PFI 2021/2032, pour un montant de 808 000 francs.

Délibération VI: équipement informatique

Cet objet est inscrit, en qualité de projet actif, sous le N° 042.040.44 (page 64) du 16^e PFI 2021/2032, pour un montant de 71 000 francs.

Budget de fonctionnement

Le budget de fonctionnement du MHN sera impacté, d'une part, en raison des frais de fonctionnement du nouveau bâtiment des collections concernant l'entretien et la surveillance de ces nouveaux espaces et, d'autre part, en raison de nouvelles tâches induites également par la réorganisation du bâtiment des expositions.

30 - Charges de personnel

Francs
TTC/an

Nouvelles tâches

Un collaborateur ou une collaboratrice scientifique pour gérer la banque ADN: la nouvelle chambre froide permettra de conserver la Banque ADN à -20° C à des fins de recherche génétique dans le cadre du programme suisse de spécimens qui concerne le MHN mais aussi le Conservatoire et jardin botaniques (CJB).

Un collaborateur ou une collaboratrice scientifique pour la gestion des collections: avec 15 millions de spécimens, un effort accru doit être mené pour valoriser et rendre encore plus disponibles les collections.

Un collaborateur ou une collaboratrice chargé-e de la numérisation: la redynamisation des galeries existantes des rez-de-chaussée, premier et deuxième étages, nécessitera l'acquisition de compétences en interne

Total rubrique budgétaire 30 (Salaires fonctionnaires 3010.020)

Total pour la création de ces trois équivalents temps plein (ETP), y compris les charges sociales

390 565

<u>31 - Dépenses générales</u>		Francs TTC/an
Entretien et surveillance:		
Surveillance 3130.050	Patrouilles nocturnes et diurnes lorsque le MHN est fermé au public	9 125
Conciergerie bâtiment public 3144.250	Nettoyage intérieur et extérieur du bâtiment	89 360
Moyens pour organiser des expositions temporaires:		
Aménagements expositions 3130.120	A ceci s'ajoute une nécessaire adaptation des moyens alloués pour l'organisation d'expositions temporaires d'envergure. Actuellement, le Muséum dispose de 300 000 francs à cet effet. La création d'un espace dédié aux expositions temporaires, d'un espace pour les actualités et du documentarium nécessite des moyens complémentaires, soit 500 000 francs	500 000
		598 485
Frais pour la fourniture d'énergie, l'entretien et l'exploitation des installations techniques		
Compte 3120		
Frais pour l'eau froide		18 000
Frais pour le chauffage, la ventilation et le froid		260 000
Frais pour l'électricité		170 000
Montant total des frais, compte 3120		448 000
Compte 3144		
Entretien et exploitation des installations techniques		135 000
Montant total des frais, compte 3144		135 000
Total rubrique budgétaire 31 (MHN)		1 181 485
Total des charges nettes à considérer		1 572 050

Charges financières annuelles

Crédit I

La charge financière annuelle nette (études de la proposition PR-1174 comprises), comprenant les intérêts au taux de 1,25% et l'amortissement au moyen de 30 annuités, se montera à 2 088 300 francs.

Crédit II

La charge financière annuelle nette, comprenant les intérêts au taux de 1,25% et l'amortissement au moyen de 10 annuités, se montera à 108 800 francs.

Crédit III

La charge financière annuelle nette, comprenant les intérêts au taux de 1,25% et l'amortissement au moyen de 10 annuités, se montera à 73 800 francs.

Crédit IV

La charge financière annuelle nette, comprenant les intérêts au taux de 1,25% et l'amortissement au moyen de 10 annuités, se montera à 414 600 francs.

Crédit V

La charge financière annuelle nette, comprenant les intérêts au taux de 1,25% et l'amortissement au moyen de 8 annuités, se montera à 106 800 francs.

Crédit VI

La charge financière annuelle nette, comprenant les intérêts au taux de 1,25% et l'amortissement au moyen de 4 annuités, se montera à 18 300 francs.

Validité des coûts

Les prix indiqués dans le chapitre «Estimation des coûts» sont ceux du mois d'octobre 2020 et ne comprennent aucune variation.

Autorisation de construire

La requête en autorisation de construire est en cours de dépôt auprès des autorités cantonales (Office des autorisations de construire).

Délai de réalisation

La phase d'appel d'offres pourra démarrer deux mois après le vote du Conseil municipal, soit une fois le délai référendaire écoulé.

La mise en exploitation du nouveau bâtiment destiné à la mise en sécurité des collections (décision SERMA) est planifiée pour 2025.

A noter qu'une année est nécessaire entre la fin de cette partie du chantier et celle de l'emménagement des collections, dont six mois de stabilisation du climat dans le nouveau bâtiment, et six pour le déménagement-emménagement des collections.

La remise des bâtiments scientifique et d'expositions est quant à elle prévue deux à trois ans plus tard.

Au total, la durée d'ouverture du crédit I considérée pour le calcul des intérêts intercalaires a été estimée à septante-huit mois, à laquelle sont rajoutés six mois pour la clôture, soit quatre-vingt-quatre mois au total.

L'ouverture des crédits II et III (sanitaires et cuisine) pourrait, le cas échéant, s'effectuer à la fin des travaux du bâtiment des collections, soit pendant la période de mise en service du nouveau bâtiment des collections, les travaux quant à eux s'effectueraient vers la fin des interventions dans le bâtiment des expositions, soit une durée totale estimée à quarante mois, à laquelle sont rajoutés six mois pour la clôture, soit quarante-six mois au total.

Enfin, les travaux d'aménagements extérieurs (crédit IV) pourraient avoir lieu dès la fin de la construction du bâtiment des collections, pendant l'hiver 2024-2025, soit une durée d'ouverture de crédit estimée à à quarante mois, à laquelle sont rajoutés six mois pour la clôture, soit quarante-six mois au total.

Ces durées sont très indicatives et nécessitent encore d'être optimisées en étroite collaboration avec le Muséum ainsi que les entreprises une fois celles-ci adjudgées.

Régime foncier

Le MHN est situé route de Malagnou 1, parcelle N° 2339, feuille N° 27, commune de Genève, section Eaux-Vives.

La distance d'implantation de la nouvelle construction avec la parcelle 2340 de Genève-Eaux-Vives, également propriété de la Ville de Genève, est inférieure à la distance prévue par la loi sur les constructions et les installations diverses (LCI). La constitution d'une servitude de distance et vue droite sur la parcelle 2340 répondra à cette condition, au même titre qu'une mutation des parcelles 2340 et 2339.

Information publique

Il est prévu d'organiser a minima une séance pour le personnel ainsi qu'une séance publique pour les associations liées au Muséum et au quartier (Association des habitants du centre et de la Vieille-Ville (AHCVV)).

Services gestionnaires et bénéficiaires

Délibérations I A, II à V:

Service bénéficiaire: le MHN.

Service gestionnaire: la DPBA.

Délibération I B. et V:

Service gestionnaire et bénéficiaire: le MHN.

Délibération VI:

Service bénéficiaire: le MHN.

Service gestionnaire: la Direction des systèmes d'information et de communication (DSIC).

**Tableaux récapitulatifs des coûts d'investissement, de fonctionnement et
planification des dépenses d'investissement (en francs)**

A. SYNTHÈSE DE L'ESTIMATION DES COÛTS

	Crédit I	Crédit II	Crédit III	Crédit IV	Crédit V	Crédit VI	Total	%
Gros œuvre	13 974 000	130 000	60 000	372 000			14 536 000	25%
Second œuvre	7 992 000	150 000	80 000				8 222 000	14%
Installations, équipements fixes	9 816 000	410 000	140 000				10 366 000	18%
Équipement d'exploitation			210 000				210 000	0%
Aménagements extérieurs	474 000			2 428 500			2 902 500	5%
Mobilier, équipements et jeux	100 000				683 300		783 300	1%
Équipements informatiques et bureautiques						65 900	65 900	0%
Frais secondaires et comptes d'attente	3 405 400				66 900		3 472 300	6%
Honoraires	7 838 000	180 000	100 000	515 000			8 633 000	15%
Frais financiers (TVA + frais fin.VdG)	8 249 500	147 000	100 000	559 500	57 800	5 100	9 118 900	16%
Frais induits par les chantiers (logistique)	627 100						627 100	1%
Coût total du projet TTC	52 476 000	1 017 000	690 000	3 875 000	808 000	71 000	58 937 000	100%

B. IMPACT ANNUEL SUR LE BUDGET DE FONCTIONNEMENT

Estimation des charges et revenus marginalement induits par l'exploitation de l'objet du crédit

Service bénéficiaire concerné: Muséum d'histoire naturelle (MHN)

CHARGES

30 - Charges de personnel	390 565	Postes en ETP	3
31 - Dépenses générales	1 181 485		
32/33 - Frais financiers (intérêts et amortissements)	2 810 600		
36 - Subventions accordées	0		
Total des nouvelles charges induites	4 382 650		

REVENUS

40 - Impôts	
42 - Revenu des biens	
43 - Revenus divers	
45 - Dédommagements de collectivités publiques	
46 - Subventions et allocations	
Total des nouveaux revenus induits	0

Impact net sur le résultat du budget de fonctionnement **-4 382 650**

C. PLANIFICATION ESTIMÉE DES DÉPENSES ET RECETTES D'INVESTISSEMENT

Années impactées	Dépenses brutes	Recettes	Dépenses nettes
Vote du crédit par le CM: 2021	2 800 000		2 800 000
2022	8 400 000		8 400 000
2023	8 400 000	500 000	7 900 000
2024	11 200 000		11 200 000
2025	11 200 000		11 200 000
2026	8 400 000		8 400 000
2027	5 840 000		5 840 000
Totaux	56 240 000	500 000	55 240 000

Au bénéfice de ces explications, nous vous invitons, Mesdames les conseillères municipales, Messieurs les conseillers municipaux, à approuver les projets de délibérations ci-après.

PROJET DE DÉLIBÉRATION I

LE CONSEIL MUNICIPAL,

vu l'article 30, alinéa 1, lettres e) et m) de la loi sur l'administration des communes du 13 avril 1984;

sur proposition du Conseil administratif,

décide:

Article premier. – Il est ouvert au Conseil administratif un crédit brut de 49 779 000 francs, destinés à la transformation partielle du Muséum d'histoire naturelle pour la mise en sécurité des collections et la réorganisation partielle du musée, situé route de Malagnou 1, sur la parcelle N° 2339, feuille N° 27, commune de Genève, section Eaux-Vives, dont à déduire une subvention de 400 000 francs du Fonds énergie des collectivités publiques, ainsi qu'une subvention de 100 000 francs pour l'extension de la centrale photovoltaïque, soit 49 279 000 francs net.

Art. 2. – Au besoin, il sera provisoirement pourvu à la dépense prévue à l'article premier au moyen d'emprunts à court terme, à émettre au nom de la Ville de Genève, à concurrence de 49 779 000 francs.

Art. 3. – La dépense nette prévue à l'article premier, à laquelle il convient d'ajouter le crédit de pré-étude de 50 000 francs voté le 23 juin 2009 (PR-652/10, N° PFI 112.000.03), le crédit de préétude de 200 000 francs voté le 12 décembre 2009 (PR-721/11, N° PFI 112.000.04), le crédit de préétude de 50 000 francs voté le 11 décembre 2010 (PR-807/5, N° PFI 112.000.05), ainsi que le crédit d'étude de 2 397 000 francs voté le 2 novembre 2016 (PR-1174, N° PFI 042.040.31), soit un total de 51 976 000 francs, sera inscrite à l'actif du bilan de la Ville de Genève, dans le patrimoine administratif, et amortie au moyen de 30 annuités qui figurent au budget de la Ville de Genève de 2021 à 2050.

Art. 4. – Le Conseil municipal charge le Conseil administratif de signer tous les actes authentiques relatifs à cette opération.

Art. 5. – Le Conseil administratif est autorisé à constituer, épurer, radier ou modifier toute servitude à charge et/ou au profit des parcelles faisant partie du périmètre concerné, nécessaire à la réalisation projetée.

PROJET DE DÉLIBÉRATION II

LE CONSEIL MUNICIPAL,

vu l'article 30, alinéa 1, lettres e) et m) de la loi sur l'administration des communes du 13 avril 1984;

sur proposition du Conseil administratif,

décide:

Article premier. – Il est ouvert au Conseil administratif un crédit de 1 017 000 francs, destiné à des travaux complémentaires de rénovation des installations sanitaires du Muséum d'histoire naturelle, situé route de Malagnou 1, sur la parcelle N° 2339, feuille N° 27, commune de Genève, section Eaux-Vives.

Art. 2. – Au besoin, il sera provisoirement pourvu à la dépense prévue à l'article premier au moyen d'emprunts à court terme, à émettre au nom de la Ville de Genève, à concurrence de 1 017 000 francs.

Art. 3. – La dépense prévue à l'article premier sera inscrite à l'actif du bilan de la Ville de Genève, dans le patrimoine administratif, et amortie au moyen de 10 annuités qui figureront au budget de la Ville de Genève de 2021 à 2030.

PROJET DE DÉLIBÉRATION III

LE CONSEIL MUNICIPAL,

vu l'article 30, alinéa 1, lettres e) et m) de la loi sur l'administration des communes du 13 avril 1984;

sur proposition du Conseil administratif,

décide:

Article premier. – Il est ouvert au Conseil administratif un crédit de 690 000 francs, destiné à des travaux complémentaires pour une nouvelle cuisine de production pour la cafétéria publique du Muséum d'histoire naturelle, situé route de Malagnou 1, sur la parcelle N° 2339, feuille N° 27, commune de Genève, section Eaux-Vives.

Art. 2. – Au besoin, il sera provisoirement pourvu à la dépense prévue à l'article premier au moyen d'emprunts à court terme, à émettre au nom de la Ville de Genève, à concurrence de 690 000 francs.

Art. 3. – La dépense prévue à l'article premier sera inscrite à l'actif du bilan de la Ville de Genève, dans le patrimoine administratif, et amortie au moyen de 10 annuités qui figureront au budget de la Ville de Genève de 2021 à 2030.

PROJET DE DÉLIBÉRATION IV

LE CONSEIL MUNICIPAL,

vu l'article 30, alinéa 1, lettres e) et m) de la loi sur l'administration des communes du 13 avril 1984,

sur proposition du Conseil administratif,

décide:

Article premier. – Il est ouvert au Conseil administratif un crédit de 3 875 000 francs, destiné à la revalorisation des aménagements extérieurs dans le parc Malagnou aux abords du Muséum, sur les parvis des entrées publique et de service (côté Villereuse), situé route de Malagnou 1, sur la parcelle N° 2339, feuille N° 27, commune de Genève, section Eaux-Vives.

Art. 2. – Au besoin, il sera provisoirement pourvu à la dépense prévue à l'article premier au moyen d'emprunts à court terme, à émettre au nom de la Ville de Genève, à concurrence de 3 875 000 francs.

Art. 3. – La dépense prévue à l'article premier sera inscrite à l'actif du bilan de la Ville de Genève, dans le patrimoine administratif et amortie au moyen de 10 annuités qui figureront au budget de la Ville de Genève de 2021 à 2030.

Art. 4. – Le Conseil administratif est autorisé à constituer, épurer, radier ou modifier toute servitude à charge et/ou au profit des parcelles faisant partie du périmètre concerné, nécessaire à la réalisation projetée.

PROJET DE DÉLIBÉRATION V

LE CONSEIL MUNICIPAL,

vu l'article 30, alinéa 1, lettres e) et m) de la loi sur l'administration des communes du 13 avril 1984;

sur proposition du Conseil administratif,

décide:

Article premier. – Il est ouvert au Conseil administratif un crédit de 808 000 francs destinés aux équipements et mobilier du nouveau bâtiment des collections et des espaces rénovés dans les bâtiments existants du Muséum d'histoire naturelle, situé route de Malagnou 1, sur la parcelle N° 2339, feuille N° 27, commune de Genève, section Eaux-Vives.

Art. 2. – Au besoin, il sera provisoirement pourvu à la dépense prévue à l'article premier au moyen d'emprunts à court terme, à émettre au nom de la Ville de Genève, à concurrence de 808 000 francs.

Art. 3. – La dépense prévue à l'article premier sera inscrite à l'actif du bilan de la Ville de Genève, dans le patrimoine administratif, et amortie au moyen de 8 annuités qui figureront au budget de la Ville de Genève de 2021 à 2028.

PROJET DE DÉLIBÉRATION VI

LE CONSEIL MUNICIPAL,

vu l'article 30, alinéa 1, lettres e) et m) de la loi sur l'administration des communes du 13 avril 1984;

sur proposition du Conseil administratif,

décide:

Article premier. – Il est ouvert au Conseil administratif un crédit de 71 000 francs, destiné aux équipements informatiques et de téléphonie du bâtiment des collections ainsi qu'aux équipements de la nouvelle loge de sécurité du Muséum situé route de Malagnou 1, sur la parcelle N° 2339, feuille N° 27, commune de Genève, section Eaux-Vives.

Art. 2. – Au besoin, il sera provisoirement pourvu à la dépense prévue à l'article premier au moyen d'emprunts à court terme, à émettre au nom de la Ville de Genève, à concurrence de 71 000 francs.

Art. 3. – La dépense prévue à l'article premier sera inscrite à l'actif du bilan de la Ville de Genève, dans le patrimoine administratif, et amortie au moyen de 4 annuités qui figureront au budget de la Ville de Genève de 2021 à 2024.

Annexes:

- lettre du SERMA du 23 décembre 2015, décision exécutoire d'assainissement
- plans et perspectives des architectes mandataires



REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture
Service de l'environnement et des risques majeurs

DETA - SERMA
Secteur accidents majeurs
Quai du Rhône 12
1205 Genève

Reçu le
4 JAN. 2016
Direction du patrimoine bâti

RECOMMANDE
Ville de Genève
Direction du patrimoine bâti
Madame Jessica Juguin
Rue du Stand 25
1204 Genève

Nrél. : Pascal Stofer – 022 388 29 68
Affaire traitée par J.-M. Pache - 022 388 64 63

Genève, le 23 décembre 2015

DÉCISION

**Concerne : Museum d'histoire naturelle, route de Malagnou 1 à Genève
Evaluation du plan d'assainissement selon l'ordonnance sur la protection
contre les accidents majeurs (OPAM)**

I. EN FAIT

- Le Museum d'histoire naturelle de la Ville de Genève, sis route de Malagnou 1 à Genève (ci-après MHN) est assujéti à l'ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (ci-après OPAM) en raison du dépassement des seuils quantitatifs selon l'OPAM pour l'isopropanol et l'éthanol.
- La direction du patrimoine bâti de la Ville de Genève a remis à l'autorité compétente en juin 2013 un rapport succinct selon l'OPAM, daté du 31 mai 2013.
- Dans sa décision exécutoire du 28 juillet 2014, portant sur l'évaluation du rapport succinct, le service de l'environnement et des risques majeurs (ci-après SERMA) demandait de fournir un complément au rapport succinct relatif à la protection des eaux, un plan d'assainissement et une étude de risque selon l'OPAM.
- Le 11 décembre 2014, le mandataire pour la Ville de Genève, CSD Ingénieurs, a fourni au SERMA une version provisoire des documents demandés dans la décision précitée.
- Dans un courrier du 6 mars 2015, le SERMA demandait à la Ville de Genève de fournir des compléments au plan d'assainissement du 11 décembre 2014.
- Dans un courriel daté du 26 mars 2015, le service de l'écologie de l'eau préavisait favorablement le complément au rapport succinct.

- Le 28 avril 2015, la Ville de Genève a transmis au SERMA la version finale du complément au rapport succinct et de l'étude de risque, datée du 30 mars 2015.
- Le 14 octobre 2015, la Ville de Genève a transmis au SERMA le plan d'assainissement complété selon les demandes du 6 mars 2015, établi par le bureau Orqual SA et daté du 9 octobre 2015.
- Ce plan d'assainissement était accompagné d'un complément à l'étude de risque, établi par CSD Ingénieurs et daté du 12 octobre 2015.
- Lors d'une séance de travail, le 19 novembre 2015, les représentants du SERMA, du MHN, de la Ville de Genève et leurs mandataires se sont accordés sur certains éléments relatifs au plan et aux délais d'assainissement, ainsi que sur une demande complémentaire relative à l'étude de risque.
- Le 16 décembre 2015, la Ville de Genève a transmis un complément à l'étude de risque, élaboré par CSD Ingénieurs, daté du 11 décembre 2015.

II. EN DROIT

Rapport succinct, étude de risque et assainissement

A teneur de l'article 3 alinéa 1 OPAM le détenteur d'une entreprise est tenu de prendre toutes les mesures propres à diminuer le risque qui correspondent à l'état de la technique de sécurité, qui sont économiquement supportables et qu'il a pu compléter grâce à son expérience. En font partie les mesures qui permettent de réduire le danger potentiel, d'empêcher les accidents majeurs et d'en limiter les conséquences.

L'article 3 alinéa 2 OPAM énonce que lors du choix des mesures, on tiendra compte des causes possibles d'accidents majeurs propres à l'entreprise ou à son voisinage, comme des interventions de personnes non autorisées.

En vertu de l'article 3 alinéa 3 OPAM, au moment d'engager des mesures, on procède selon les exigences énoncés à l'annexe 2.1; Il convient en particulier de prendre en compte les mesures prévues à l'annexe 2.2.

Le détenteur d'une entreprise est tenu de remettre à l'autorité d'exécution un rapport succinct (art. 5 alinéa 1 OPAM) et celle-ci vérifie qu'il soit complet et correct (art. 6 alinéa 1 OPAM).

L'autorité d'exécution détermine s'il est possible d'admettre que l'entreprise ne risque pas de causer de graves dommages à la population ou à l'environnement à la suite d'accidents majeurs (art. 6 alinéa 3 lettre a OPAM).

Si cela n'est pas possible, l'autorité d'exécution ordonne au détenteur de procéder à une étude de risque selon l'annexe 4 OPAM et de la lui soumettre (art. 6 al. 4 OPAM). Elle examine l'étude de risque et détermine si le risque est acceptable. Elle consigne sa décision par écrit (art. 7 al. 1 OPAM).

Les critères d'appréciation du risque sont définis dans les directives "*Critères d'appréciation pour l'OPAM*" (Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, 1996).

Si le risque n'est pas acceptable, l'autorité d'exécution ordonne les mesures supplémentaires qui s'imposent. Elle est également en droit, au besoin, de restreindre l'exploitation ou la circulation, voire de l'interdire (art. 8 al. 1 OPAM).

Amende et dénonciation pénale

A teneur de l'art. 18 de la loi d'application de la LPE (LaLPE; K 1 70), à moins que des lois spéciales n'en disposent autrement, est passible d'une amende administrative de 200 CHF à 400 000 CHF tout contrevenant a) à la présente loi; b) aux règlements et arrêtés édictés en vertu de la présente loi; c) aux ordres donnés par le département dans les limites de la présente loi et des règlements et arrêtés édictés en vertu de celle-ci.

L'art. 292 du code pénal (CP; RS 311.0) prévoit que celui qui ne se sera pas conformé à une décision à lui signifiée, sous la menace de la peine prévue au présent article, par une autorité ou un fonctionnaire compétents sera puni de l'amende.

Emolument

L'art. 20 LaLPE énonce qu'à moins que des lois spéciales n'en disposent autrement, le département perçoit des émoluments pour toute prestation et mesure découlant de la présente loi ou de ses règlements d'application.

Le montant des émoluments pour l'examen d'une étude de risque en matière de protection contre les accidents majeurs est de 1000 à 3000 CHF (art. 20B alinéa 1 lettre b du règlement d'application des dispositions fédérales relatives à la protection contre les accidents majeurs et les organismes dangereux pour l'environnement [RaPAM]).

III. EN L'ESPECE

Le complément au rapport succinct transmis par la Ville de Genève montre que l'ampleur des dommages pour les eaux de surface résultant de la production des eaux d'extinction est inférieure à l'indice d'accident majeur $n < 0,3$, correspondant à des dommages légers selon les critères d'appréciation I pour l'OPAM.

Il est par conséquent possible d'admettre que le MHN ne risque pas de causer de graves dommages à l'environnement à la suite d'accidents majeurs.

L'étude de risque est complète et plausible. Elle a consisté à établir un profil de risque pour la population (courbe probabilités – conséquences) pour deux scénarii d'incendie, modélisés dans le rapport succinct du 31 mai 2013.

Le premier scénario est un incendie démarrant dans le local MAMO, en présence d'un grand nombre de visiteurs (2000). L'ampleur des dommages potentiels à la population atteint ou dépasse 100 pour l'indicateur "nombre de blessés", soit un indice d'accident majeur $n \geq 0,3$, correspondant à des dommages graves selon les critères d'appréciation I pour l'OPAM.

Le profil de risque montre que le risque se situe partiellement dans le domaine inacceptable selon les critères de l'OPAM.

Le deuxième scénario est un incendie de 40'000 litres d'alcool dans le local des compactus ERPI. L'ampleur des dommages potentiels matériels, notamment aux collections uniques de spécimens, bien qu'incalculable, atteint ou dépasse la valeur financière de 50 millions de francs, soit un indice d'accident majeur $n \geq 0,3$, correspondant à des dommages graves selon les critères d'appréciation I pour l'OPAM.

Le profil de risque se situe essentiellement dans le domaine intermédiaire supérieur, partiellement au-delà de la limite d'acceptabilité, mais de manière marginale.

A teneur de ce qui précède et en l'état actuel, il n'est pas possible d'admettre que le MHN ne risque pas de causer de graves dommages à la population.

Le plan d'assainissement propose un certain nombre de mesures, dont les principes généraux peuvent se résumer ainsi :

- Les zones dédiées au public doivent être dissociées des zones scientifiques par la réalisation d'un compartimentage coupe-feu.
- Le nombre simultané de visiteurs au musée d'histoire naturelle est limité de manière à ne jamais excéder 1600 personnes.
- Pour éviter la propagation d'un éventuel incendie et de ses fumées, le système de ventilation du musée et ses asservissements doivent être revus.
- Les éléments coupe-feu des voies d'évacuation doivent être créés ou renforcés.
- Les sources d'ignition thermiques et électriques doivent être recensées et supprimées.
- Les charges thermiques doivent être limitées.

Les délais d'étude et de réalisation des mesures du plan d'assainissement s'étalent sur 4 ans, soit :

- des mesures à court terme, réalisées dans les 6 mois.
- des mesures à moyen terme, réalisées dans les 12 ou 24 mois.
- des mesures à long terme, réalisées dans les 48 mois.

Les compléments à l'étude de risque des 12 octobre et 11 décembre 2015 ont permis de quantifier la réduction du risque induite par les mesures proposées dans le plan d'assainissement.

Avec les mesures proposées dans le plan d'assainissement, le risque est ramené dans le domaine acceptable pour l'indicateur "nombre de blessés" et dans le domaine intermédiaire médian pour l'indicateur "dégâts matériels".

Les mesures à court terme permettront de ramener le risque d'accident majeur en-deçà de la ligne d'inacceptabilité.

On peut considérer qu'après la réalisation de l'intégralité du plan d'assainissement, le risque pourra être jugé acceptable.

En conséquence, il se justifie de valider le plan d'assainissement présenté au SERMA par la Ville de Genève et d'ordonner au Museum d'histoire naturelle sa réalisation dans les délais mentionnés dans ledit plan d'assainissement.

IV. DISPOSITIF

Le SERMA :

1. Dit qu'il est possible d'admettre que le MHN ne risque pas de causer de graves dommages à l'environnement à la suite d'accidents majeurs.
2. Valide l'étude de risque du 11 décembre 2014, ses compléments des 12 octobre et 11 décembre 2015.
3. Dit qu'en l'état actuel il n'est pas possible d'admettre que le MHN ne risque pas de causer de graves dommages à la population à la suite d'accidents majeurs.
4. Dit que le plan d'assainissement établi par Orqual, du 9 octobre 2015, permet de réduire le risque à un niveau acceptable.
5. Valide le plan d'assainissement établi du 9 octobre 2015.
6. Ordonne au MHN de réaliser les mesures décrites dans le plan d'assainissement selon les délais suivants :
 - a) mesures à court terme (6 mois) : 30 juin 2016
 - b) mesures à moyen terme (12 mois) : 31 décembre 2016
 - c) mesures à moyen terme (24 mois) : 31 décembre 2017
 - d) mesures à long terme (48 mois) : 31 décembre 2019
7. Dit que pour les mesures à moyen et long terme, le MHN doit prendre toutes les dispositions transitoires pour garantir la sécurité des usagers et des collaborateurs.
8. Ordonne au MHN de présenter au SERMA, dans un délai de 30 jours à l'échéance de chacun des délais susmentionnés, un rapport de contrôle des travaux effectués.
9. Ordonne au MHN de présenter au SERMA, dans un délai de 3 mois après l'exécution des mesures à long terme, un rapport succinct réactualisé.
10. Dit qu'en cas de violation d'un ou de plusieurs points susmentionnés, le SERMA prononcera une amende administrative au sens de l'art. 18 LaLPE et procédera, le cas échéant, à une dénonciation pénale auprès du Ministère public du canton de Genève en application de l'art. 292 CP.
11. Dit que la présente décision est prise sans préjudice de celles prescrites par d'autres lois et règlements fédéraux et cantonaux.

12. Dit que sont notamment réservées les dispositions fédérales et cantonales concernant la police des constructions, la police du feu et l'office cantonal de l'inspection et des relations du travail. En particulier, cette décision ne dispense pas l'exploitant de solliciter, auprès du département de l'aménagement, du logement et de l'énergie (DALE), les autorisations prévues par la loi sur les constructions et les installations diverses et son règlement d'application (par exemple l'autorisation de construire).

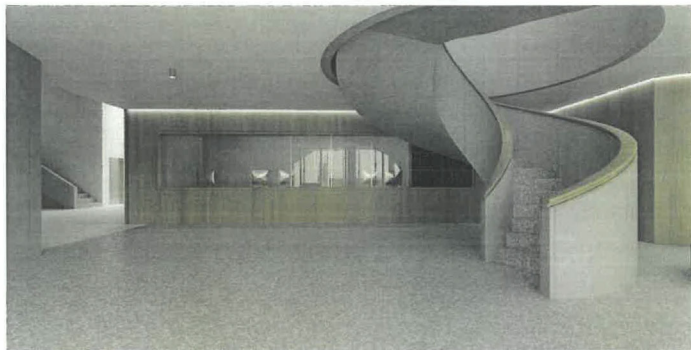
13. Fixe l'émolument de la présente décision à CHF 1'500.

L'émolument est payable dans les 30 jours dès réception de la facture qui sera transmise par courrier séparé.

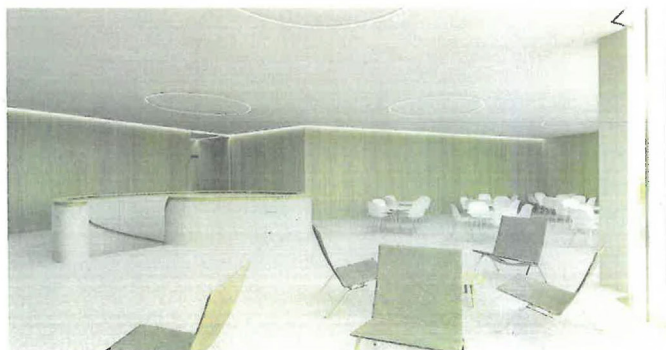


Pascal Stofer
Chef de secteur

La présente communication, qui constitue une décision au sens de l'article 4 de la loi sur la procédure administrative (LPA, E 5 10), est susceptible d'un recours auprès du tribunal administratif de première instance, 4, rue Ami-Lullin, case postale 3888, 1211 Genève 3, dans un délai de 30 jours dès sa notification, conformément aux articles 25 de la loi d'application de la loi fédérale sur la protection de l'environnement (K 1 70) et 62 LPA. L'acte de recours doit être adressé par écrit et contenir, sous peine d'irrecevabilité, la désignation de la décision attaquée et les conclusions du recourant (articles 64 et 65 LPA).



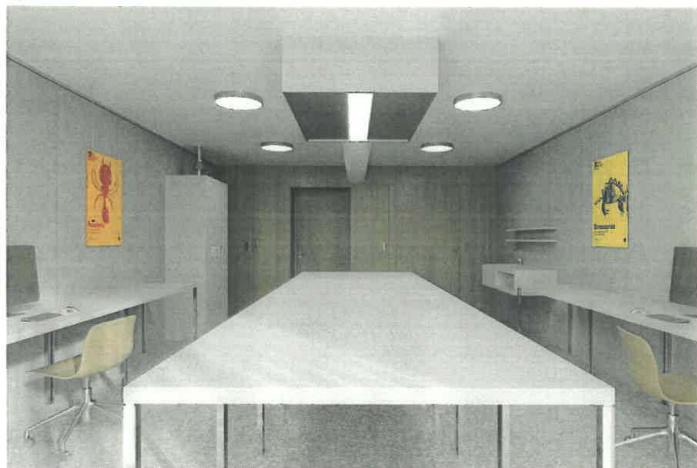
Vue perspective – bâtiment de liaison, la loge de sécurité et l'accès vers le bâtiment scientifique



Vue perspective – bâtiment de liaison, la salle de pause, cafétéria du personnel



Vue perspective – bâtiment des collections, couloir



Vue perspective – bâtiment des collections, laboratoire alcool



Vue perspective – bâtiment des collections, salle mixte



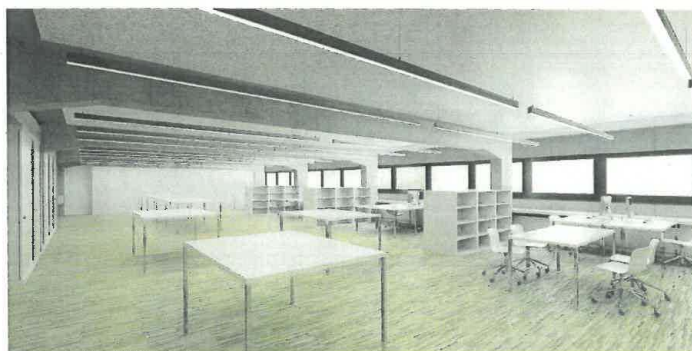
Vue perspective – bâtiment d'exposition, entrée principale : accueil et accès vers les expositions



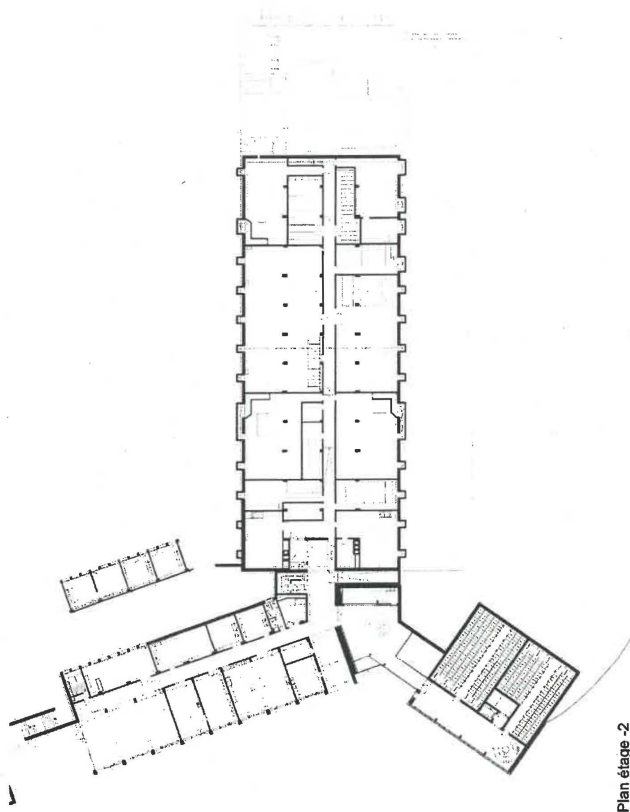
Vue perspective – bâtiment d'exposition, entrée principale : accueil et boutique en arrière-plan

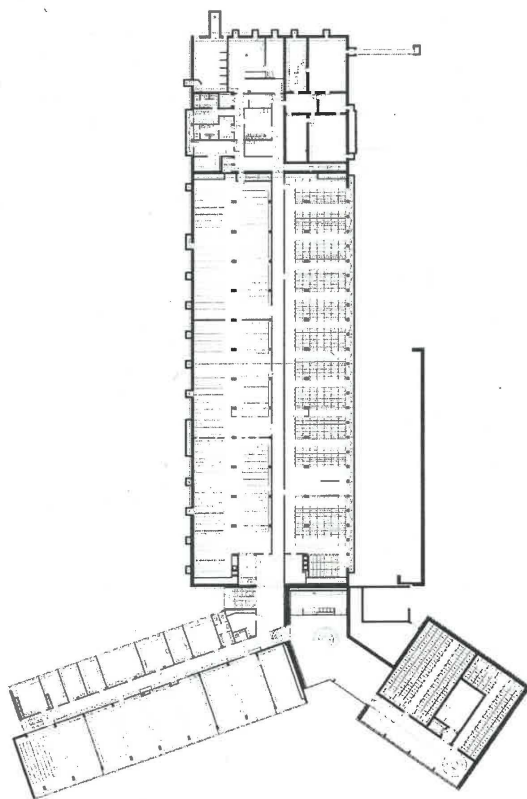


Vue perspective – bâtiment d'exposition, nouveau documentarium

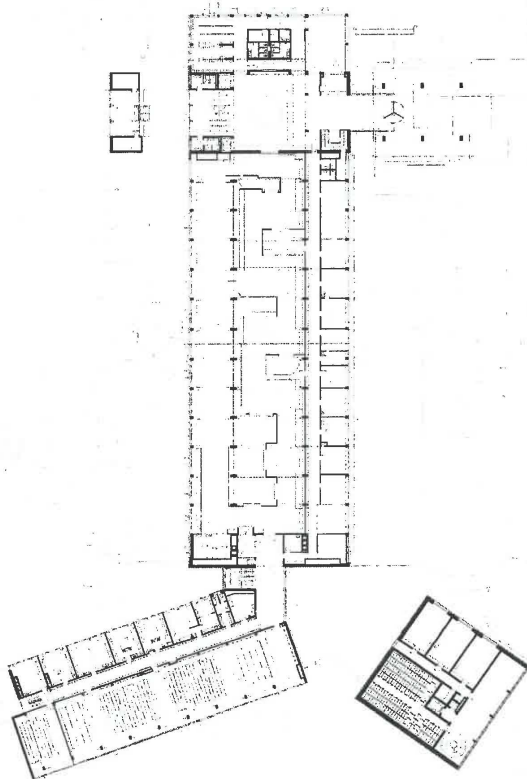


Vue perspective – bâtiment scientifique, bureaux ouverts

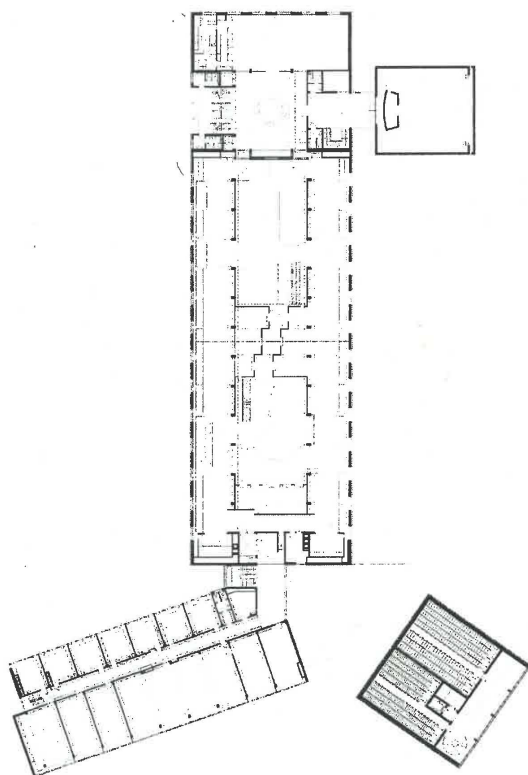




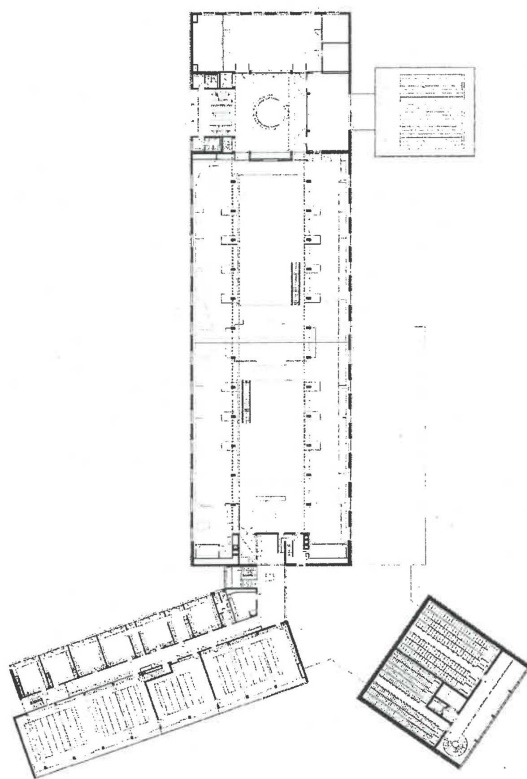
Plan étage -1



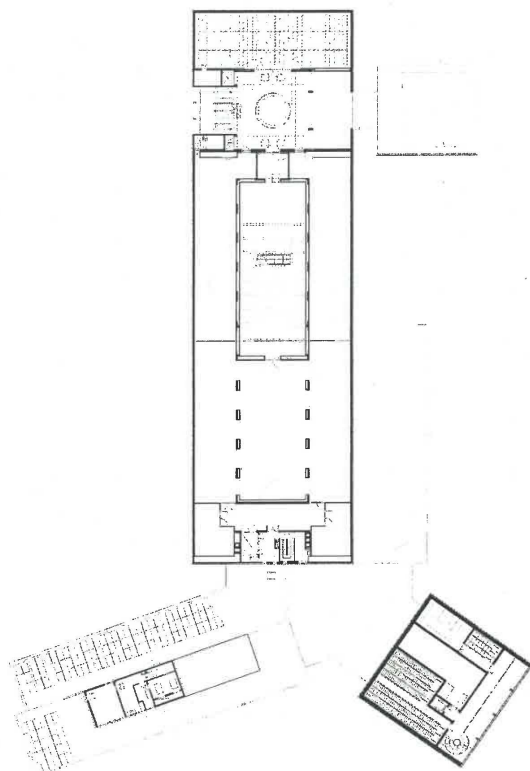
Plan rez-de-chaussée



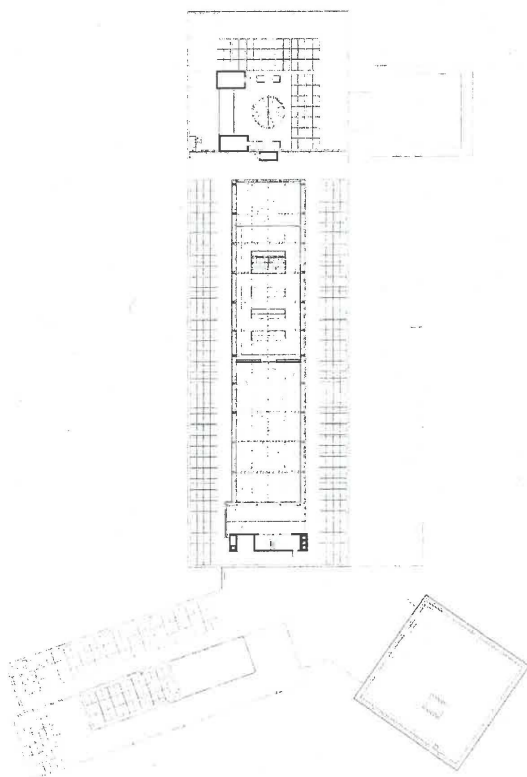
Plan étage +1



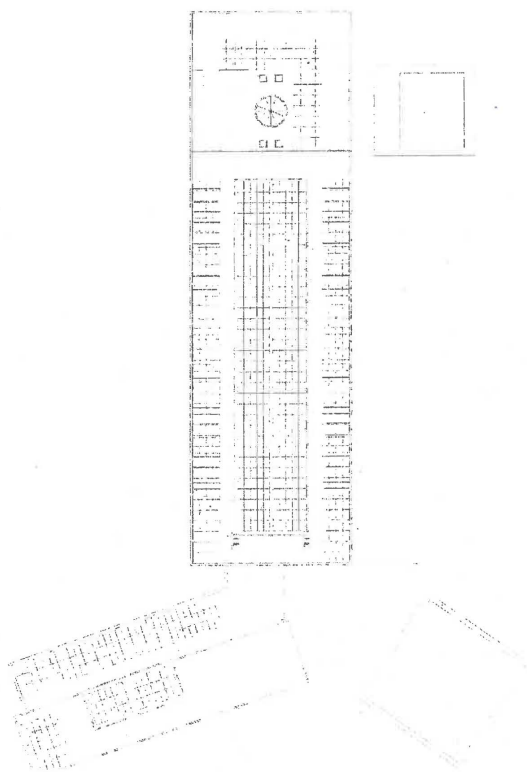
Plan étage +2



Plan étage +3



Plan étage +4



Plan de toiture