

# La réinvention des musées

Dans leur temps  
et au défi des ans

p.41

**COSTS**  
À la conquête  
des planétariums p.23

**CONSTRUCTION FLOTTANTE**  
L'eau, la terre  
de demain ? p.36

**GESTION DES FLUX**  
Escaliers et trottoirs  
roulants p.63



INNOVATION DOSSIER MUSÉES

Dans le Palais Dobrée (un des bâtiments composant le musée nantais du même nom), les ventilo-convecteurs sont installés (avec les réseaux électriques) côté fenêtres, dans des allèges filantes, à l'opposé des gaines de ventilation.



© Atelier Novembre Architecture

2

EXPOSER

## Une ambiance climatique très surveillée

Afin de protéger les œuvres exposées et veiller au bon confort des visiteurs, un contrôle de la température et de l'hygrométrie est assuré à deux niveaux, celui des salles d'exposition et celui des vitrines.

**L**e contrôle de l'ambiance climatique dans les musées doit répondre à deux objectifs : le confort des visiteurs et du personnel ainsi que la bonne conservation sur la durée des œuvres exposées. Le principe général est celui de la ventilation double flux avec récupération de chaleur, du chauffage l'hiver et du rafraîchissement l'été, soit avec des systèmes de soufflage tout-air, soit avec des diffuseurs réversibles chaud/froid de type dalles actives. Tout cela étant fonction du lieu, qui peut être un très grand espace sous verrières, à l'instar du musée d'Orsay ou du Grand Palais à Paris. Dans la majeure partie des cas, les établissements muséaux sont protégés au titre des Monuments historiques ou bien des bâtiments patrimoniaux reconvertis – hôtels particuliers, entrepôts industriels, etc., posant des difficultés d'ordre variées pour installer la technique

(CTA, locaux techniques...) et passer les gaines. Concernant la conservation des œuvres, les cahiers des charges établis par les conservateurs tiennent compte de leur nature et de leur fragilité. Les édifices religieux sont là pour confirmer que tableaux et sculptures peuvent supporter dans une certaine mesure de fortes variations climatiques. La situation est tout autre pour de petits objets précieux, pour les matières telles que papier ou tissu, qui sont en général exposés et protégés dans des vitrines pour des raisons de sécurité et de contrôle du taux d'humidité. « Le contrôle hygrométrique dans les vitrines est essentiel à la préservation des matériaux fragiles. Les cassettes de silicagel qui absorbent l'humidité de l'air existent en différents formats, ce qui permet de les dissimuler dans le design des vitrines, indique la scénographe Cécile Degos. Des sondes relevant la température permettent de fournir un relevé





DOSSIER MUSÉES INNOVATION

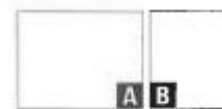


précis. » Ces informations étant aussi utiles aux conservateurs qu'aux prêteurs d'œuvres dans le cadre d'expositions temporaires, lesquels demandent contractuellement que soient évités les chocs thermiques. Les leviers pour réduire la facture énergétique de l'exposition de collections artistiques sont peu nombreux et passent essentiellement par le choix d'équipements plus performants, comme les groupes froids ou les éclairages. Bien que cela soit encore peu fréquent, il arrive que la vitrine elle-même soit climatisée grâce à une petite unité de climatisation intérieure. Les principaux fabricants de vitrines, comme le Français Promuseum, le Néerlandais Bruns ou l'Italien Gobbion, ont une telle offre à leur catalogue.

**Composer avec le déjà-là**

Restructuré par l'Atelier Novembre, avec une scénographie d'Adeline Rispal, le musée Dobrée de Nantes (44) est un bon exemple de la contrainte que peut représenter l'existant lorsqu'il s'agit de mettre en place des systèmes de CVC. L'établissement comporte plusieurs bâtiments d'époques différentes, toutefois les collections permanentes sont présentées dans le Palais Dobrée. L'ambiance climatique générale des salles d'exposition a été traitée de manière classique avec des vitrines non climatisées intégrant des compartiments à gel de silice. La principale difficulté a consisté à trouver les passages

pour les gaines de ventilation des CTA double flux, qui participent au chauffage et au rafraîchissement. Afin de réduire la section des gaines, une solution hybride et assez inhabituelle a été développée, avec des espaces traités par les CTA que viennent compléter des ventilo-convecteurs – avec et sans humidificateur – intelligemment répartis dans les salles. Afin d'intégrer au mieux ces équipements, les architectes et scénographes ont dessiné des allèges menuisées en périphérie des espaces, qui forment une constante scénographique du projet, à la fois supports de médiation et écrans dissimulant le passage de réseaux CVC, courants forts et courants faibles. « Une particularité de ce lieu, à vocation d'habitat à l'origine, est d'être organisé en une succession de petites et grandes pièces, ce qui a compliqué le passage des gaines – qui ne doivent pas dénaturer ces espaces, décrit l'architecte Florent Le Gonidec, chef de projet au sein de l'Atelier Novembre. Afin d'optimiser les réseaux, nous avons réparti le traitement du bâtiment en deux CTA, Est et Ouest, installées sous les combles avec des prises d'air en toiture. Les gaines filent sous la charpente et partent ensuite en peigne dans des contre-cloisons pour le soufflage et la reprise dans les pièces (côté refend). Les ventilo-convecteurs eux sont installés côté fenêtres, avec la médiation, ce qui donne une certaine logique, répondant à la fois au système de contrôle de l'ambiance et à l'enjeu scénographique. » Les trois niveaux en superstructure du Palais Dobrée sont donc ■■■



**A.** Dans la bibliothèque publique de l'Inguimbertaine de Carpentras (84), la mise en scène des collections patrimoniales établit un rapport constant entre le livre et les œuvres anciennes (à droite, des instruments de musique présentés dans des vitrines climatisées).

**B.** Dans le manoir, un autre bâtiment du musée Dobrée dédié aux expositions temporaires, le traitement est tout-air, avec des gaines apparentes.





NOVATION DOSSIER MUSÉES

### Musée des Beaux-Arts, Draguignan (83)



© Atelier MAW

Après des années de travaux, ce musée varois, implanté dans un palais épiscopal de la ville, a rouvert ses portes en 2023. Sa rénovation a été conduite par l'agence BLP & Associés, avec entre autres intervenants l'architecte Dominique Seni et l'architecte du patrimoine et scénographe Philippe Maffre, fondateur de l'atelier MAW, en charge de la scénographie. Dans ce bâtiment disposant de trois étages d'exposition à visée pluridisciplinaire (soit 200 m<sup>2</sup>), Philippe Maffre a mis au point un dispositif scénographique complet (cimaises, vitrine tables, cloches, etc.) et réutilisable. L'idée maîtresse a été d'épaissir le mur de refend longitudinal (qui coupe l'espace en deux), pour y intégrer le local technique de traitement d'air et des vitrines murales. Chaque niveau possède ainsi quatre vitrines pérennes d'1,80 m de hauteur, de 60 cm de profondeur et de 4,50 m de long, divisibles et modulaires en trois compartiments. Suivant les expositions, les commissaires peuvent séquencer leur présentation entre vitrines et cimaises, à leur convenance, l'ensemble étant équipé des parois de recouvrement, soclets intérieurs et supports de cartels intégrés. Le traitement climatique de la salle circule en allège et en imposte des vitrines, qui peuvent recevoir des cimaises en face avant. Le Département du Var, maître d'ouvrage de l'opération, a souhaité compléter cette installation d'une régulation climatique supplémentaire, permettant d'assurer à des prêteurs exigeants des conditions optimales de conservation. Les vitrines ont donc été équipées de membranes à électrolyse assurant une régularité hygrométrique de 1 % sur 24 h, quel que soit le climat. Un complément de silicagel garantit l'inertie en cas de panne de la climatisation de la salle – solution installée par le groupement d'entreprises Sequoia/Promuseum. Ce traitement climatique spécifique a imposé des modifications de joints et des cloisonnements intérieurs des vitrines pour assurer un climat différent pour chacun des trois compartiments d'une même vitrine. L'ensemble est monitoré vers le bureau et le téléphone portable du régisseur des expositions, qui peut suivre en direct et transmettre les informations aux prêteurs. Les premières expositions présentées après installation ont permis de constater la constance du climat et la souplesse d'utilisation de ces vitrines. Cet exemple demeure toutefois exceptionnel vu son coût d'investissement élevé. ■

■ ■ ■ dotés d'un renfort par ventilo-convecteurs. Le traitement d'ambiance est différent dans les deux autres bâtiments. Par exemple, dans le manoir du XVI<sup>e</sup> siècle, doté de sept grandes salles destinées à accueillir les expositions temporaires, une CTA dédiée réalise à la fois chauffage, climatisation et contrôle hygrométrique, avec un traitement tout air/air en température à 19 °C +/- 1 °C et en hygrométrie à 45 % +/- 10%. « Sur les projets récents, une évolution positive réside dans l'évolution des degrés de consigne. Auparavant, la demande portait sur +/- 1 °C en température et +/- 5 % en hygrométrie, or ces plages ont tendance à s'assouplir, remarque Marc Iseppi, directeur de projet et associé cofondateur de l'Atelier Novembre. Avec un peu plus de tolérance, le dimensionnement des équipements est réduit, et le bilan est moins énergivore. »

#### Des réponses au cas par cas

Toujours est-il qu'aucun établissement ne ressemble à un autre. Pour preuve, l'Atelier Novembre vient en parallèle de boucler la tranche « musée » de l'important chantier de l'Inguimbertaine de Carpentras (84), après avoir livré il y a quelques années sa tranche « bibliothèque ». Dans cet équipement hybride, la bibliothèque publique expose ainsi des toiles et des instruments de musique, et le musée fait la part belle aux collections bibliographiques. « Le traitement climatique de ces deux espaces, qui se visitent séparément, diffère, souligne Marc Iseppi. Dans la partie musée, il faut contrôler la température et l'hygrométrie à +/- 5 %, tandis que dans la bibliothèque, seule la température est contrôlée, ce qui demande un traitement spécifique de l'humidité dans les vitrines qui accueillent les œuvres et les instruments de musique. » Fournies par Gobbion, ces vitrines sont relativement grandes, avec un niveau d'étanchéité plus élevé et sont climatisées par de petites unités intérieures.

Une autre difficulté posée par le caractère historique du bâtiment – l'ancien Hôtel-Dieu de la ville –, est le positionnement des CTA, qui doivent se faire discrètes, et des réseaux, qui ont été dissimulés dans des plafonds flottants. Les CTA sont ainsi placées en rez-de-jardin, sous des terrasses avec des grilles, et dans les combles avec des grilles positionnées dans le pan de la toiture et recouvertes en partie de tuiles romanes.

François Ploye





DOSSIER MUSÉES INNOVATION



Dans la salle gothique du palais Benedictine de Fécamp (76), cette grande table tactilisée ainsi que ses contenus multimédia ont été développés par la société Mosquito.

# Les alliés d'une bonne visite

Dans les musées, sont mis en place des mobiliers de présentation et des systèmes d'accrochage spécifiques, parfois sur mesure. Les dispositifs numériques, eux, sont très recherchés pour capter l'attention du public.

**A**fin de mettre en valeur les œuvres présentées dans les salles d'exposition des musées, le scénographe dispose d'une palette d'objets (vitrines, cloches, socles, cimaises, bornes multimédia...) dont il doit maîtriser les spécificités techniques et les codes visuels pour les intégrer dans son design. Les pièces majeures du parcours muséographique sont sans équivoque les vitrines aux multiples formes, en bois ou en métal, qui assurent la protection des œuvres tout en les mettant en valeur au moyen d'éclairages à LED, pratiques et discrets, parfois aimantés pour l'accroche. La qualité des vitrages a progressé. Extra-blancs et extra-clairs, ils sont parfois anti-UV pour protéger des documents papier ou textiles. Une évolution notable est le développement par les fabricants de vitrines de nouveaux pivots, avec des systèmes de fermeture invisibles. « Il faut prendre

en compte dès la conception l'exploitation future, en relation avec le conservateur du musée ou le commissaire de l'exposition. Par exemple, les dimensions importantes de certaines cloches en verre peuvent mettre en danger l'œuvre lors de l'installation. Aussi, toutes les cloches conçues par notre atelier intègrent une porte, indique Philippe Maffre, scénographe et architecte du patrimoine, fondateur de l'atelier MAW (Maffre Architectural Workshop). Le principe est d'installer la vitrine, d'y placer l'œuvre et de la fermer. » Le scénographe insiste sur l'ergonomie de la visite : la vitrine ne doit pas faire écran entre le visiteur et les œuvres. Elle doit s'intégrer dans l'architecture du lieu, à l'exemple de celles, en forme de prisme, situées dans les combles du musée d'Art moderne de Troyes (10). Un avis partagé par la scénographe et architecte d'intérieur Cécile Degos : « La scénographie s'inscrit dans un bâtiment signé par des architectes et ne doit pas le contre- ■■■

3 SCÉNOGRAPHER





NOVATION DOSSIER MUSÉES

SCÈNE IMMERSIVE

### Chauvet 2, l'art pariétal à 360°

Le parcours de visite du bâtiment Chauvet 2 à Vallon-Pont-d'Arc (07) est organisé en trois lieux: la réplique de la grotte réelle (laquelle n'est pas visitable), un espace pédagogique et une salle de projection d'« Animal », une animation immersive mise en place depuis avril 2022 par la société Spectaculaires. La projection d'images géantes entourant les visiteurs sur les différents murs de la salle plongée par ailleurs dans le noir, vient casser les angles et la topologie du lieu. Un tel projet a nécessité des études pointues en amont en termes de pilotage de la programmation, qui est automatisée, combinant vidéoprojections haute définition, son spatialisé et éclairages. Le plafond a été peint en noir, les baies complètement occultées – mais les murs ont été laissés en état pour servir de support de projection. Et un sas d'entrée a été ajouté. Les vidéoprojecteurs sont accrochés au plafond et projettent sur le mur opposé à leur implantation. Le spectacle tourne en boucle toute la journée durant 15 min, en laissant le temps de rentrer et de sortir. « Ce projet s'inscrit dans une démarche qualitative impliquant la capacité à être agile dans la programmation d'images et de sons tout en racontant une histoire et en proposant un vrai storytelling, déclare Benoît Quéro. La salle dite d'exposition nous a été livrée totalement nue, sur 50 m de long, 10 m de large et 4,50 de hauteur. Il nous est revenu de la transformer en une attraction surprenante afin d'immerger physiquement le visiteur dans une fresque vivante. Le public est multigénérationnel, avec des touristes français et des étrangers. » Aujourd'hui, ce spectacle immersif est une étape essentielle de la visite. ■



© Spectaculaires

■ ■ ■ dire. L'enjeu étant plutôt qu'elle en respecte les formes et directions, comme au musée Guggenheim de Bilbao (Espagne) dont certains murs sont verticaux ou à la Bourse du Commerce, qui est construite autour d'un cercle et où j'ai joué avec les rayons et les courbes pour concevoir la scénographie de l'exposition Jeff Koons. »

#### Œuvres monumentales

Un travail récurrent est le traitement de tous types d'œuvres monumentales supportées par des structures techniques invisibles, qui demandent un important travail de conception

avec des notes de calcul réalisées par un bureau d'études spécialisé. Un exemple peut être donné par l'exposition Thomas Houseago qui s'est tenue au musée d'Art moderne (Paris XVI<sup>e</sup>) en 2019, pour laquelle l'installation d'une sculpture monumentale a nécessité de retirer une grande baie vitrée pour la faire passer. Le bâtiment datant des années 1930, il a fallu installer au sol une structure métallique intégrée dans un podium afin de répartir les efforts de la structure soutenant l'œuvre. « Un autre exemple est la présentation, dans le cadre de l'exposition *Le monde comme il va*, inaugurée en mars dernier à la Bourse de Commerce (Paris I<sup>er</sup>), d'une œuvre de Jeff Koons, *Le chien et la lune*, pesant 1,5 t, qui est accrochée au moyen d'une structure métallique déportée et ancrée dans le mur. Les études de ce type d'installation s'effectuent avec des spécialistes, bureau d'études et bureau de contrôle, en concertation avec le musée et le bureau de l'artiste, un dialogue qui se poursuit avec le métallier. Nous essayons au maximum de ne pas toucher aux parois mais pour *Le chien et la lune*, il fallait s'accrocher aux murs porteurs, détaille Cécile Degos. Le Placo a été désossé pour fixer une structure en L, avec un podium de 20 cm et un ballant pour équilibrer la structure verticale. L'enjeu étant de mettre en valeur l'œuvre sans voir la structure. » De même, le soclage qui doit être discret et intégré à la scénographie, est confié à un socleur.

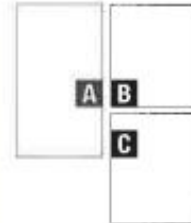
#### La place grandissante du multimédia

Présent depuis plusieurs décennies dans les musées via les installations d'artistes contemporains ou sous forme de bornes interactives comme le feuillet numérique, le multimédia s'est renouvelé ces dernières années. Les applications peuvent être mobiles, avec de la réalité augmentée sur tablette graphique, ou fixes avec de grandes dimensions pouvant aller jusqu'aux salles immersives telles que mises au point dans le secteur événementiel ou dans les parcs de loisirs. « Ces salles conçues par un designer sont à intégrer dans un parcours en accord avec le musée. Elles sont de préférence séparées du reste de l'exposition, pour se concentrer sur les œuvres et ne pas avoir l'esprit détourné par le multimédia », note Cécile Degos. Créée en 1987 par Benoît Quéro, la société Spectaculaires Allumeurs d'Images répond à des projets événementiels ou scénographiques numériques, depuis l'écriture jusqu'à la réalisation technique. Une démarche illustrée récemment





DOSSIER MUSÉES INNOVATION



A. Scénographie de Cécile Degos pour l'exposition Thomas Houseago au MAM de Paris en 2019.

B. Pour installer cette sculpture monumentale dans les espaces d'exposition, il a fallu déposer temporairement une baie vitrée.

C. Scénographie de l'atelier MAW pour le musée d'Art moderne de Troyes (10). Le deuxième étage de l'exposition permanente est situé dans les combles de l'évêché, dans un espace compliqué et restreint. Les vitrines prismatiques ont été insérées sur les côtés, sous le rampant du toit.



en Ardèche par la création spécifique de l'animation « Animal », projetée à la grotte Chauvet 2 (lire encadré p. 52). « Nous sommes majoritairement spécialisés en valorisation de patrimoine extérieur, avec des projets atypiques comme les projections monumentales d'images sur des façades de bâtiments, résume son président-fondateur, Benoît Quéro. Depuis quelques années, nous mettons nos compétences au service des musées, dans la lignée du succès des Carrières des Lumières et de l'Atelier des Lumières qui ont proposé des spectacles multimédia à caractère immersif dans une carrière des Baux-de-Provence (13) et dans un ancien entrepôt parisien. Les musées souhaitent proposer à leurs visiteurs une offre plus dynamique, plus vivante, avec des mises en scène immersives. »

Un autre acteur, Mosquito, créé en 1996, réalise depuis 2010 des installations et des scénographies numériques pour différents musées, dont le Louvre Abu Dhabi. Pour la Bibliothèque humaniste de Sélestat (67) rénovée par Rudy Ricciotti, Mosquito a conçu un parcours multimédia

permettant de feuilleter les livres présentés dans les vitrines. Et en septembre, la société a livré une grande table centrale tactile pour la salle gothique du palais Benedictine à Fécamp (76). La consultation des applications se fait soit en exploitant des écrans tactiles traditionnels, soit en faisant « tactiliser » sur mesure une grande vitre, par exemple avec des capteurs infrarouges, et en positionnant des écrans d'affichage multimédia sous la vitre.

François Ploye