

2006 - 2010 – Centre Pompidou-Metz – Metz - France

Pierre Maitre (ESITC Metz 1999) a supervisé la construction d'un ouvrage exceptionnel. En effet, le Centre Pompidou de Paris abrite l'une des deux premières collections d'art moderne et contemporain du monde.

Dès 2002, l'idée de décentraliser en province ce gigantesque musée parisien qui accueille quotidiennement plus de 10000 visiteurs, a émergé.

En 2003, après que la ville de Metz ait été retenue pour ce projet, la solution présentée par Shigeru Ban, Jean de Gastines et Philip Gumuchdjian a été retenue.

Nul ne contestera l'originalité de l'architecture de cet ouvrage constitué d'une grande couverture de bois en lamellé-collé évoquant le tissage d'un chapeau chinois, abritant trois galeries en forme de tubes parallélépipédiques, qui se superposent et se croisent.

La couverture de bois est recouverte d'une membrane étanche constituée de fibre de verre et de poly-tetra-fluoro-éthylène (Teflon) de couleur claire.

Cet ensemble est dominé par un mat central qui culmine à 77 mètres.

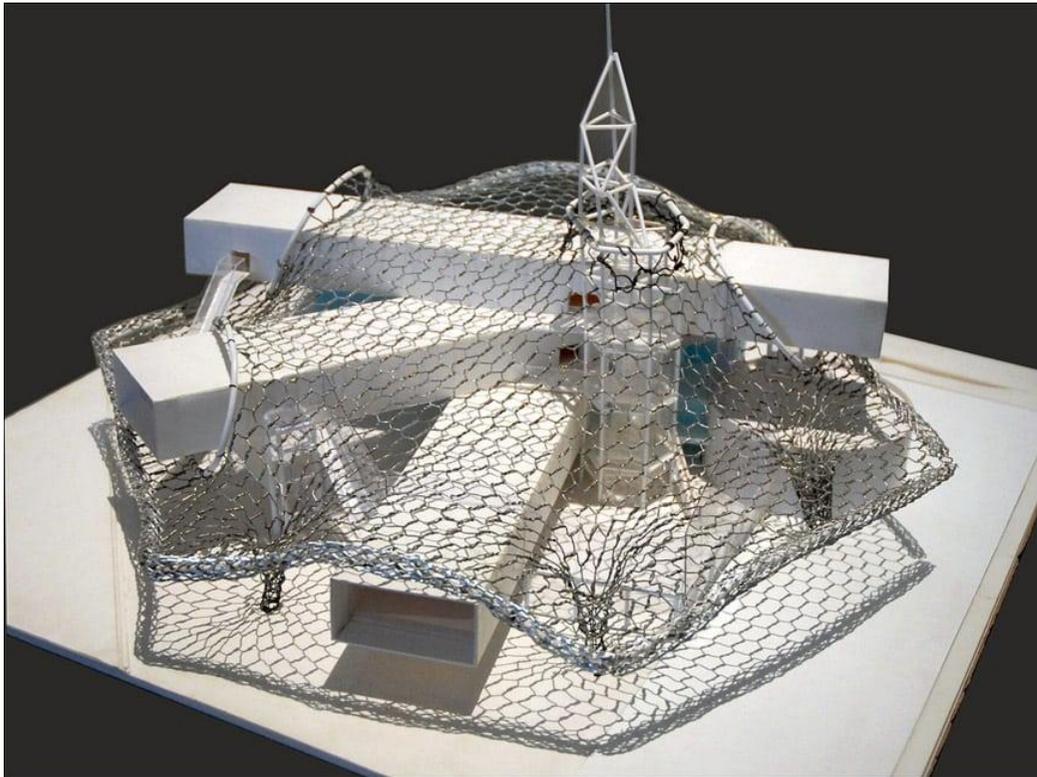


Photo Inexhibit

La complexité de la toiture tient autant à sa forme qu'à sa dimension. Elle a nécessité des études de stabilité et de résistance aux actions climatiques réalisées par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment de Nantes. Ces études effectuées dans la soufflerie Jules Verne ont permis de quantifier les risques d'accumulation de neige dans certaines zones de la toiture ainsi que les effets du vent sur les visiteurs accédant au forum.



Photo Radio-France

Le forum permet l'accès à l'auditorium Wendel, au Studio ainsi qu'à la Grande Nef où sont exposées les œuvres de grandes dimensions.



Photo © Roland Halbe

2009-2015 - La Philharmonie de Paris. France



Vue extérieure – Photothèque Bouygues



Façade couverte de feuille d'aluminium – Photo Cityn+ox

Sortie de l'imagination de l'architecte Jean Nouvel, la *Philharmonie de Paris* s'insère dans le plus grand complexe musical de France : « *La Cité de la Musique-Philharmonie de Paris* » ; elle est conçue comme une colline surplombant le parc de La Villette. Sa coque grise couverte de 265 000 feuilles d'aluminium, sa masse et son architecture spectaculaire se prêtent à tous les qualificatifs : OVNI, vaisseau spatial, temple...

Sa prouesse technique majeure tient à son acoustique exceptionnelle. En effet son auditorium en forme de conque assure un confort d'audition exceptionnel aux 2400 spectateurs assis dans cette « cathédrale » de la musique.

Cette salle peut adopter plusieurs dispositions et, dans sa configuration étendue, accueille 3700 spectateurs debout. La Philharmonie rassemble également des salles et studios de répétition, un hall de conférence, un espace d'exposition et un pôle éducatif de 1 800 m² ouvert à tous les publics.



La grande salle Pierre Boulez – Photo Bastien M

Un ouvrage aussi singulier a nécessité l'intervention de nombreux ingénieurs ; les tâches de planification, coordination ou d'organisation générale étaient particulièrement complexes ; Catherine Chedeau, ESAM, (INGEROP) a assumé une mission de synthèse.

Le complexe musical entourant la Philharmonie de Paris est exceptionnel ; il comprend notamment deux salles de concert, le Conservatoire national supérieur de musique et de danse de Paris, le Zénith de 6300 places, la salle Charlie Parker, le Trabendo, le cabaret sauvage, le théâtre Paris-Villette, le Tarmac et le centre de la Danse de Pantin. Cet ensemble offre plus de 17000 places de spectacles musicaux divers.

Traitement de l'acoustique :

- Les divers locaux, y compris la grande salle et les salles de répétition, sont structurellement désolidarisés afin d'empêcher la transmission des vibrations.
- Les faux-plafonds sont accrochés à des suspentes antivibratoires.
- Dans les salles de répétition et dans la grande salle, l'acoustique est adaptable en fonction des activités par l'utilisation de rideaux absorbants ou de panneaux acoustiques mobiles.
- La toiture accessible au public est sur plots anti-vibratiles.

2014 - 2017. La Seine Musicale – Boulogne-Billancourt - France

Les ingénieurs de SETEC, Tancrède de Folleville et Jean-Bernard Datry (ESTP 73) ont concrétisé la pensée des architectes Shigeru Ban et Jean de Gastines, afin de concevoir le nouvel emblème de la culture des Hauts-de-Seine, tel un paquebot flottant sur le fleuve.

Cet ensemble de plus de 320 mètres de longueur est situé sur la pointe de l'île Seguin dont il emprunte la forme ; il offre un espace de 36500 m² réparti entre restaurants, commerces, salons et deux grandes salles de spectacle. La *Grande Salle* permet d'accueillir jusqu'à 6200 personnes et l'*Auditorium* a une capacité de 1150 spectateurs.

L'ouvrage de 170 millions d'euros a été réalisé dans le cadre d'un contrat de partenariat entre le Conseil général des Hauts-de-Seine et le groupement *Tempo Île Seguin* constitué d'une entreprise de construction, Bouygues Bâtiment Île-de-France (mandataire), d'une société spécialisée dans la sous-traitance de services, Sodexo, d'un investisseur, OFI Infravia et d'une société de télévision, TF1. Ce contrat d'une durée de 27 ans porte sur la conception, la construction, le financement, l'exploitation et la maintenance des lieux.



L'Auditorium – Photo Laurent Blossier – Site Bouygues

La typologie de l'Auditorium lui confère des caractéristiques acoustiques et scénographiques remarquables lui permettant d'accueillir des spectacles musicaux sans qu'il soit nécessaire d'utiliser une amplification sonore. Les auditeurs sont répartis sur plusieurs étages tout autour de la scène, ce qui permet une proximité rare avec les musiciens. Les réflexions sonores provoquées par la présence des terrasses étagées sur trois niveaux intensifient encore le sentiment d'intimité avec les musiciens.

La *signature* de ce bâtiment est sans contexte l'Auditorium. Il revêt la forme d'un œuf. Sa structure est composée d'une charpente de bois recouverte de panneaux de verre. Une *voile solaire* qui culmine à 45 mètres de hauteur entoure cet ensemble. Cette dernière est recouverte de 1000 m² de panneaux photovoltaïques et pivote à la vitesse de 5 mètres par minute sur un rail de 90 mètres autour de l'auditorium, afin d'être toujours orientée vers le soleil.



Tel un paquebot ... - Photo Laurent Blossier – Site Bouygues



L'auditorium – Photothèque Bouygues

La Grande Salle est modulable et sa capacité varie selon les configurations de 4000 places assises à 6200 personnes debout. Ses dispositifs scéniques lui permettent d'organiser toutes sortes d'évènements : théâtre, comédie musicale, conférence, concert, spectacles vivants, ballets, spectacles pour enfants, événements d'entreprise, etc. Lorsque cela est nécessaire, la Grande Salle peut accueillir un orchestre symphonique dans une fosse d'orchestre.

2009 - 2014. Musée des Confluences – Lyon - France

Dès 2009 la municipalité de Lyon et le Conseil général du Rhône ont souhaité abriter le nouveau musée de la ville dans un écrin digne de la « capitale des gaules ».

Le cabinet autrichien *Coop Himmelb(l)au*, adepte du déconstructivisme, a été chargé de la conception du nouvel ouvrage. Peut-être influencé par la réalisation du musée Guggenheim de Bilbao conçu par Frank Gehry et qui venait d'être achevé, il a conçu un bâtiment qui ne peut laisser indifférent.

Situé au confluent du Rhône et de la Saône, ce musée veut être à la rencontre des sciences de la vie, de la terre, de l'homme et des techniques, et cela du Big-bang à nos jours.

L'ouvrage est composé de trois unités principales : le Cristal, le Nuage et le Socle qui s'étendent sur 190 m de long et 90 m de large. Le Cristal s'élève à 41 m de hauteur.

Deux ingénieurs du CUST Polytech, Olivier Laizeau et Baptiste Lassimouillas ont dirigé les études et les travaux des structures métalliques, éléments qui ont permis d'exprimer pleinement l'audace architecturale de cette structure.



Le Cristal, point d'entrée du bâtiment – Crédit photo Les-Echos

Le Cristal est dédié à l'accueil et à la circulation des visiteurs ; il comprend une librairie et un centre de documentation. Le puits de gravité, dépression visible sur l'image, intègre les structures métalliques qui constituent les appuis de la toiture et constitue un puits de lumière qui illumine l'espace inférieur. Cet espace, non climatisé, est tempéré par les brise-soleils et le plancher chauffant et rafraîchissant.

Le Nuage dont la façade est réalisée en acier, échange avec l'eau et le ciel grâce aux reflets sur les panneaux en acier inoxydable.

Il comprend quatre niveaux où se trouvent les expositions temporaires, les expositions permanentes, les ateliers, l'administration, une terrasse et un jardin qui permet l'accès au bassin et au confluent du Rhône et de la Saône.



Le Nuage abrite les expositions – Crédit photo télérama.fr



Le bassin – Crédit photo Blog Esprit Design

Le Socle, en béton, sert d'assise au Cristal et le Nuage. Il est conçu sur deux niveaux semi-enterrés et comprend les deux auditoriums, l'accueil des groupes, des espaces privatisables ainsi que les réserves et les espaces techniques du musée.

2012. Musée de Lens-Louvre (Pas-de-Calais)

Le Musée de Lens-Louvre est un établissement autonome lié au Musée du Louvre à Paris. Il a été installé dans cette ville dans le cadre la reconversion du bassin minier du Nord Pas-de-Calais. Il est situé dans un parc de 20 ha gagné sur l'ancienne fosse 9 des Mines de Lens. C'est un site remblayé qui a nécessité de fonder les bâtiments sur pieux.

Il est composé de cinq bâtiments de 28.000 m² de surface totale qui s'étendent sur 360 m de long, avec notamment le Hall d'accueil de grandes dimensions (68,5m x 58,5 m x 5,5 m), tandis que les quatre autres bâtiments sont des parallélépipèdes plats. Le parti retenu pour cet édifice est celui de la transparence et de la discrétion. A cet effet, les parois du musée sont constituées de verre et elles sont portées par une structure en aluminium anodisé.

L'architecture du musée est due à Kazuyo Sejima et Ryne Nichizawa, du Cabinet Sanaa. Le gros œuvre a été réalisé par l'entreprise Eiffage. Les façades sont dues à l'entreprise italienne Permasteelisa.



Vue aérienne des pavillons du musée de Lens-Louvre



I think There 4i Edit Creative Commons Attribution share Alike 3.0.

Le Hall d'accueil... pavillon de lumière.



Julien Lanoo www.flickr Creative Commons Attribution 2.0 Generic

Les pavillons du musée la nuit

2014 - Fondation Louis Vuitton

Le musée de la Fondation Louis Vuitton est situé au Jardin d'Acclimatation à Paris XVI^e. L'architecte Frank Gehry et ses partenaires ont utilisé l'outil Digital Project, logiciel développé à partir du logiciel Catia de Dassault Systèmes.

Posé sur un bassin, l'édifice a été pensé comme un vaisseau s'insérant dans l'environnement naturel, entre bois et jardin, jouant de la lumière et des effets de miroir.

Pour ce bâtiment, Gehry Technologies a reçu le Prix d'Excellence BIM (Building Information Model) décerné par l'American Institute of Architects. En France, le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie a décerné le Grand Prix national de l'Ingénierie à Quadrature Ingénierie (assistant maître d'ouvrage), Setec Bâtiment, RFR, T/E/S/S, maîtres d'œuvre. L'entreprise générale est Vinci, associée notamment à Eiffage.



Musée L. Vuitton, vu du Jardin d'Acclimatation (photo J-L Durville)



Le bâtiment et son plan d'eau (photo J-L Durville)

Sur un socle en béton, une charpente métallique primaire constituée de poutres et de treillis est ancrée. Cette structure permet de recevoir les poteaux en acier ou en bois (900 m³ de poutres en bois, en général cintrées) supportant les 12 verrières tridimensionnelles de 13500 m² au total, qui culminent à 46 m d'altitude. Les vitrages, composés feuilletés cintrés de verre trempé, tous de formes différentes, ont été fondus dans des fours spécifiques et cintrés à chaud dans des moules 3D.

La difficulté représentée par les connexions entre verre, bois, acier, béton BFHUP "Ductal", a exigé la mise au point de solutions techniques originales.

L'ensemble de la structure, très complexe, a été modélisé à l'aide du code aux éléments finis ANSYS (1 800 000 degrés de liberté).

Les calculs de résistance au vent ont été complétés par des essais en soufflerie réalisés par le CSTB sur une maquette physique à l'échelle 1/125.



Béton, acier; bois, verre... (photo J-L Durville)

On peut signaler aussi une gestion de l'eau optimisée : utilisation de la géothermie ; récupération, stockage et réutilisation de l'eau de pluie.

Le chantier a démarré en mars 2008 et le bâtiment a été ouvert au public en octobre 2014.

