



Climatisation et hygrométrie : les musées ne sont pas neutres

Confronté à l'urgence environnementale, le monde des musées remet en question l'un de ses standards les plus ancrés : la climatisation des espaces d'exposition et réserves. Héritées de normes anciennes, les exigences de température et d'hygrométrie pèsent lourdement sur la consommation énergétique, poussant certaines institutions à explorer des pratiques plus sobres et plus adaptées à leur climat local.

PAR JADE PILLAUDIN ET MARINE VAZZOLER

En 2019, l'ancienne présidente de l'ICOM Suay Aksoy introduisait la conférence annuelle « Le musée d'art du XXI^e siècle : le contexte fait-il tout ? » en prononçant un important discours. « *Les musées ne sont pas neutres* », affirmait-elle. « *Ils ne l'ont jamais été et ne le seront jamais. Ils ne sont pas séparés de leur contexte social et historique. Et lorsqu'ils semblent l'être, ce n'est pas de la neutralité, mais un choix. Choisir de ne pas aborder le changement climatique n'est pas de la neutralité. [...] Ce sont des choix, et nous pouvons faire mieux.* » En France, comme à l'international, nombreux sont les musées à s'être emparés du sujet de l'écologie et du développement durable. Pour autant, réduire l'empreinte carbone d'un musée et tenter de le rendre plus responsable est-il toujours compatible avec les missions de conservation des œuvres et artefacts dont il est le gardien ? À ce sujet, un domaine suscite de nombreuses réflexions : celui de la conservation préventive des œuvres, en particulier le contrôle du climat et de l'humidité dans les salles d'exposition et les réserves.



La fin d'une norme unique ?

Établies à partir des observations formulées en 1978 par Garry Thomson dans le cadre de la publication *The Museum Environment*, les normes de conservations relatives au contrôle du climat préconisées par le conservateur prévalent encore aujourd'hui dans les musées. Ainsi, sa recommandation est la suivante : pour la sécurité des collections, l'humidité relative intérieure doit osciller entre 40 et 65 %. « Il a également prédit avec justesse une tendance – fortement influencée par les activités de prêts d'œuvres – vers des valeurs moyennes de 50 % ou 55 % d'humidité relative », explique Amanda Pagliarino, conservatrice de la Queensland Art Gallery | Gallery of Modern Art de Brisbane (Australie) et chercheuse rattachée au Jameel Arts Centre. Au fil

« L'objectif de la climatisation dans les climats chauds et secs est de refroidir l'air et d'ajouter un peu d'humidité, tandis que dans les climats humides, c'est de refroidir et de réduire l'humidité de l'air. »

AMANDA PAGLIARINO, CONSERVATRICE DE LA QUEENSLAND ART GALLERY | GALLERY OF MODERN ART DE BRISBANE (AUSTRALIE) ET CHERCHEUSE RATTACHÉE AU JAMEEL ARTS CENTRE.

QAGOMA Imaging / Natasha Harth.

du temps, ces valeurs ont été intégrées dans les négociations et les accords de prêt (avec une fourchette de plus ou moins 5 %). Et Amanda Pagliarino de continuer : « Finalement, le secteur muséal a tacitement adopté une norme unique, appelée tantôt règle 50/70 (50 % d'humidité relative/70 °F, soit 21,1 °C, ndlr), tantôt classe 1, pour le contrôle de la température et de l'humidité relative. » Mais si la conformité en matière de contrôle du climat et une approche collective de la conservation des collections ont simplifié la collaboration de nombreux musées les uns avec les autres, cela complique aussi largement les affaires d'établissements situés en zones arides ou humides : ils tentent, en effet, de se conformer à une norme pensée et centrée sur des zones tempérées. « L'objectif de la climatisation dans les climats chauds et secs est de refroidir l'air et d'ajouter un peu d'humidité, tandis que dans les climats humides, c'est de refroidir et de réduire l'humidité de l'air, détaille Amanda Pagliarino. Le refroidissement et l'humidification de l'air consomment beaucoup d'énergie, mais la déshumidification de l'air chaud et humide est encore plus énergivore. Si un musée situé dans une région aride ou humide tente de contrôler la température et l'humidité relative afin d'obtenir des conditions tempérées, sa consommation d'énergie sera très élevée et le système aura du mal à atteindre et à maintenir des conditions stables et continues. » Ainsi, la climatisation des musées – quand elle est constituée de systèmes mécaniques qui contrôlent la température et l'humidité – fonctionne de manière plus efficace lorsqu'elle est adaptée aux conditions ambiantes locales : les normes conçues pour des musées établis dans des zones tempérées demandent aux institutions installées dans des régions non tempérées des systèmes de climatisation de précision très coûteux et exigent souvent qu'ils fonctionnent à plein régime. Alors, comment faire ? Et comment adapter les normes aux cas particuliers ? Les musées pionniers de cette malléabilité climatique ont-ils des difficultés à obtenir des prêts d'œuvres pour leurs expositions ? Pas le moins du monde, nous affirme-t-on au musée Guggenheim de Bilbao : « À ce jour, les paramètres environnementaux actualisés n'ont pas eu d'incidence sur la capacité du musée à emprunter des œuvres. Les institutions partenaires acceptent généralement nos normes, et l'adoption de plages plus souples n'a jamais empêché l'organisation d'une exposition ni limité son contenu. Si des questions ou des hésitations peuvent parfois surgir au départ, le musée fournit des données environnementales détaillées, des registres de surveillance et des explications techniques claires. »

En France, « Prenons le contrôle du climat ! » fait ses gammes

Rompant avec le consensus international de la conservation des œuvres à 20 °C et 50 % d'humidité relative, le Bizot Green Protocol (né en 2012 et mis à jour en 2023) a recommandé aux musées du monde entier de se référer



L'exposition « Artes de la Tierra » au musée Guggenheim Bilbao jusqu'au 3 mai.

© Museo Guggenheim Bilbao, 2026.



à des paramètres tels que le climat local, l'étanchéité du bâtiment (notamment en matière d'isolation thermique et d'humidité), le fonctionnement des systèmes de ventilation et le stockage des collections pour développer leurs propres modalités de contrôle climatique. « *Actuellement, les musées qui veulent faire bouger les lignes procèdent par tâtonnements* », relève Camilla Schianchi, chercheuse et coordinatrice des projets de durabilité à l'ICOM France. Engagée dans le mouvement de transition énergétique, l'organisation a lancé en 2024 « Prenons le contrôle du climat ! », un programme de formation et d'expérimentation réunissant dix musées de l'Hexagone et des Outre-mer. Celui-ci est soutenu par l'État dans le cadre du dispositif « Soutenir les alternatives vertes 2 » de France 2030. Pour mener à bien ce projet de trois ans, Camilla Schianchi a sélectionné un échantillon représentatif de différentes typologies muséales. On y retrouve le palais des Beaux-Arts de Lille, le Mucem de Marseille, le musée du quai Branly, le musée des Confluences de Lyon ou encore le musée Edgar Clerc du Moule, en Guadeloupe. Les participants ont, dès 2024, bénéficié de formations de ki futures, association spécialisée dans le développement durable dans les musées. Les années 2025 et 2026 ont vu les institutions conduire leurs premières expérimentations, et 2027 sera consacrée à la rédaction de livrables sous forme de cas d'études, consultables par tout musée intéressé par la démarche. Pas seulement technique, le processus de surveillance climatique exige une sollicitation de tous les départements :

Le musée Edgar Clerc du Moule, en Guadeloupe.
DR.



conservateurs, régisseurs, techniciens d'entretien, agents de surveillance et administrations doivent travailler en transversalité. « *Si on aborde le contrôle du climat seulement du point de vue de la conservation, c'est très limitant : nous constatons que beaucoup de points de blocage sont dans les dynamiques humaines de réputation, de diplomatie entre institutions, de prêts et de collaboration* », note Camilla Schianchi.

« *Actuellement, les musées qui veulent faire bouger les lignes procèdent par tâtonnements.* »

CAMILLA SCHIANCHI, CHERCHEUSE ET COORDINATRICE DES PROJETS DE DURABILITÉ À L'ICOM FRANCE.



Le musée Tomi Ungerer -
Centre international
de l'illustration à Strasbourg.

© Musées de la Ville de Strasbourg /
M. Bertola.



« “Prenons le contrôle du climat !” est un projet qui emporte l’adhésion, car il génère des actions concrètes et impactantes. »

**RAPHAËLLE ZIADÉ, CONSERVATRICE
DES COLLECTIONS BYZANTINES, MÉDIÉVALES
ET ISLAMQUES DU PETIT PALAIS.**

© Ferrante Ferranti.

Faire émerger des dynamiques de réseau

« Prenons le contrôle du climat ! » espère inspirer des dynamiques de réseaux, en comptant parmi ses acteurs Paris Musées et le musée Tomi Ungerer - Centre international de l'illustration, membre des onze musées municipaux de Strasbourg. « C’est un projet qui emporte l’adhésion, car il génère des actions concrètes et impactantes », appuie Raphaëlle Ziadé, conservatrice

des collections byzantines, médiévales et islamiques du Petit Palais. L’institution a engagé une phase de test de ses collections permanentes, en élargissant sa fourchette de consignes climatiques. « Des œuvres de différentes techniques (huiles sur bois et sur toile, cire, œuvres composites) ont été choisies pour être observées tout au long de l’année. Des constats mensuels détaillés sont dressés par les conservatrices en charge de ces collections sur une période d’un an », détaille Raphaëlle Ziadé. À Strasbourg, la conservatrice Anna Sailer, responsable du musée Tomi Ungerer, a fixé un objectif à son équipe : faire de la jeune institution – elle a ouvert en 2007 – une référence pour les collections d’art graphique, dont les matériaux sont particulièrement sensibles à la lumière et aux variations de température. « Il existe dans le réseau des musées de Strasbourg une forte volonté de faire évoluer les pratiques professionnelles, appuie Anna Sailer. Mais les différents départements ont rapidement dû identifier des marges de manœuvre qui ne soient pas liées aux contraintes budgétaires. » Le musée a pu compter sur la bonne inertie



« Il existe dans le réseau des musées de Strasbourg une forte volonté de faire évoluer les pratiques professionnelles. Mais les différents départements ont rapidement dû identifier des marges de manœuvre qui ne soient pas liées aux contraintes budgétaires. »

ANNA SAILER, RESPONSABLE DU MUSÉE TOMI UNGERER, STRASBOURG.

© Jean-François Badias / Strasbourg Eurométropole.

La salle des icônes au Petit Palais à Paris.

© Paris Musées - Petit Palais - Photo : Pierre Antoine.

La chambre de Madame Victoire, fille de Louis XV.

CHICUREL Arnaud / hemis.fr.



de son écrin de 1884, la villa Greiner, pour mettre en place des coupures nocturnes de sa ventilation. Celles-ci permettent de vérifier si le bâtiment, alimenté par une seule centrale de traitement d'air, conserve suffisamment longtemps sa température en période de canicule ou de grand froid. « *Si nous attendons l'été pour mener de nouveaux tests, nous sommes déjà positivement surpris par l'important effet tampon produit par nos vitrines murales* », note Anna Sailer. Un constat similaire a été effectué au château des ducs de Bretagne à Nantes ses conservateurs ont eux aussi réalisé des coupures nocturnes de trois à cinq heures, afin de contrôler l'état de conservation des œuvres témoins le matin suivant. « *Les premières expérimentations laissent à penser que la majorité des œuvres supporte très bien ces variations* », note Anne Bouillé, responsable du service conservation du musée. Si, pour cette dernière, « *Prenons le contrôle du climat !* » est particulièrement enthousiasmant, « *le temps reste la contrainte principale, car même en dédiant une partie du temps de travail d'une régisseuse des collections au projet, les délais et les attentes s'ajoutent à nos emplois du temps déjà bien denses* ».

EPICO, un modèle de collaboration internationale pour les demeures historiques

Dans le domaine patrimonial, la conservation préventive est devenue un enjeu



de plus en plus pressant : un nombre grandissant d'institutions note une augmentation de la présence des moisissures et des insectes nuisibles dans leurs bâtiments. Depuis une dizaine d'années déjà, des demeures historiques européennes s'activent à former des réseaux axés sur l'expérimentation et le partage de connaissances. Phare du mouvement, le programme EPICO (European Protocol in Preventive Conservation) soutenu par le ministère de la Culture français, implique en 2026 treize institutions de cinq pays européens (le palais Pitti de Florence, le château de Sanssouci de Potsdam, les châteaux de Maintenon et Fontainebleau...) en lien avec le laboratoire SATIE de CY Université. Danilo Forleo, régisseur chargé de la conservation préventive des collections et des décors



« Les demeures historiques doivent composer avec le fait qu'elles ne peuvent pas mettre en place n'importe quel type de dispositif technique, car nous devons conserver "l'esprit des lieux". »

DANILO FORLEO, RÉGISSEUR CHARGÉ DE LA CONSERVATION PRÉVENTIVE DES COLLECTIONS ET DES DÉCORS DU DOMAINE DE VERSAILLES.



Le palais national de Sintra.

© Unsplash / Jean Carlo Emer.

du domaine de Versailles, en est à l'origine. *« Les grands travaux de restauration, comme cela a été le cas pour Versailles en 2015, nous ont fait prendre conscience de nouvelles problématiques urgentes, directement attribuables au climat. »* Sous la houlette du château, les protagonistes d'EPICO ont créé une base de données de 1 270 œuvres et objets, riche de 6 600 relevés scientifiques témoignant d'altérations liées au changement climatique. Construit à partir d'une méthode épidémiologique, cet échantillonnage a permis de déterminer les faiblesses et risques auxquels étaient confrontées les collections. *« Comparer des méthodes déjà existantes et développer de nouveaux protocoles paraissait une montagne au début, reconnaît Danilo Forleo. Les demeures historiques doivent composer avec le fait qu'elles ne peuvent pas mettre en place n'importe quel type de dispositif technique, car nous devons conserver "l'esprit des lieux". »* Ces contraintes ont poussé les équipes des différentes institutions à allier méthodes traditionnelles et nouvelles technologies. Ainsi, au sein d'EPICO, 150 professionnels expérimentent une variété de techniques de conservation en conditions naturelles. *« En matière de régulation de la température à Versailles, nous avons été bluffés par une méthode toute simple : l'association de différentes couches de rideaux, sous-rideaux et de voilages, qui permettent d'identifier une différence de 10 °C entre la surface vitrée et les valeurs ambiantes dans la pièce concernée. Dans le cas du domaine de Sintra au Portugal, particulièrement exposé à des conditions d'humidité élevée, nous avons constaté que la méthode du trou de buée (un conduit de petit diamètre ménagé dans la pièce d'appui d'une fenêtre pour évacuer à l'extérieur l'eau de condensation, ndlr) était une solution historique efficace en compléments des déshumidificateurs d'air, entraînant des surcoûts électriques. »* Ces années de recherches doivent aboutir à la publication d'une base de données climatique en ligne, et à un outil d'analyse, d'aide à la prise de décision, accessible à tous les musées européens. *« Pour y parvenir, nous devons conduire de nouvelles expérimentations, mais aussi composer avec des enjeux d'ingénierie numérique liés à la construction du Cloud européen »,* ajoute Danilo Forleo.

Réduire la consommation d'énergie

À Brisbane comme à Bilbao, la Queensland Art Gallery | Gallery of Modern Art et le Guggenheim réfléchissent depuis plusieurs années à la gestion de leur énergie et de leurs ressources. Ainsi, l'établissement australien a adapté sa climatisation intérieure au climat subtropical de la région où il est installé. *« On est passés d'une plage de contrôle étroite de 20 à 22 °C et de 50 à 60 % d'humidité relative à une plage plus large de 18 à 23 °C et de 45 à 65 % d'humidité relative. Ce changement s'est appuyé sur une étude pilote, une évaluation des risques liés à la conservation des collections et une connaissance approfondie de la conservation des collections. Il a permis de réduire considérablement la consommation d'énergie »,* explique Amanda Pagliarino. Au Guggenheim de Bilbao, la réflexion autour de meilleures pratiques environnementales a pris la forme d'un groupe de travail transversal impliquant tous les corps de métier du musée (exposition, boutique, transport...). *« Nous avons mis en place une série de critères qui a engendré un processus positif de réduction de notre empreinte carbone et souhaitons promouvoir une gestion des collections respectueuse de l'environnement »,* rapporte le conservateur Manuel Cirauqui. Ici aussi, le réseau est un outil essentiel. Ainsi, le musée collabore avec l'ARMICE (Agrupación de Registros de Museos e Instituciones Culturales Españolas), l'ARCS (Association of Registrars and Collection Specialists) et partage ses connaissances et pratiques durables avec des groupes de conservateurs





« Dans certains de nos espaces d'exposition, le niveau de climat et d'humidité est adaptable et nous pouvons moduler la circulation de l'air. »

MANUEL CIRAUQUI, CONSERVATEUR AU MUSÉE GUGGENHEIM BILBAO.

© Photo Erika Ede, Museo Guggenheim Bilbao, 2026.

européens et mexicains. Ces réflexions sur le contrôle de l'humidité et du climat résonnent d'ailleurs particulièrement avec l'exposition *Artes de la Terra*, qui court jusqu'au 3 mai dans le musée bilbayen. Gargantuesque, l'exposition se déploie sur trois niveaux et convoque de très nombreux artistes de générations différentes, qui, tous, se sont demandés comment travailler la terre alors qu'elle a besoin d'une attention, d'un soin particulier. « *Comment s'adapte-t-on au bien-être des œuvres qui sont elles-mêmes des êtres vivants ? Comment maintenir le processus de croissance du gazon de Hans Haacke ?* », demande Manuel Cirauqui, avant de détailler : « *Dans certains de nos espaces d'exposition, le niveau de climat et d'humidité est adaptable et nous pouvons moduler la circulation de l'air.* » Pensé par Frank Gehry, le musée a cette particularité d'avoir un système de climatisation intégré qui fait circuler la même masse d'air dans tout le bâtiment, mais, si ce mécanisme rend le niveau d'humidité très stable, il peut aussi favoriser la contamination des œuvres les unes entre les autres. Ainsi, l'œuvre *Sorcière* de Delcy Morelos, constituée de terre et de boue, a été installée dans une galerie possédant son propre système de climatisation. « *Les galeries qui exposent des œuvres faites d'éléments volatils sont agrémentées de conduits dirigés directement vers l'extérieur du musée. Cela permet de montrer une œuvre sans mettre les autres en danger* », continue le conservateur. Et depuis que le musée a mis en place de nouvelles normes de température et d'humidité adaptées au climat local en 2022, sa facture énergétique a été réduite de près de 20 000 euros par mois, rapporte *The Art Newspaper*. Preuve qu'investir dans l'écologie peut être rentable à l'heure où, en France, plusieurs guichets nationaux de financement des initiatives écologiques dans la culture ont été fermés. Les œuvres, quant à elles, ne souffrent pas de ces nouvelles normes, nous explique le musée Guggenheim, qui n'a constaté aucune dégradation de leur état. Manuel Cirauqui, lui, va encore plus loin dans sa réflexion, puisqu'il se demande dans quelle mesure on a besoin de garder des œuvres à jamais. « *Ce sujet pose la question de la nature même du musée, ajoute-t-il. Comment ne pas tomber dans la pure accumulation et la dépenser énergétique outrancière ?* »

➔ À lire : *Musées et écologie, missions, engagement et pratiques (2026)* de Lucie Marinier, Aude Porcedda et Hélène Vassal, éditions La Documentation française.



Hans Haacke,

Croissance dirigée, (Directed Growth, 1970/1972), haricots, terre, ficelle, dimensions variables dans l'exposition du musée Guggenheim « *Artes de la Terra* » jusqu'au 3 mai.

Courtesy the artist et Paula Cooper Gallery, New York © Hans Haacke, VEGAP, Bilbao, 2025.

Delcy Morelos,

Sorcière (Sorgin), 2025, terre et boue sur une structure en bois, dimensions variables, dans l'exposition du musée Guggenheim « *Artes de la Terra* » jusqu'au 3 mai.

Courtesy Delcy Morelos & Marian Goodman Gallery © Delcy Morelos, Bilbao, 2025.

