

# LES MUSÉES

FACE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

**Tour d'horizon des enjeux  
& mesures d'adaptation**

Date de publication : Septembre 2025

---

**EcoAct** (Schneider Electric), cabinet de conseil spécialiste des enjeux climatiques, et **Les Augures**, collectif qui accompagne les acteurs du monde culturel dans leur transition écologique, se sont associés pour publier une étude sur **l'adaptation au changement climatique des musées en France**. Celle-ci propose un état des lieux des principaux risques climatiques auxquels les musées et lieux d'arts visuels sont et seront confrontés aujourd'hui et à l'horizon 2050 ainsi que les stratégies d'adaptation en place et à construire, en se fondant sur une analyse inédite des données de l'exposition des musées de France aux conséquences du changement climatique et d'une série d'entretiens avec des professionnels du secteur.

**ecoact** **Schneider** **Les Augures**  


**ecoact** **Schneider** **Les Augures**   


Étude réalisée par **Martin Aussenac, Clément Chevalier, Marie Tuffier** du cabinet **EcoAct** (Schneider Electric) ainsi que, **Camille Pène** et **Laurence Perrillat** du collectif **Les Augures**

Conception : **Alexis GALLON** @alexis\_gallon\_art

Crédits photos : **Adobe Stock / Envato** / Établissement public des musées d'Orsay et de l'Orangerie  
Laëtitia Striffling-Marcu • Sophie Crépy / ©MEG\_Daniel\_Stauch • Johnathan\_Watts • Joël\_Fuchs • Matthieu\_Lüthi • Saskia\_Maye

**Clément Chevalier** est spécialiste de la transition écologique dans les territoires et les organisations publiques, il dirige l'équipe dédiée au Secteur public au sein d'EcoAct (Schneider Electric) un des leaders historiques de la lutte contre le changement climatique et la préservation de la biodiversité, et est enseignant au sein de l'École d'Affaires Publiques de SciencesPo Paris.

**Marie Tuffier** est experte de l'adaptation des acteurs publics aux changements climatiques, consultante senior au sein de l'équipe Secteur public d'EcoAct (Schneider Electric).

**Martin Aussenac** est ingénieur spécialisé en adaptation au changement climatique, consultant au sein de l'équipe Secteur public d'EcoAct (Schneider Electric).

## [eco-act.com](http://eco-act.com)

**Camille Pène** est co-fondatrice du collectif Les Augures, au sein duquel elle accompagne les acteurs du monde culturel dans leur transition écologique et dans leur capacité d'adaptation et d'innovation. Spécialisée sur les questions d'innovation, elle pilote le programme de recherche action Augures Lab numérique responsable.

**Laurence Perrillat** est co-fondatrice du collectif Les Augures, au sein duquel elle accompagne les acteurs du monde culturel dans leur transition écologique et dans leur capacité d'adaptation et d'innovation. Elle est spécialisée sur les enjeux spécifiques des musées et lieux d'arts visuels.

## [lesaugures.com](http://lesaugures.com)

---

## Remerciements

Un grand merci aux personnes que nous avons interrogées dans le cadre de cette étude : **Mathieu Boncour, Ann Bourgès, Agnès Bénichou et Aurélie de Lanlay, Gaëlle Chériaux, Eva Daviaud, Karine Duquesnoy, Sophie Cornet, Sophie Lessard, Cendrine Hostettler, Anne-Shifra Lévy-Grinbaum et Aurélien Stumpf Mascles, Marie-Lys Marguerite, Vincent Saporito et Hélène Vassal.**

Merci à **Matéo Bermudez**, consultant senior Secteur Public & Finance Carbone chez EcoAct pour son travail de cartographie des musées à proximité de zones naturelles ou forestières.

Nous tenons également à remercier l'ensemble des relecteurs et relectrices de cette étude qui ont apporté leur regard pertinent et bienveillant à ce travail : **Marie-Lys Marguerite, Misty Montéville, Yann Josse, Morgane Sorin, Roxane Louis, Philippine Campagne, Gauthier Faure et Victoria Naipal.**



# Sommaire

## Introduction

p 6-7 ▶

# 1

## ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DE L'EXPOSITION DES MUSÉES AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

1.1 • État des lieux de l'évolution de l'exposition des Musées de France aux effets du changement climatique : des tendances communes aux différences territoriales

p 10-15 ▶

1.2 • De l'exposition aux risques climatiques des musées

p 16-17 ▶

# 2

## IMPACTS OBSERVÉS, RISQUES CLIMATIQUES & RÉPONSES APPORTÉES PAR LES MUSÉES

2.1 • Les risques climatiques directs auxquels les musées sont confrontés aujourd'hui

p 19-23 ▶

2.2 • Des risques également indirects : les disruptions possibles des chaînes d'activités des musées

p 23-24 ▶

2.3 • Des risques biologiques potentiellement amplifiés par le changement climatique

p 24-25 ▶

2.4 • Des impacts économiques également visibles et amenés à s'amplifier dans les années à venir

p 25-26 ▶

2.5 • Une culture du risque aujourd'hui centrée sur la préservation des œuvres

p 27 ▶

# 3

## LES TRANSFORMATIONS NÉCESSAIRES POUR L'ADAPTATION DES MUSÉES

3.1 • L'atténuation : première action d'adaptation

p 29 ▶

3.2 • Adapter l'organisation interne des musées

p 30-31 ▶

3.3 • Adapter les bâtiments des musées

p 31-33 ▶

3.4 • Adapter les conditions de travail et d'accueil au sein des musées

p 34 ▶

3.5 • Adapter la gestion des collections et des réserves

p 35-36 ▶

3.6 • Adapter les programmations et transformer les missions des musées : le musée solution ?

p 37-38 ▶

## Conclusion

p 39 ▶

## Annexes

p 40-43 ▶



## Le musée est un des lieux qui donnent la plus haute idée de l'homme »»

Ces mots d'André Malraux, extraits de son ouvrage *Le Musée Imaginaire*, résonnent aujourd'hui avec une acuité particulière. Ils rappellent que le musée, au-delà de sa fonction de conservation, est un espace de transmission, de mémoire et de projection collective. Il incarne un lieu où l'humanité expose ses créations, ses visions du monde, ses interrogations et ses espoirs.

Mais que devient cette « haute idée de l'homme » lorsque les conditions mêmes de préservation et de transmission du patrimoine sont menacées ? Le changement climatique, par ses effets multiples — élévation des températures, humidité accrue, événements extrêmes, montée des eaux — remet en question la stabilité physique, économique et symbolique des musées. Ces institutions, parfois perçues comme des bastions intemporels, doivent désormais faire face à une réalité mouvante, incertaine, et s'adapter pour continuer à remplir leurs missions. Nous écrivons ces lignes à l'été 2025, à la suite d'un mois de juin marqué par deux vagues de chaleurs, pendant lesquelles les musées ont été impactés : le Palais de Tokyo a fermé une partie de ses expositions et les musées de Nîmes ont fermé totalement plusieurs jours.



# Introduction

Dans cette perspective, l'adaptation des musées au changement climatique ne relève pas seulement d'une exigence technique ou réglementaire. Elle s'inscrit dans une réflexion plus large sur le rôle du musée dans la société contemporaine. À l'image du *Musée Imaginaire de Malraux* — espace mental, évolutif, ouvert à la diversité des formes et des cultures — les musées du XXI<sup>e</sup> siècle sont appelés à repenser leurs pratiques, leurs infrastructures et leurs récits pour répondre aux défis environnementaux. Cette transformation, loin de trahir leur vocation, en renouvelle le sens : préserver les œuvres, certes, mais aussi préserver les conditions d'un dialogue vivant entre les générations, les cultures et les milieux.

Ce rapport est le fruit d'un travail volontaire et proactif de nos deux structures visant à offrir une première vision et à explorer les enjeux, les stratégies et les perspectives d'adaptation des musées français face au changement climatique, en interrogeant à la fois les dimensions matérielles, organisationnelles et symboliques de cette transition. Toutefois, celui-ci ne saurait être considéré comme une cartographie robuste et quantifiée des risques climatiques auxquels devront faire face les musées français, ce travail restant à réaliser par la profession pour pouvoir prioriser l'action et engager une démarche sérieuse de réponse collective aux enjeux présentés.



Les impacts du changement climatique se ressentent et s'observent de manière désormais régulière en France, avec l'augmentation significative de la fréquence et de l'intensité des épisodes de fortes chaleurs, en témoignent les **canicules de juin et août 2025** (+42°C enregistrés dans certains départements). Pour obtenir une vision commune du climat auquel le pays devra s'adapter, la France s'est dotée d'une **Trajectoire de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC)**. Cette trajectoire, c'est le futur dans lequel la réflexion collective sur l'adaptation doit s'ancre : un climat réchauffé de **+4°C en France en 2100 (par rapport à l'ère préindustrielle)**.

Il est difficile d'imaginer cette France à +4 °C : ce que l'on sait, c'est que le climat d'hier ne reviendra pas, et le climat d'aujourd'hui est déjà perdu. Le futur représente une **modification significative du climat actuel**, dans lequel nos extrêmes deviennent la moyenne, où les saisons sont redéfinies et donc les conditions d'exercice de nos activités.

Pour **assurer la résilience des activités** de son territoire face à ces risques, la France a adopté un plan : le **Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC 3)**. Parmi les 51 mesures contenues dans le **PNACC 3**, une mesure concerne directement les lieux culturels, parmi lesquels les musées nationaux, qui sont appelés à anticiper les risques climatiques en les intégrant notamment dans leur Plan de Sauvegarde des Biens Culturels (PSBC), à rénover et entretenir davantage leur parc bâti, à former les agents aux enjeux... Pour l'UNESCO, **le changement climatique est en effet la première cause de dégradation du patrimoine de nos sociétés**.

### QU'ENTEND-ON PAR « ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE » ?

On peut l'entendre comme l'ensemble des actions à mettre en place ou déjà réalisées pour s'ajuster aux nouvelles conditions climatiques. Cela signifie changer nos façons de faire, nos infrastructures, et nos comportements afin de réduire les impacts négatifs du climat (comme les inondations, les sécheresses ou les vagues de chaleur) en atténuant les dommages potentiels, et en même temps profiter des opportunités que ces changements peuvent offrir.

Les musées, qui conservent, restaurent et exposent les œuvres culturelles, doivent déjà gérer certaines conséquences du changement climatique. Or, ils constituent des lieux d'éveil et de renforcement des connaissances, mais aussi des lieux de travail pour de nombreux agents et prestataires et des lieux d'accueil pour les visiteurs. Renforcer leur résilience, les préparer au monde qui vient, constitue un impératif pour garantir la continuité de leur mission de conservation, d'éducation, de mémoire, de dialogue, d'inspiration...

Si nombre d'entre eux sont aujourd'hui engagés dans des démarches de décarbonation, et participent par ailleurs à sensibiliser leurs publics aux défis du changement climatique<sup>1</sup>, l'enjeu de l'adaptation au changement climatique est un sujet récent.

**Cette étude souhaite proposer un panorama des enjeux :  
À quels aléas climatiques les musées sont-ils déjà ou seront-ils demain exposés ? Quelles pourraient en être les conséquences ? Qu'en-est-il de leur adaptation actuelle ? Comment les musées se préparent-ils à « jouer leur rôle dans une France à +4°C »?**

<sup>1</sup> Comme par exemple le Musée d'Orsay avec le projet ["100 œuvres qui racontent le climat"](#)



# ANALYSE DE L'ÉVOLUTION DE L'EXPOSITION DES MUSÉES AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le climat d'hier n'existe plus, celui d'aujourd'hui est voué à disparaître : le climat de demain sera radicalement différent. Ce constat est sans appel, et représente tout l'enjeu de l'adaptation au changement climatique : utiliser de nouveaux repères.

En France, la trajectoire de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC) fixe le cap auquel se préparer : une France à + 4°C d'ici la fin du siècle, ce qui correspond à un monde à +3°C à cet horizon<sup>2</sup>. Aujourd'hui, selon l'ONU, c'est la trajectoire sur laquelle nous sommes sans nouvelles mesures d'accélération des politiques de décarbonation.



Présentation de la TRACC France vs Monde par Météo-France<sup>3</sup>

La TRACC n'est pas un cap unique, c'est une trajectoire échelonnée à différents horizons temporels, et différentes échelles géographiques car d'après les scientifiques, tous les territoires ne se réchauffent pas à la même vitesse. Cette mesure de référence fixe donc la réponse à la question suivante : « À quel climat futur la France doit-elle s'adapter ? ».

La France se réchauffe plus rapidement que la moyenne mondiale, elle n'est pas et ne sera pas épargnée par les conséquences du changement climatique. Ce constat appelle à une adaptation accélérée et ciblée. Il ne s'agit plus seulement d'anticiper, mais d'agir en tenant compte des spécificités territoriales : c'est une nécessité stratégique.

Avant d'envisager l'action, il est important de bien comprendre ce à quoi chaque musée va devoir s'adapter : cela revient à analyser l'exposition des musées aux effets du changement climatique. C'est se poser la question suivante : étant donné leur localisation géographique, quels musées sont susceptibles d'être les plus impactés, et par quels aléas climatiques ?

<sup>2</sup> La France se réchauffe plus vite que le reste du monde

<sup>3</sup> Météo-France : [Le climat futur en France : à quoi s'adapter ?](#) | Météo-France

## QU'EST-CE QU'UN ALÉA CLIMATIQUE ?

Selon le Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique, un aléa est défini comme un événement plus ou moins prévisible, tel qu'une inondation, un glissement de terrain, un incendie ou une tempête. Il est caractérisé par sa nature (type de phénomène), sa localisation (zone géographique concernée), sa fréquence (probabilité d'occurrence), et son intensité (ampleur des effets).

Il existe deux types d'aléas climatiques :

- des aléas chroniques, qui ont des effets graduels, se déploient sur le long terme et qui sont dans une certaine mesure prévisibles (comme la montée du niveau de la mer ou la hausse des températures moyennes) ;
- des aléas extrêmes ou aigus, qui sont plus violents et soudains (tempêtes, inondations, etc).

Cette première partie de l'étude analyse l'exposition à différents aléas climatiques des 1 225<sup>4</sup> sites labellisés « Musées de France » (méthodologie décrite en annexe à la fin de ce document) grâce à l'utilisation de plusieurs projections climatiques de référence, dont la TRACC. Ce périmètre d'étude a été choisi grâce à la mise à disposition en libre accès des données géographiques de l'ensemble de ces établissements sur le site du Ministère de la Culture. Les données d'expositions passées sur lesquelles se base l'analyse s'appuient sur les périodes de référence 1976-2005 et 1971-2000 (en fonction des indicateurs analysés).

De nature introductive, cette analyse se concentre uniquement sur quelques aléas liés à la température (nombre de jours chauds ou très chaud et température maximale), à l'eau (précipitations et élévation du niveau de la mer) et aux sols (sécheresse et retrait-gonflement des argiles). D'autres aléas importants, notamment les aléas liés aux vents (tempête, cyclones...), à l'eau (inondations, stress hydrique...) ou aux sols (érosion, glissements...) n'ont pas pu être analysés dans le cadre de ce travail, par manque de données disponibles (comme sur les cyclones) ou par manque de temps pour descendre à des niveaux de mailles assez fins pour être pertinents à l'échelle nationale (comme pour les inondations, aléa localisé par nature).

## QU'EST-CE QU'UNE PROJECTION CLIMATIQUE ?

Il est aujourd'hui impossible de faire des prévisions ou des prédictions exactes du climat à venir. Ces deux notions concernent généralement la météo, qui se différencie du climat de part la temporalité liée et l'échelle d'analyse : on parle de météo à un instant t (heures, jours, semaines) à un endroit précis, et de climat sur une période longue (intervalles annuels) à une échelle régionale ou globale. Cependant il est possible d'anticiper les tendances d'évolution du climat, et ce à l'aide de modèles climatiques (mondiaux et régionaux). Les données de la TRACC en utilisent plusieurs permettant de simuler des évolutions possibles du climat futur. Les analyses sont souvent comparées à des périodes de référence de 30 ans, en cohérence avec les normes internationales, à partir du milieu du XXe siècle car les données climatiques sont plus complètes et homogènes et c'est une période de référence avant l'accélération du réchauffement (années 1980-1990).

## ZOOM SUR

### la plateforme EcoAct Climate Risk (ECLR)

Pour réaliser les analyses de ce rapport, EcoAct a utilisé la plateforme ECLR développée par son équipe Climate Data Analytics et des experts des sciences du climat. Celle-ci permet d'évaluer et de visualiser les risques climatiques en détail d'une organisation, de quantifier les impacts financiers potentiels et de déterminer ou hiérarchiser les solutions d'adaptation pertinentes en fonction de leur efficacité en matière de résilience, de leur coût et de leurs co-bénéfices sur la biodiversité.

Pour accéder à la plateforme : [eco-act.com](https://eco-act.com)

<sup>4</sup> Ce nombre descend à 1203 lorsque des données issues de la TRACC sont utilisées, puisque le jeu de données associé ne couvre que la métropole, et non les DROM COM. Lorsque les territoires ultramarins sont inclus dans le périmètre de l'analyse, des mentions y font référence explicitement. <sup>5</sup> Ces 2 futurs, et les modèles associés, peuvent être vus comme les extrêmes des jeux de données, donnant des projections plus hautes, ou plus basses selon les cas. On préférera le terme de « projection haute » / « projection basse » sur le reste de l'étude. Sans mention explicite, ce sont les valeurs médianes qui sont utilisées.



## État des lieux de l'évolution de l'exposition des Musées de France aux effets du changement climatique : des tendances communes aux différences territoriales

### Exposition des musées au « trop chaud »<sup>6</sup> :

- La totalité des musées est concernée par l'augmentation chronique des températures moyennes annuelles, et ce dès 2030. Ce phénomène se traduit notamment par une hausse du nombre moyen de jours chauds<sup>7</sup> dans l'année (où la température dépasse les 30°C) d'une semaine<sup>8</sup> au moins par rapport aux tendances passées pour 52% des musées étudiés. A horizon 2050, ce sont près de 87% des musées étudiés qui sont concernés, dont près de 12% pour lesquels les températures dépassent 35°C pendant une semaine supplémentaire à minima.



Ces augmentations ne seront pas que ponctuelles dans le temps mais saisonnières, avec une hausse moyenne des températures en été sur l'ensemble des musées de 2,3°C en 2050 par rapport à la période de référence, et allant jusqu'à 2,8 °C pour les projections hautes. Si l'élévation des températures moyennes estivales de quelques dixièmes de degré peut sembler négligeable, elle peut en réalité avoir des répercussions significatives. Dans un contexte où les températures frôlent déjà les extrêmes connus, ce léger delta peut suffire à dépasser les limites de fonctionnement de certains systèmes sensibles, comme les équipements électroniques (dont la climatisation), accentuant ainsi les risques de défaillances.

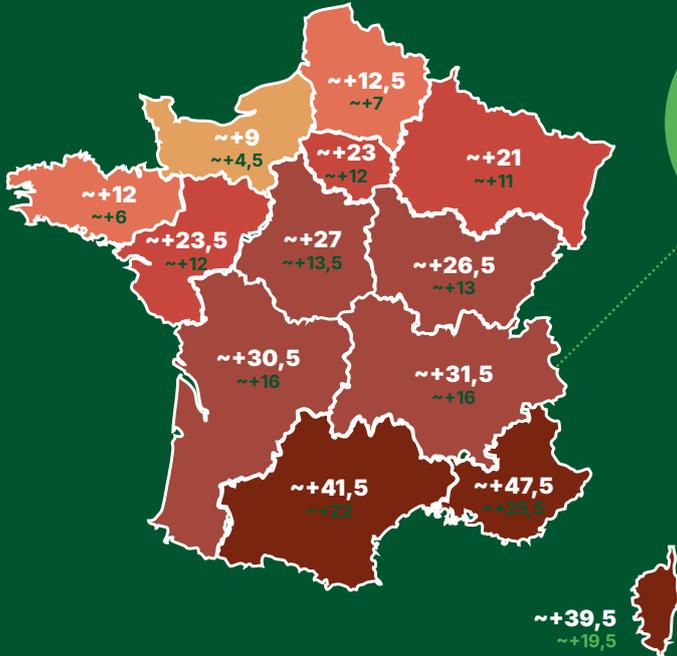
Une conséquence concrète de ce réchauffement global se matérialise par l'augmentation des besoins en refroidissement pour les musées. D'ici 2050, sur le territoire d'Avignon par exemple, on comptera jusqu'à 162°C/jours supplémentaire à l'année<sup>9</sup>, soit une augmentation des besoins de refroidissement de 71 % par rapport à la période de référence. Cette tendance est encore plus marquée pour certains DROM-COM, dont la région Guadeloupe, où l'on observe des augmentations de 500°C/jours, soit 44% de besoins de refroidissement supplémentaires.

<sup>6</sup> Formulation tirée de l'ouvrage « Fake or not - S'adapter au changement climatique » d'Ilian Moundib | <sup>7</sup> Voir plus de détails sur la définition de l'aléa jours chaud dans l'annexe technique. | <sup>8</sup> Semaine de 7 jours | <sup>9</sup> Les degrés jour de refroidissement représentent, pour chaque jour d'une période donnée, le nombre de degrés par lesquels la température moyenne dépasse un seuil de confort. Voir plus de détails sur la définition de l'aléa nuits tropicales dans l'annexe technique.

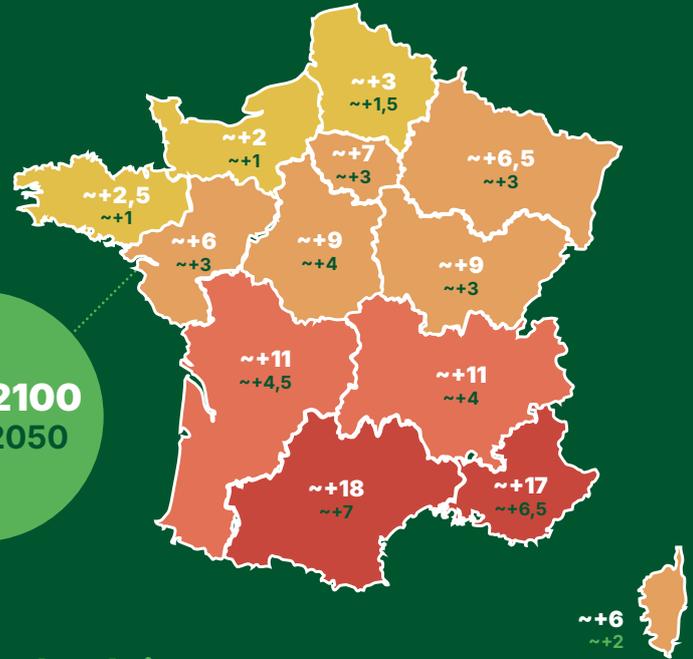


## Nombre de jours supplémentaires où $T \geq 35^\circ\text{C}$

Moyenne régionale des localisations des Musées de France



- Les musées situés sur le pourtour méditerranéen sont particulièrement exposés à des épisodes de chaleur plus intenses. En effet, cette problématique du « trop chaud » concerne tout particulièrement les régions Sud et Occitanie pour lesquelles respectivement 43% et 59% des musées vont voir le nombre de jours très chauds (où la température dépasse  $35^\circ\text{C}$ ) augmenter de 7 jours ou plus d'ici 2050. Ce phénomène est d'ailleurs amené à se septentrionaliser progressivement avec 8 % des musées de la région Auvergne-Rhône-Alpes (AURA) également concernés sur le même horizon de temps.



## Nombre de jours supplémentaires où $T \geq 30^\circ\text{C}$

Moyenne régionale des localisations des Musées de France

- Certains musées sont particulièrement exposés à la chaleur en raison de leur implantation en zones urbaines denses, où le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) accentue les températures. Dans ces environnements, la faible circulation de l'air et les matériaux du bâti retiennent la chaleur, pouvant générer des écarts allant jusqu'à  $+6,5^\circ\text{C}$  entre le centre-ville et ses périphéries, comme à Paris<sup>10</sup>. Lors de la canicule de juillet 2019, des records ont été atteints :  $46,2^\circ\text{C}$  à Paris,  $44^\circ\text{C}$  à Toulouse,  $42,8^\circ\text{C}$  à Arles. Le rapport Paris à  $50^\circ\text{C}$ <sup>11</sup> analyse l'impact de cette tendance sur les activités urbaines, notamment culturelles. La cartographie jointe illustre l'effet d'ICU à Bordeaux, où six musées sont situés dans les zones les plus touchées (les plus en rouge).

Extrait de la cartographie des zones climatiques locales du CEREMA mise à jour en juin 2025



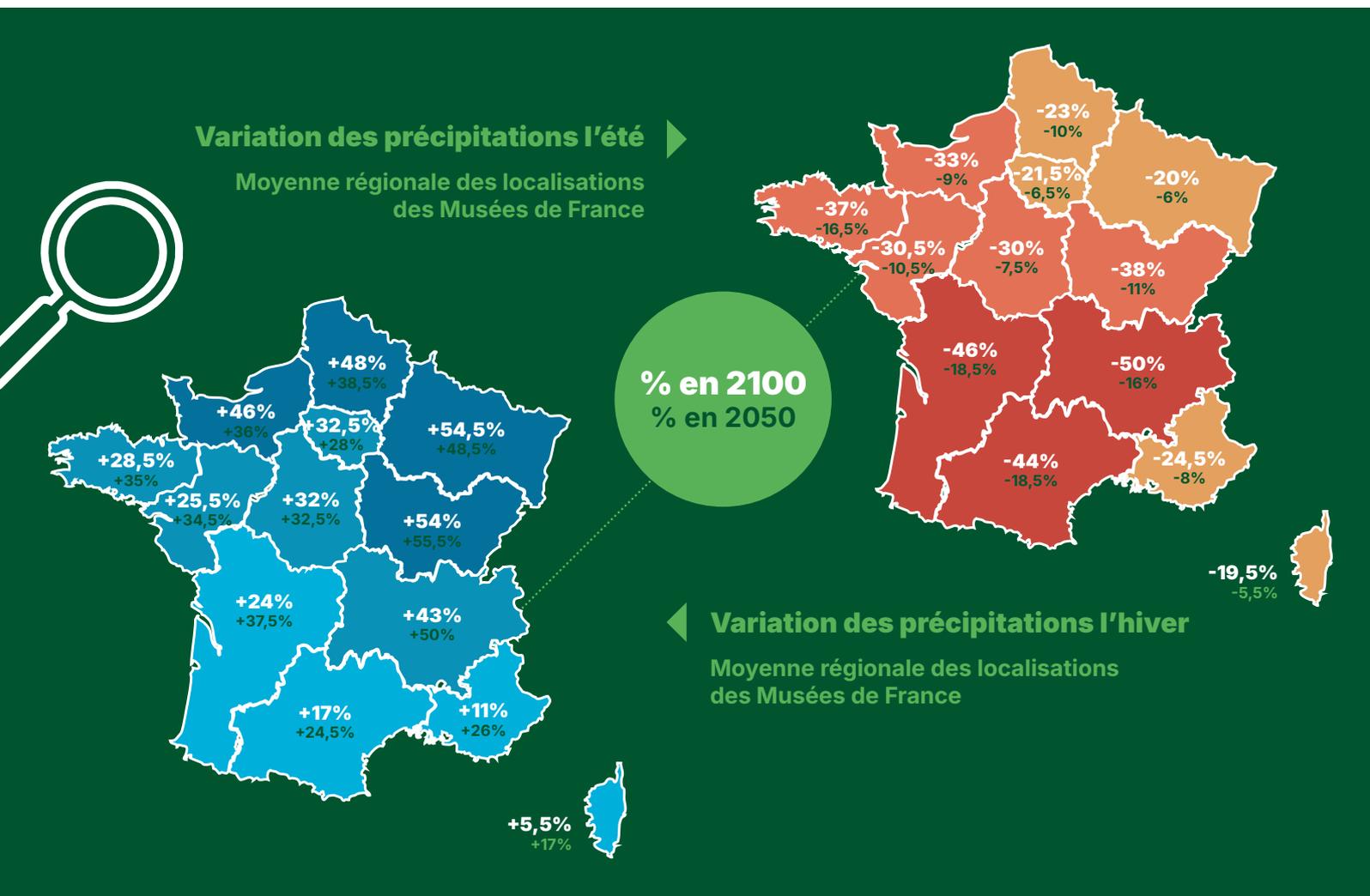
Ville de Bordeaux

<sup>10</sup> Météo-France : Qu'est-ce que l'îlot de chaleur urbain ? | Météo-France | <sup>11</sup> Rapport Paris à  $50^\circ\text{C}$

# Exposition des musées aux variations de précipitations :



- Certains musées se trouvent sur des territoires où le régime de précipitations est amené à évoluer de manière importante à l'avenir, tant d'une année sur l'autre qu'au cours d'une même année. En été (juin - juillet - août), on observe une diminution de plus de 10% des cumuls de précipitations pour 53 musées à horizon 2030, 318 en 2050, et 1 148 (soit 95%) en 2100 par rapport à la période référence. A l'inverse en hiver (décembre-janvier-février), c'est une augmentation de plus de 10% des cumuls de précipitations que l'on constate pour déjà 838 musées en 2030, 1 109 musées en 2050, et 1 143 en 2100. En bref, **la plupart des musées doivent s'attendre à des étés avec moins d'eau et/ou des hivers avec plus d'eau**. Dans les deux cas, cela induit de nombreux impacts potentiels, dont des restrictions d'eau par arrêté préfectoral l'été ; et des inondations par ruissellement l'hiver pour des musées situés dans des zones fortement artificialisées. **Plusieurs facteurs peuvent renforcer l'exposition des musées à l'aléa inondation comme la topographie, l'occupation des sols à proximité ou encore l'existence de noues ou d'ouvrages captant l'excès d'eau sur le territoire où ils sont implantés**. En 2016, une crue dans le Loiret a provoqué la rupture du canal de Briare<sup>12</sup>, inondant Montargis et endommageant gravement les collections du musée Girodet et ses réserves. Ce département enregistre cette année-là une hausse annuelle de plus de 10% de la pluviométrie par rapport à la moyenne décennale<sup>13</sup>.



- Les musées les plus exposés à ces variations de précipitations sont situés à l'Est (AURA, Bourgogne Franche Comté et Grand Est), avec en 2050 : jusqu'à +99 mm (+18%) de pluie sur la période hivernale (autour de Mulhouse) et jusqu'à -60 mm (-15%) de précipitations sur la période estivale (autour de Grenoble) comparé à la période de référence.

## Exposition des musées au « trop sec » :

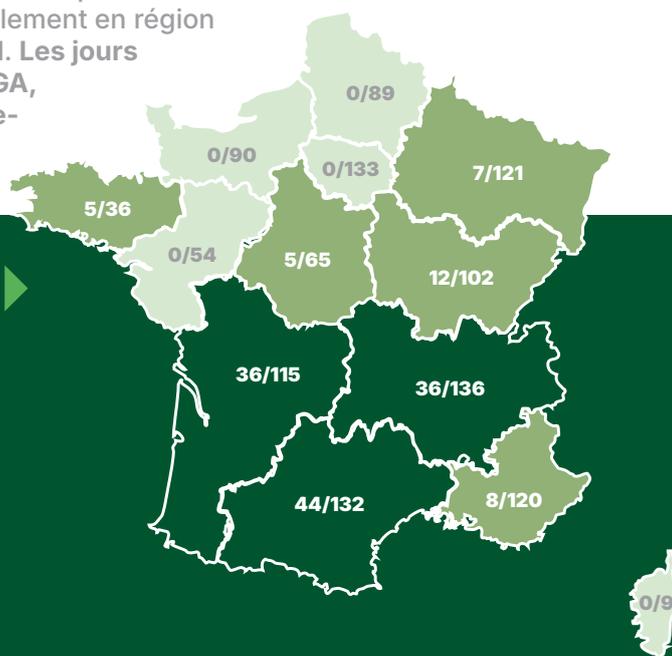
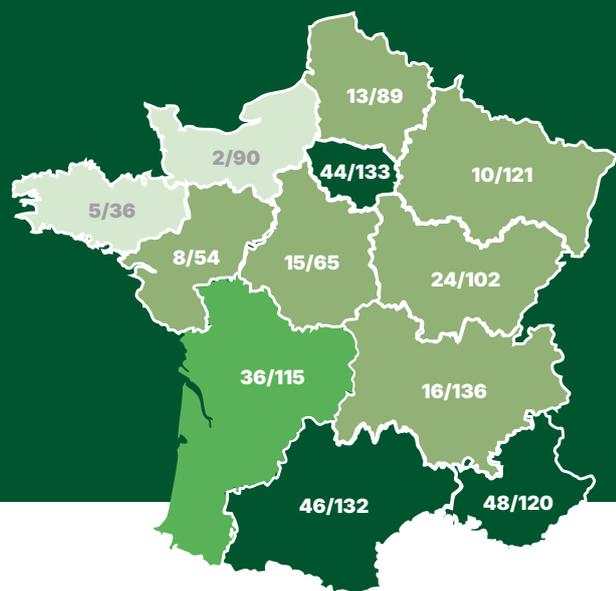
- En plus du phénomène de « sécheresse météorologique », associé à une diminution de précipitation, on parle de « sécheresse des sols » lorsque le niveau d'eau sur une certaine couche du sol appelé « sol superficiel »<sup>14</sup> est trop bas. Ce phénomène de sécheresse des sols est mesuré via un indicateur appelé SWI (Soil Wetness Index) qui, lorsqu'un certain seuil associé est dépassé<sup>15</sup>, permet d'attester que l'on parle de « sol sec », et sur la durée, de sécheresse des sols. **D'ici à 2050, le nombre de jours de sol sec augmente en moyenne de 22 jours (+18%) par an pour l'ensemble des musées.** Cette augmentation dépasse les 30 jours pour 153 musées. Cette augmentation est loin d'être sans conséquence pour les musées concernés. **En effet, lorsque des précipitations**



surviennent sur une certaine composition des sols (argileux), la probabilité d'apparition de l'aléa retrait-gonflement des argiles (RGA)<sup>16</sup> est accrue. Cet aléa, bien présent en France<sup>17</sup>, peut avoir de nombreux impacts sur les musées (dégradations du bâti, fissures, rupture de canalisation...), d'autant plus lorsqu'ils sont vétustes et inadaptés puisque ne disposant d'aucune information sur la composition du terrain d'implantation<sup>18</sup>. Une augmentation de la sécheresse des sols ainsi qu'un accroissement des précipitations renforcent ce risque et ses conséquences sur les territoires. **Actuellement, 49% des musées en métropole sont situés dans des zones moyennement ou fortement exposés au RGA.** Avec l'augmentation du nombre de jours de sols secs d'ici à 2050, les impacts liés au RGA sur les musées concernés pourraient ainsi être amenés à se multiplier.

- Les musées avec une exposition importante au RGA sont présents sur l'ensemble du territoire métropolitain, mais principalement en région Île-de-France, Nouvelle-Aquitaine, Occitanie et Sud. **Les jours de sols très secs, qui préfigurent l'apparition du RGA, augmentent principalement en Occitanie, Nouvelle-Aquitaine et Auvergne-Rhône-Alpes.**

**Nombre de Musées de France par région connaissant une augmentation de jours de sol sec de plus d'un mois (30 jours) à 2050 par rapport à 1976-2005**



**Nombre de Musées de France par région situés sur des territoires moyennement exposés ou plus à l'aléa de RGA**

Données historiques

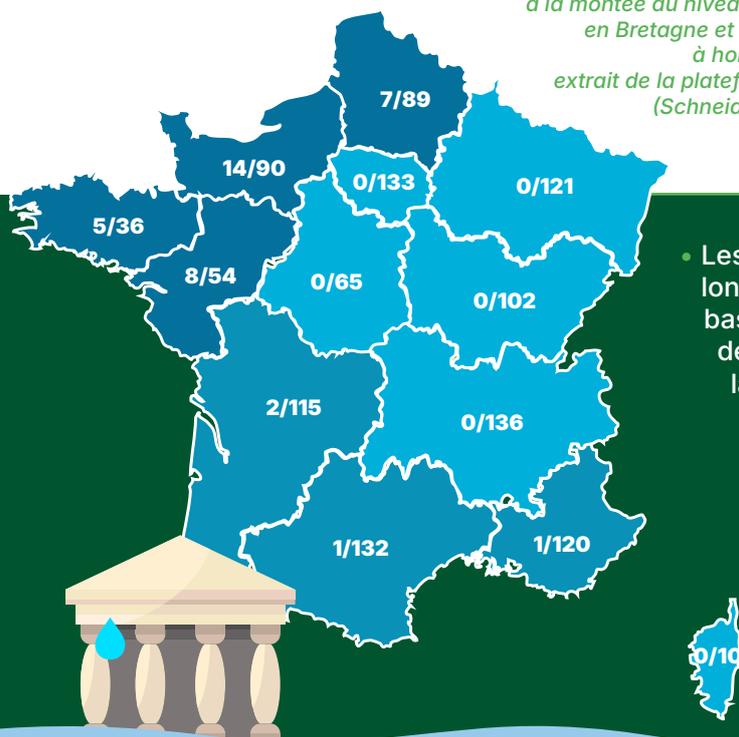
<sup>14</sup> Sol situé entre 1 mètre et 2 mètres de profondeur. l'aléa sécheresse des sols dans l'annexe technique. | <sup>17</sup> Près de 50% du territoire métropolitain y est exposé : BRGM, [Dossier expert sur le retrait-gonflement des argiles](#). | <sup>18</sup> Ce n'est qu'en 2020 que la loi ELAN impose des mesures concrètes pour la prise en compte du RGA lors de projets de construction neuve en France : [PNACC 3](#)

| <sup>15</sup> Voir plus de détails sur la définition de | <sup>16</sup> Voir plus de détails sur la définition de

## Exposition à l'élévation du niveau de la mer :

- L'élévation du niveau de la mer<sup>19</sup> est un aléa climatique dont les effets, bien qu'indirects, sont déjà tangibles en France. Les submersions marines et l'érosion qui en découlent, deviennent des phénomènes de plus en plus progressifs et continus. Comme le souligne le rapport dédié de la Cour des comptes en 2024<sup>20</sup>, entre 1960 et 2010, le territoire métropolitain a perdu près de 27,7 km<sup>2</sup> de surface cumulée à cause du recul du trait de côte induit par l'érosion côtière. L'intensification de cette montée et l'accélération du recul du trait de côte associée obligent de plus en plus à la délocalisation du bâti exposé. Depuis le 21 juillet 2023, 242 communes ont pour obligation d'engager des actions d'adaptation face au recul de leur trait de côte<sup>21</sup>, principalement en Bretagne et en Normandie. Ces deux régions accueillent en leur sein plusieurs musées identifiés comme exposés à la montée du niveau de la mer d'ici à 2050, et pourraient ainsi sans actions d'adaptation rapides, voir les impacts liés au recul du trait de côte augmenter en fréquence et en intensité. En tout, dans l'Hexagone, ce sont pas moins de 38 musées qui sont considérés comme exposés à cet aléa<sup>22</sup> à horizon 2050, et 49 en 2100.

Carte des musées exposés à la montée du niveau de la mer en Bretagne et Normandie à horizon 2050, extrait de la plateforme ECLR (Schneider Electric)



- Les musées exposés sont assez inégalement répartis le long des littoraux français : on en retrouve 2 autour de bassin Méditerranéen, 13 sur la côte Atlantique et 23 le long de la Manche. Cette répartition s'explique notamment par la présence de musées sur des territoires rassemblant les facteurs physiques qui favorisent l'exposition d'un littoral à l'élévation du niveau de la mer (basse altitude, notamment à proximité d'un delta : Seine, Loire...).

◀ Nombre de Musées de France par région exposés à la montée du niveau de la mer à horizon 2050

## Exposition aux feux de forêts :

- Comme pour la plupart des aléas, l'exposition d'un musée aux feux de forêt peut se caractériser en fréquence et en intensité. Le nombre de jours à l'année où l'on retrouve des conditions météorologiques (température de l'air et humidité relative<sup>23</sup>) propices à l'apparition d'un feu de forêt permet de caractériser la fréquence d'exposition pour un emplacement donné. A 2050, la fréquence de ces conditions augmente en moyenne de 8 jours dans l'année pour l'ensemble des musées (+26%), soit plus d'une semaine par rapport à la période de référence. Si le pourtour méditerranéen reste la région la plus exposée, la saison des feux de forêt s'allonge sur l'ensemble du territoire. Ce constat doit mener à des réflexions sérieuses pour les établissements exposés, en particulier dans les régions où ce phénomène était considéré comme résiduel par le passé.



<sup>19</sup> Voir plus de détails sur la définition de l'aléa élévation du niveau de la mer dans l'annexe technique.

<sup>20</sup> Cour des comptes : Le rapport public annuel 2024, La gestion du trait de côte en période de changement climatique | <sup>21</sup> GéoLittoral : 242 communes engagées dans l'adaptation de leur territoire au recul du trait de côte | GéoLittoral | <sup>22</sup> Résolution spatiale de l'indice issu du Climate Central et le GIEC pour l'aléa Elevation du niveau de la mer : 30 mètres | <sup>23</sup> Voir plus de détails sur la définition de l'aléa feux de forêt dans l'annexe technique.

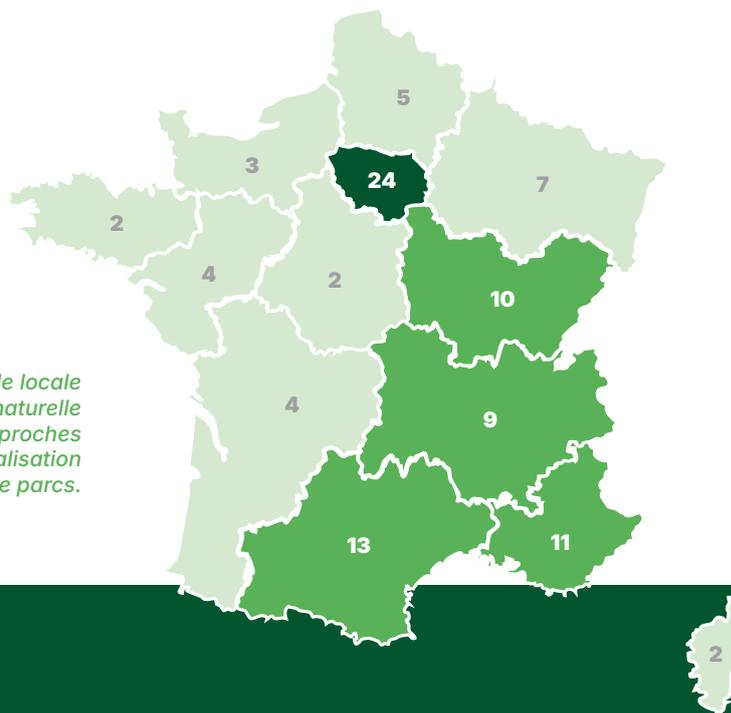
- Sur la période de référence, la quasi-totalité des musées fortement exposés<sup>24</sup> aux conditions météorologiques de feux de forêt se trouvent sur les régions les plus au sud (Occitanie, Sud). A horizon 2050, le nombre de musées fortement exposés augmente significativement, **même dans des régions jusqu'alors plus épargnées**. En Centre Val de Loire notamment, le **nombre de jours propices à l'apparition de feux de forêts augmente d'une semaine (7 jours)** pour 11 des musées de la région. Sont également concernées les régions Bourgogne France Comté, Grand Est et Pays de la Loire où plusieurs musées voient leur nombre de jours propices à l'apparition de feux de forêt à l'année dépasser le mois, voire les 40 jours, soit des conditions **similaires à celles déjà observées en Nouvelle-Aquitaine, Occitanie et Sud** sur la période de référence.

- En plus de la fréquence, il est également intéressant d'intégrer aux réflexions la **proximité du musée à la forêt, et donc l'exposition à un combustible potentiel**. Sans zone tampon effective, le risque de propagation de feux de forêt est d'autant plus important et les impacts directs sur le bâti potentiel également. Il existe en principe pour garantir cela une Obligation Légale de Débroussaillage, qui impose aux particuliers de débroussailler de 50 m autour de son habitation<sup>25</sup>. En France hexagonale, **112 musées (soit environ 10% des musées étudiés) se trouvent à proximité immédiate d'une zone forestière ou naturelle** (moins de 50 mètres).

### Nombre de Musées de France par région situés à moins de 50 m d'une zone forestière ou naturelle

et avec une exposition moyenne à forte aux feux de forêts d'ici 2100

*NB : une analyse approfondie à l'échelle locale est nécessaire notamment pour caractériser le type de zone naturelle concernée et les risques associés. La forte volumétrie de musées proches de zones naturelles en Île-de-France peut s'expliquer par la localisation en abord de parcs.*



## CONCLUSION

### de l'analyse d'exposition

Les musées français ne sont plus à l'abri. À l'instar de nombreux secteurs, ils doivent désormais composer avec une réalité climatique en pleine mutation. Cette transformation n'est pas à venir : elle est déjà là. Les conditions climatiques se détériorent au cours du XXI<sup>e</sup> siècle, et les impacts se font sentir de manière différenciée mais omniprésente sur l'ensemble du territoire.

Les aléas se multiplient, s'enchaînent, se combinent. Montée du niveau de la mer et érosion sur les littoraux, vagues de chaleur extrême en Outre-mer et dans le sud de l'hexagone, périodes prolongées de sécheresse propices aux incendies dans le centre et le nord, alternance d'épisodes secs et très humides dans plusieurs régions... Le climat devient plus instable, plus extrême, et les musées doivent s'y adapter.

**Ce constat impose un changement de posture. Il ne s'agit plus seulement de préserver les collections pour les musées, mais de garantir la continuité des missions culturelles dans un environnement incertain.** Cela suppose une compréhension fine des vulnérabilités propres à chaque établissement, en tenant compte de son implantation géographique, de ses caractéristiques architecturales et de son exposition aux différents aléas climatiques.

L'étude actuelle s'est volontairement concentrée sur les sites physiques des musées. Pourtant, un musée ne se limite pas à ses murs. Il vit à travers ses visiteurs, son personnel, ses réseaux de mobilité et ses infrastructures techniques. Tous ces éléments sont essentiels à son bon fonctionnement, et tout aussi exposés aux effets du changement climatique. Pour une analyse complète, il faudra un jour élargir le regard à l'ensemble de l'écosystème muséal, ainsi qu'à la totalité des aléas climatiques.

<sup>24</sup> La notion de « fortement » exposé provient de l'échelle d'exposition définie sur ECLR et développée dans l'annexe technique. Elle renvoie aux niveaux d'expositions les plus importants, pour un indicateur physique donné.

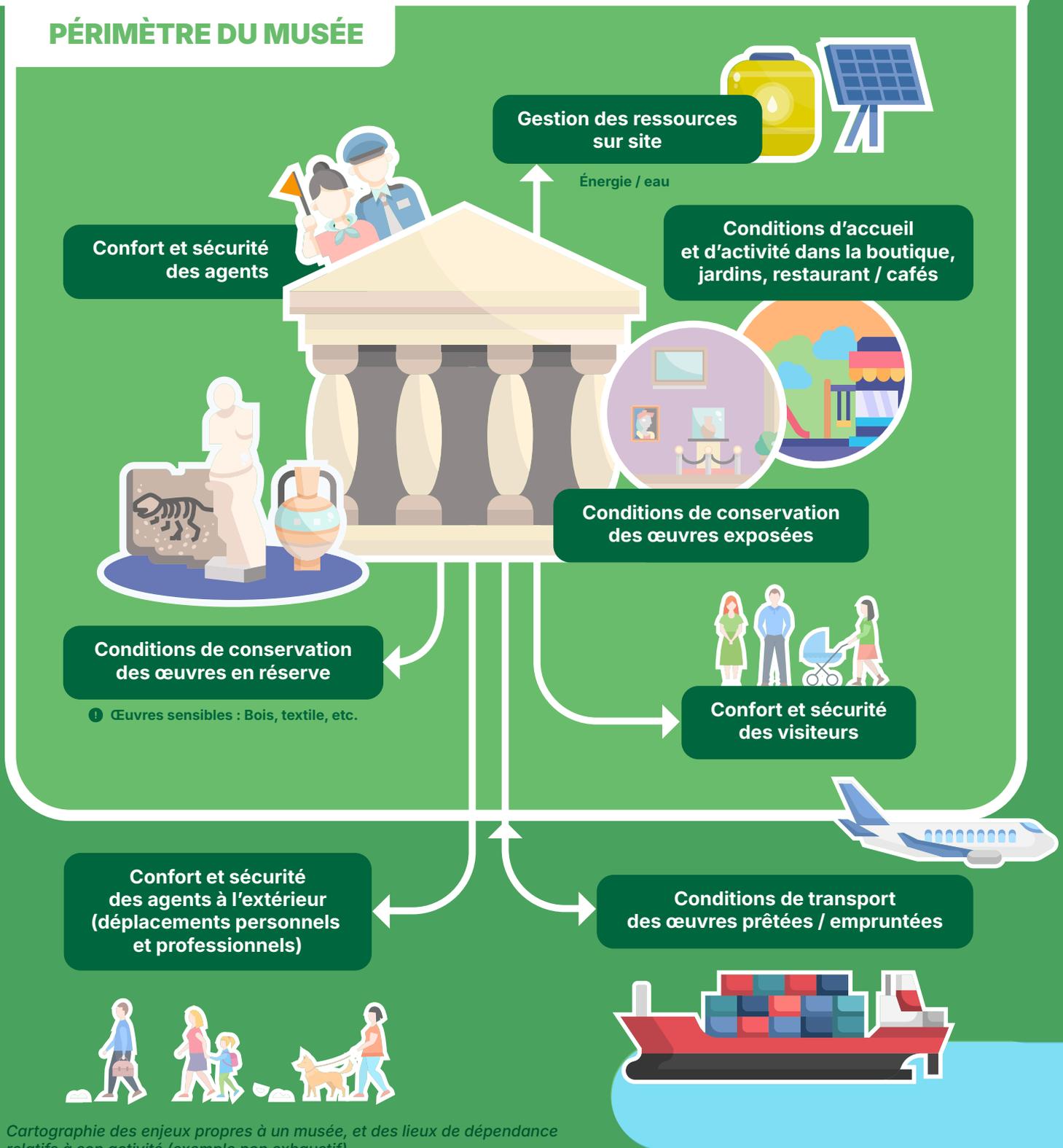
<sup>25</sup> Géorisques : Obligations légales de débroussaillage | Géorisques

# De l'exposition aux risques climatiques des musées

## Définir le risque climatique

Une fois l'exposition aux aléas identifiée, il faut évaluer la vulnérabilité du musée, c'est-à-dire sa propension à subir des effets néfastes. Cela englobe sa sensibilité aux impacts potentiels. Deux musées exposés à la chaleur, par exemple, ne seront pas affectés de la même manière selon leur enveloppe thermique ou l'orientation de leurs fenêtres. L'analyse de vulnérabilité prend en compte les caractéristiques du site, les enjeux à protéger (personnes, œuvres, bâtiments, etc.), ainsi que les dépendances extérieures.

### PÉRIMÈTRE DU MUSÉE



## PÉRIMÈTRE HORS MUSÉE



Réseaux énergétiques et électriques, télécommunications



Réseaux de transport pour se rendre au musée (fret, visiteurs, employés)



Fournisseurs de biens et services



Services de secours / santé



Systèmes d'assainissement et d'acheminement de l'eau



Systèmes de gestion des déchets territoriaux

## Penser la résilience d'un musée au changement climatique

Elle intègre aussi la capacité d'adaptation du musée : dispose-t-il de moyens techniques, financiers ou organisationnels pour réduire les risques ? C'est la combinaison de l'exposition et de la vulnérabilité qui permet d'évaluer le risque climatique global pour l'établissement.

## ANALYSER LE RISQUE CLIMATIQUE D'UN MUSÉE

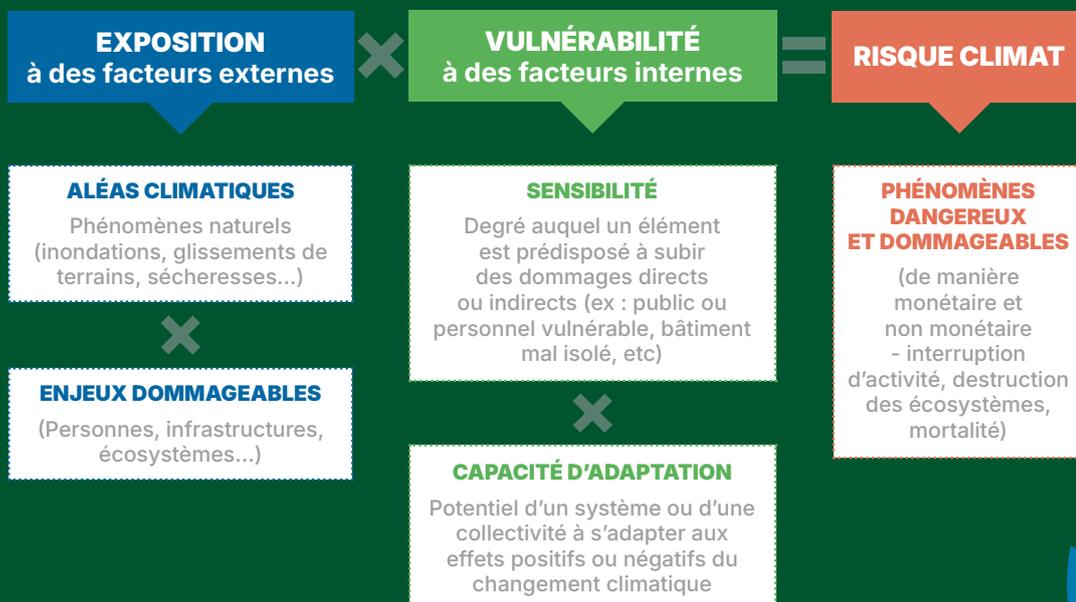


Illustration de « l'équation du risque », telle que définie par le GIEC (AR6)



# 2

## IMPACTS OBSERVÉS, RISQUES CLIMATIQUES & RÉPONSES APPORTÉES PAR LES MUSÉES

Cette partie de notre étude se concentre sur l'analyse des impacts déjà observés ou vécus par les musées, ce qui permet de repérer les principales vulnérabilités face aux aléas climatiques et ainsi prioriser l'action.

### Méthodologie d'analyse utilisée & périmètre étudié

Pour identifier les vulnérabilités et risques principaux des musées en France, cette partie de l'étude s'appuie sur un travail d'enquête via la conduite d'entretiens réalisés par Les Augures auprès de **13 acteurs et actrices du monde des musées, du patrimoine et de la conservation**. Elle s'appuie également sur une veille et une recherche documentaire. Cette étude qualitative couvre ainsi un périmètre plus restreint que l'analyse d'exposition qui a été faite sur plus de 1 000 établissements.

Ce travail constitue un premier état des lieux des impacts subis par les musées et lieux d'expositions, et des mesures mises en œuvre ou envisagées pour accroître leur résilience en cas d'occurrence d'aléas similaires dans le futur. Elle a pour but d'aider le passage à l'action, mais ne saurait constituer une cartographie précise des risques et opportunités liés au changement climatique.



## Les risques climatiques directs auxquels les musées sont confrontés aujourd'hui

Cette partie de l'étude se concentre sur les risques qui affectent déjà de manière assez généralisée les musées (dont nous élargissons le champ aux secteurs des arts visuels et du patrimoine), à savoir les impacts liés aux températures (chaleurs extrêmes et amplitudes thermiques) et ceux liés à l'eau (crues, inondations et les précipitations extrêmes). Pour chacun de ces risques, nous proposons une analyse des conséquences sur les personnes (les salariés et les publics), sur les bâtiments et les œuvres, ainsi que sur l'activité globale des établissements.

### Les impacts liés à la chaleur

Parce que nombre d'institutions muséales sont logées en France dans des **bâtiments patrimoniaux dont peu ont été conçus pour affronter des chaleurs extrêmes** et absorber les amplitudes thermiques (faibles isolations, huisseries anciennes, verrières), elles sont particulièrement vulnérables aux aléas thermiques. On observe traditionnellement que les constructions anciennes en pierre ont une capacité d'inertie plus importante lors des épisodes de chaleur, mais même dans un bâtiment passif, l'inertie thermique atteint des limites lors d'épisodes trop intenses et trop longs.

#### POUR LES ÉQUIPES

Le premier risque identifié par les lieux culturels en cas de fortes chaleurs est celui de la protection des équipes, et plus particulièrement les personnels les plus vulnérables, notamment ceux qui ont une activité physique intense et qui travaillent dans les ateliers de fabrication et les montages d'expositions. Aux **Rencontres de la photographie d'Arles**, qui débutent traditionnellement avec les vacances scolaires d'été, les vagues de chaleurs sont de plus en plus intenses et plus précoces, alors même que les expositions se déploient dans des espaces très peu adaptés aux températures extérieures (friches, églises ...). Agnès Bénichou, administratrice, témoigne : « *L'équipe garde un souvenir très dur de la forte canicule de juin 2019. A quelques jours de l'ouverture de l'événement, les horaires de travail de l'équipe de montage ont été décalés, ce qui a posé des problèmes de coordination avec les équipes de production et d'exploitation.* » D'autres équipes sont particulièrement affectées en période de canicule (mais c'est également vrai pour les périodes de froid) notamment les personnes chargées de la sécurité et de l'accueil, à l'entrée des lieux. Aux **musées d'Orsay et de l'Orangerie**, les enjeux d'adaptation au changement climatique ont été inscrits dans le plan relatif à la prévention et à l'amélioration des conditions de travail, et font l'objet d'un travail collectif avec les équipes. Un exemple d'adaptation nous est donné dans le domaine des monuments nationaux avec le test de gilets rafraîchissants pour les agents à la **Cité d'Aigue-Morte en Camargue**.



## POUR LES PUBLICS

Outre les effets sur les conditions de travail des équipes, les chaleurs extrêmes ont des conséquences sur la qualité de l'expérience des publics. Parmi les visiteurs, certains sont plus sensibles que d'autres face aux fortes chaleurs : les personnes âgées, les enfants et les personnes en situation de handicap.

Les musées parisiens, par exemple, qui offrent des abords extérieurs à l'aspect très minéral, sont peu végétalisés et n'offrent pas d'espaces d'attente à l'ombre, constituent un cadre peu confortable voire dangereux pour patienter en période de canicules (risques d'insulations et de déshydratations), c'est notamment le cas des **musées d'Orsay et de l'Orangerie, du Centre Pompidou, du Louvre, et du Palais de Tokyo**. Pour adapter l'expérience de visite aux fortes chaleurs, le **Palais de Tokyo** - dont la construction date des années 1930 et où la température intérieure peut monter jusqu'à 37°C - a modifié ses horaires en été pour accueillir le public plus tôt le matin et plus tard le soir. Des thermomètres ont été installés dans les espaces d'exposition et de travail pour objectiver le ressenti de chaleur et la fermeture de certains espaces d'exposition sous verrière en cas de fortes chaleurs. Après un été 2022 lors duquel l'espace

sous la grande verrière a été particulièrement inconfortable, un « parcours d'été » a été institué à l'été 2023, pour faire cheminer le public dans les espaces en sous-sols qui conservent la fraîcheur. Au **musée du Louvre**, certaines salles particulièrement exposées sont fermées lorsqu'un certain seuil de température est dépassé (entre 28°C et 30°C) pour protéger les agents de surveillance et préserver les publics. Hélène Vassal, directrice du soutien aux collections au **musée du Louvre**, constate que « *Si nous n'agissons pas, il y aura des zones entières du musée que l'on ne pourra plus ouvrir (trop chaudes, trop froides, trop endommagées). C'est pourquoi nous travaillons à un plan d'action sur le sujet.* » Un groupe de travail consacré aux fortes chaleurs a été mis en place par le **Centre des Monuments nationaux** pour travailler les enjeux de confort pour les publics et les agents dans les différents sites gérés par l'établissement.

Malgré les quelques exemples que nous venons de citer, nous constatons que les conditions de visites des publics et les conditions de travail des salariés à l'aune des changements climatiques en cours restent un angle mort des plans stratégiques de la plupart des musées.



## POUR LES ŒUVRES

Le troisième enjeu lié aux pics de chaleur et aux amplitudes thermiques est propre aux musées et lieux de conservation. Comment assurer la mission de conservation des œuvres les plus fragiles dans un contexte de températures extrêmes tout en répondant aux nécessaires exigences de sobriété énergétique ?

Les normes de conservation établies internationalement dans les années 1970 visent un objectif de température de 20°C (avec plus ou moins 2°C de variation) et une humidité relative de 50 % (avec plus ou moins 5 % de fluctuation). Établies à une autre époque, ces normes s'appliquent indistinctement à toutes les œuvres d'une collection.

Le Bizot Group, un groupe de travail qui réunit les équipes des grands musées du monde, a établi un « Green Protocol ».

Celui-ci encourage à revoir les normes de conservation environnementale des œuvres en élargissant la plage de variation acceptable : des consignes de température entre 16°C et 25°C et une humidité relative entre 40 % et 60 % (avec plus ou moins 10 % de fluctuation en 24 heures). Cet élargissement des normes qui se met progressivement en place dans les musées à l'échelle internationale va permettre de réduire les consommations d'énergie pour chauffer et refroidir les salles d'expositions et réserves. Néanmoins, dans un contexte de bâtiments patrimoniaux qui n'aurait pas bénéficié de travaux d'isolation et qui seront soumis aux futures fluctuations extrêmes, il sera impossible de garantir le respect des normes, même assouplies, ni de réduire les consommations d'énergie (accroissement de la climatisation en cas de forte chaleur).

Par ailleurs, le maintien d'un climat stable au sein d'un musée est conditionné par le parfait fonctionnement des installations techniques et en particulier celui du renouvellement de l'air. Il est nécessaire que ces équipements puissent être régulièrement entretenus. Mieux connaître le comportement des différents espaces d'un bâtiment aux différentes saisons pour adapter les apports énergétiques en fonction des œuvres est ainsi un enjeu central, porté aujourd'hui par l'ICOM avec le programme « Prenons le contrôle du climat », auquel participent 10 musées français. Le programme va permettre de collecter des données climatiques et de réviser les pratiques et politiques de contrôle climatique pour la conservation préventive des collections, afin de les faire évoluer vers des modèles moins énergivores.

**Les Rencontres de la photographie d'Arles** se déroulent dans des lieux très variés qui ne permettent pas toujours de garantir des conditions de conservation optimales. Résultat : l'équipe du festival fait face à de nouvelles réticences de la part des prêteurs. Les tirages vintage doivent désormais être exposés dans des lieux climatisés. Par ailleurs, les compagnies d'assurances ne peuvent pas, à ce jour, offrir de garanties solides en cas de dégradation climatique des œuvres.

Seuls des bâtiments récents et conçus pour résister aux variations de température, à l'instar du **Centre de Conservation du Louvre** à Liévin, peuvent garantir un parfait respect des normes de conservation aujourd'hui, mais au prix d'une extrême dépendance énergétique qui garantit les performances des installations techniques. Consciente de la vulnérabilité induite par cette dépendance, les équipes de conservation intègrent néanmoins progressivement les enjeux d'adaptation à trois échelles : celle du bâtiment dans sa globalité, celle des zones du bâtiment, et celle des objets eux-mêmes.

Dans les réserves qui conservent les œuvres, il peut être recommandé de mettre en place des consignes de températures différenciées par zone, impliquant une réorganisation des collections par matériaux plutôt que par ensembles scientifiques, afin de concentrer les efforts de stabilité climatique sur les zones conservant les œuvres les plus fragiles. Marie-Lys Marguerite, directrice déléguée du **Centre de conservation du Louvre** est confiante sur les performances des infrastructures techniques mais envisage tout de même une conséquence radicale si l'accès à l'électricité venait à manquer : « *Nous aurions à faire des choix sur des œuvres à conserver en priorité.* »

Les groupes de travail d'Icomos et du C2RMF (Centre de recherche et de restauration des Musées de France) intègrent progressivement les enjeux d'adaptation à leurs travaux. Le risque majeur identifié pour la préservation des œuvres est la conjonction des risques, c'est-à-dire les périodes d'humidité relative élevées combinées à des périodes de chaleur intense suivie de risques de pluies extrêmes. Des scénarios à 2050 et 2100 sont élaborés pour modéliser les conséquences sur les bâtiments et sur les comportements des objets et des matériaux.

Si le sujet de la transition écologique est donc bien intégré dans les pratiques professionnelles de la conservation, Ann Bourgès, responsable adjointe du groupe Objets département recherche au C2RMF, secrétaire générale et animatrice du groupe climat et patrimoine d'ICOMOS France, partage ce constat « *Dans les musées, on parle beaucoup de l'atténuation et pas encore assez de l'adaptation au changement climatique. L'enjeu actuel est de démontrer que l'un ne va pas sans l'autre : ce qu'il se passe à l'intérieur (conservation des collections) est en corrélation ou en réponse à un climat extérieur.* »



# Les impacts des crues, précipitations extrêmes et des inondations

Le risque d'inondation est le premier risque naturel en France par l'importance des dommages qu'il provoque, le nombre de communes impactées (environ 16 000), l'étendue des zones inondables (27 000 km<sup>2</sup>) et les enjeux concernés (humains, économiques, environnementaux et culturels).

En mai 2016, une crue a détérioré 85 % des collections du **musée Girodet à Montargis**. Située entre le Loing et le canal de Briare, la ville a subi une inondation exceptionnelle lors de laquelle l'eau a pénétré le musée et sa réserve temporaire en sous-sol pendant 3 jours. Le chantier de restauration qui a été mis en place a mobilisé 25 restaurateurs, et va encore durer de nombreuses années. Les coûts de restauration engendrés sont déjà de 1,4 million d'euros.

Pour les musées parisiens situés le long de la Seine, ce risque est identifié seulement depuis 2002 par les autorités comme un problème majeur, date à laquelle la préfecture a alerté les musées sur la menace que représente sa crue centennale. Le **musée du Louvre**, les **musées d'Orsay et de l'Orangerie**, ou encore le **musée du Quai Branly**, parce qu'ils sont situés en bord de Seine, se sont dotés d'un Plan de prévention des risques d'inondations (PPRI) qui indique les mesures à prendre en cas de débordement. Depuis la crue de juin 2016 qui avait obligé le déménagement des œuvres du Louvre situées dans des réserves inondables, le musée parisien dispose d'un Centre de conservation des œuvres à Liévin, inauguré en 2019, qui conserve une grande partie des collections (soit environ 250 000 œuvres).

L'enjeu est d'autant plus important que la probabilité d'occurrence de cette crue centennale s'accroît avec le réchauffement climatique qui intensifie et multiplie les précipitations extrêmes et les risques d'inondation. **Les PPRI des musées sont à mettre à jour en intégrant la perspective du changement climatique** ; et les institutions culturelles qui jusqu'alors n'étaient pas exposées doivent intégrer cette donnée dans leur stratégie d'adaptation.

Nombre de bâtiments anciens qui abritent des musées et des centres d'art sont vulnérables lors d'épisodes de pluie extrêmes qui sont par nature très difficiles à prévoir. Les bâtiments ne sont pas conçus pour recevoir et encaisser une immense quantité d'eau en peu de temps. Les environnements, urbains ou non, ne parviennent pas non plus à évacuer le surplus qui arrive sur les voies publiques et entraînent des débordements des réseaux d'évacuation ou encore la montée de l'eau des sous-sols.

Un élément de l'architecture muséale est particulièrement vulnérable aux pluies : les toitures en verrières. Permettant un éclairage zénithal tout en produisant un effet monumental, la verrière est quasi-incontournable dans les musées depuis le XIXe siècle. Au **Palais de Tokyo**, les verrières sont peu étanches, elles obligent les équipes à une vigilance constante et à pallier aux conséquences des infiltrations dans les espaces d'exposition et de travail à chaque épisode de pluie (installation de seaux, système de ruissellement intérieur pour protéger les œuvres), dans l'attente de travaux de grande ampleur sur les verrières.

**Si des plans de sauvegarde des œuvres sont généralement en place dans les musées en cas d'inondation, d'autres risques liés à l'eau sont à prendre en compte.** Les pluies extrêmes peuvent dégrader les bâtiments, provoquer des infiltrations d'eau dans les sous-sols et endommager les structures, les équipements techniques et le mobilier. Ce qui génère des coûts importants de remise en état pour les musées.

Par ailleurs, lors d'une inondation ou d'une précipitation extrême, si le musée n'est pas directement touché par des dégâts, il peut l'être indirectement (domiciles des agents, dégâts sur les infrastructures routières ou ferroviaires...).



## D'autres risques climatiques importants : submersions marines, retrait-gonflement des argiles (RGA) & feux

S'ils concernent aujourd'hui un nombre moins important de musées en France, d'autres risques climatiques peuvent avoir des conséquences très importantes : c'est notamment le cas des submersions marines et des incendies.

Situé en bord de mer, le musée Jean Cocteau de Menton inauguré en 2011 a été inondé lors d'une submersion marine provoquée par une tempête à l'automne 2018. Les vagues sont venues heurter les vitres du musée dont les œuvres ont été évacuées pour être sauvées et restaurées. Aujourd'hui, à notre connaissance, aucun musée n'a prévu d'être déménagé en raison du risque de submersion. Néanmoins une partie des musées sont concernés par le risque de submersions marines comme le montre l'étude d'exposition que nous avons réalisée sur un panel restreint. Des analyses plus locales des conditions de pérennité de ces établissements seront indispensables dans le futur.

**Les risques liés au retrait-gonflement des argiles (RGA) nous semblent peu évoqués et peu traités aujourd'hui par les musées que nous avons interrogés**, alors que notre analyse d'exposition montre l'importance de cet aléa pour un grand nombre de musées en France. Des études et analyses plus approfondies pourraient être à envisager pour répondre à ce risque sur le parc immobilier des musées.

Dans les musées, le risque incendie est pris en compte dans le cadre de la réglementation des ERP (établissements recevant du public). Si la plupart sont dotés d'une centrale incendie, ce sont les plus gros qui bénéficient d'un poste de contrôle sécurité incendie sur site. L'incendie est avant tout un sujet de sécurité des publics et les dispositifs et procédures ne sont pas aussi élaborés pour les espaces de réserves sur site ou hors site. **Si aucun musée français n'a à ce jour été touché par les conséquences de feux de forêt, dont les conditions de départs sont rendues plus propices par les effets du réchauffement climatique, les incendies qui ont ravagé Los Angeles en janvier 2025 ont détruit un nombre important d'œuvres d'art détenues par des particuliers et ravagé 3 musées.** Ce risque, qui peut paraître encore faible aujourd'hui en France métropolitaine, n'est pas limité aux zones rurales et va s'accroître dans les prochaines décennies. L'incendie du 8 juillet 2025, qui a touché les limites nord de Marseille vient en effet nous rappeler que ce risque est réel. En juin 2021, l'incendie à l'Ouest de Béziers s'est arrêté à la limite de l'Oppidum d'Ensérune et un site tel que l'Abbaye du Thoronet dans le Var qui est entouré de forêt est particulièrement exposé.

### 2.2

## Des risques également indirects : les disruptions possibles des chaînes d'activités des musées

Si les risques cités plus haut sont de nature à impacter directement le site des musées, d'autres risques peuvent les toucher de manière indirecte, et perturber leur fonctionnement. Nous pouvons en citer de manière non exhaustive au moins quatre : rupture des transports, pannes d'électricité ou des réseaux de communication, et rupture de fourniture en eau.

La rupture des infrastructures de transport est un des impacts indirects dont les conséquences peuvent être très importantes pour les musées. En cas d'inondations, tempêtes, feux, chaleurs extrêmes, les réseaux routiers et ferroviaires sont interrompus ou dégradés de manière passagère ou longue : routes coupées par un éboulement ou une crue de cours d'eau, pont détruit, rails déformés par la chaleur, etc. Les conséquences en sont multiples pour les musées : les salariés ne peuvent pas se rendre sur site (ni pour leur journée de travail habituelle, ni pour y gérer une crise), les publics non

plus, les transports d'œuvres ou de matériels et le ramassage des déchets sont également bloqués. Ces enjeux doivent être intégrés dans un Plan de continuité d'activité et régulièrement évoqués par les équipes pour être en mesure d'agir et de se concerter en cas de crise.

Lors de la canicule de la fin du mois de juin 2025, des coupures électriques de courtes durées à Paris ont touché plusieurs sites dont certains musées. A cette même période, EDF avait été contrainte de stopper la production d'électricité de la centrale nucléaire de Golfech (Tarn-et-Garonne). La température moyenne journalière de la Garonne en aval de la centrale avait atteint le seuil réglementaire de 28 °C. Ces interruptions de fournitures donnent un aperçu de ce que pourrait être un black-out plus conséquent dont les causes pourraient être multiples : rationnement en cas de tension sur le réseau, baisse de production, surchauffe d'équipements, etc.

Comme nous l'a montré le black-out du 28 avril 2025 en Espagne, l'ensemble des activités humaines sont immobilisées avec des conséquences dramatiques. L'autonomie énergétique, même partielle, que pourraient conférer des panneaux solaires sur les bâtiments ou les espaces extérieurs le permettant, pourrait participer à accroître la résilience face à un tel risque.

Garantir la continuité de service des réseaux de communications électroniques en cas de phénomènes extrêmes est aussi un enjeu identifié dans le Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC). Sur 155 incidents ayant impacté les réseaux de communications en Europe répertoriés en 2022 par l'Agence européenne chargée de la sécurité des réseaux et de l'information (ENISA), 32,6 % des pannes étaient directement dues aux phénomènes climatiques, à l'instar de vents violents qui précipitent la chute des arbres sur des poteaux, de fortes précipitations qui emportent des infrastructures enfouies, des épisodes de sécheresse et les fortes canicules qui facilitent les incendies et qui sont susceptibles de perturber les centres de données en poussant à leurs limites les systèmes de climatisation. Au niveau national, une réflexion est engagée par l'État, les collectivités et les opérateurs pour protéger les réseaux et renforcer les centres de données. Pour faire face à l'éventualité d'une rupture des services télécom et numériques, les musées doivent agir pour réduire la dépendance de leur activité au fonctionnement des infrastructures, par exemple en engageant une démarche de « dé-

**numérisation** » de certains services (accueil des publics, médiation...) au profit du développement de solutions plus *low tech*.

En cas de sécheresse sévère pouvant mener à une disponibilité réduite de l'eau, les autorités déclenchent des niveaux d'alertes selon les situations localisées. Certaines activités des musées peuvent ainsi être remises en question pour la consommation de l'eau potable, telles que le nettoyage des espaces extérieurs, le nettoyage du matériel de peinture, l'usage de l'eau pour les sanitaires dans des cas de pénuries sévères. S'adapter au stress hydrique, c'est également tendre vers l'autonomie par l'installation de récupérateurs d'eau de pluie pour les usages qui ne nécessitent pas de l'eau potable ou encore par exemple l'installation de toilettes sèches pour les périodes à risque.

Finalement, derrière ces quelques exemples d'impacts indirects auxquels les musées sont vulnérables, la question que l'on doit se poser est celle de la durée « acceptable » d'interruption : autrement dit, **combien de temps le musée peut-il tenir en cas de rupture d'approvisionnement en électricité, internet, eau ? A partir de quelle durée d'interruption l'activité du musée est-elle fortement entravée ? Quelles sont les capacités d'adaptation actuelles à une coupure de flux de plusieurs minutes, plusieurs heures ou bien plusieurs jours ? Quelles sont les fonctions du musée qui seront les plus touchées par la crise et celles qui devront être anticipées dans un plan de prévention ?**

## 2.3

# Des risques biologiques potentiellement amplifiés par le changement climatique

D'autres impacts comme les risques sanitaires peuvent entraver l'activité des musées. L'humidité, par exemple, est un enjeu critique pour la conservation des œuvres. Un taux d'humidité élevé peut résulter de plusieurs facteurs : l'humidité ambiante extérieure (amplifiée par les épisodes de pluie), les capacités de renouvellement de l'air des espaces ou encore la présence humaine. Or, une mauvaise gestion de l'humidité relative peut entraîner des dégâts physiques, chimiques et biologiques sur une grande variété de matériaux qui composent certaines œuvres.

L'une des conséquences liées à une évolution du taux d'humidité est la prolifération biologique, et en particulier l'apparition de moisissures. Celles-ci peuvent à la fois mettre en danger les œuvres et la

santé du personnel. Après le constat de l'apparition de moisissures sur 18 œuvres exposées, le **musée des Beaux-Arts de Brest** a dû fermer ses portes au public **mi-janvier 2025**. En cause, un champignon dénommé *aspergillus vitricolla* qui a proliféré très rapidement. Sa prolifération est favorisée par la combinaison de plusieurs facteurs : les substrats nutritifs présents sur les tableaux, le climat local (humidité et chocs de température), l'absence de ventilation du musée, mais également par la poussière de béton générée par le bâtiment construit dans les années 1960. S'appuyant sur les recherches de scientifiques, la directrice du musée Sophie Lessard pointe le fait que l'évolution du climat peut favoriser l'apparition de certains champignons qui deviennent prédominants et sont plus difficiles à combattre. Plusieurs musées

au Danemark ont également été infectés par ce champignon. Si les conséquences pour les œuvres sont importantes, l'impact est dramatique pour le musée et son équipe. La fermeture décidée en janvier 2025 va se poursuivre pendant de nombreuses années, dans l'attente d'importants travaux de réhabilitation et de l'ouverture d'un centre de conservation annoncé en 2029. Sophie Lessard fait état d'une forme d'omerta autour des infestations fongiques dans les musées.

Il est rarement fait communication des infections, ce qui freinerait selon elle le partage d'expérience entre pairs ainsi que l'avancée de la recherche. L'humidité, combinée à des pluies intenses, a également des conséquences sur la prolifération de mousses sur les sculptures présentées en extérieur. Étant donné l'évolution prévue du rythme et de l'intensité des précipitations dans le futur, il est ainsi crucial d'engager la réflexion et le dialogue entre musées sur le sujet des risques sanitaires, afin d'éviter les situations de blocages et les conséquences en cascade de possibles fermetures d'établissements.

## 2.4

# Des impacts économiques également visibles et amenés à s'amplifier dans les années à venir

Les impacts de la survenance d'aléas climatiques directement sur les musées ou indirectement sur leur territoire se traduiront également par des impacts financiers et économiques très concrets, à la fois sur les coûts mais aussi sur les revenus des établissements.

### Conséquences sur les coûts du musée

Liste non exhaustive

#### HAUSSE DES COÛTS DE FONCTIONNEMENT

##### HAUSSE DES COÛTS LIÉS AUX CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE ET DE CLIMATISATION

Confort des publics et salariés, conservation des œuvres...

##### HAUSSE DES COÛTS D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE

Opérations plus fréquentes pour garantir la résilience des bâtiments et équipements

##### HAUSSE DES COÛTS DE MASSE SALARIALE OU DE SÉCURITÉ

due à l'extension ou à la modification des horaires d'ouverture des établissements

##### HAUSSE DES COÛTS ASSURANTIELS

#### HAUSSE DES COÛTS D'INVESTISSEMENT

##### AUGMENTATION DES COÛTS DE RÉNOVATION MAJEURE, D'AMÉNAGEMENT DES ESPACES EXTÉRIEURS OU DE RECONSTRUCTION

du patrimoine bâti des musées

##### ACHATS OU RENOUELEMENTS D'ÉQUIPEMENTS ET MATÉRIEL D'AVANTAGE ADAPTÉS

Impacts sur les coûts des musées

par exemple, avec des seuils de résistance plus forts aux fortes chaleurs

##### AUGMENTATION DES COÛTS DE RESTAURATION

des œuvres endommagées

### Conséquences sur les revenus du musée

#### IMPACTS DIRECTS

Aléa(s) touchant le site

FERMETURE

PLAGE(S) D'OUVERTURE PLUS COURTES

#### IMPACTS INDIRECTS

Aléa(s) touchant le territoire

BAISSE DE FRÉQUENTATION

OUVERTURE GRATUITE  
Lieu refuge

#### DIMINUTION DES REVENUS

Billetterie, boutiques, restaurants...



## EXEMPLE DE L'AUGMENTATION DES COÛTS DE CLIMATISATION

L'indicateur de degrés-jour de refroidissement est défini dans le dernier rapport du GIEC comme un cumul de température au-dessus d'un seuil donné (22°C), sur une période donnée. Il constitue donc une approximation de la chaleur accumulée. Il permet ainsi d'estimer à quel point les bâtiments auront besoin de climatisation à l'avenir, en raison de la hausse des températures, d'où l'expression « besoin de refroidissement ».

En comparant ce besoin futur avec les coûts actuels de climatisation, on peut anticiper, dans l'hypothèse où les moyens de refroidissement n'évoluent pas, une partie des surcoûts énergétiques liés à l'augmentation des températures. Concrètement, il suffit de multiplier les coûts actuels par l'augmentation prévue du besoin de refroidissement pour obtenir une estimation des dépenses supplémentaires<sup>26</sup>.

Si l'on fait l'exercice pour les coûts futurs (2050) d'un musée moyen de la région Sud, avec les caractéristiques suivantes :

- Surface à climatiser : 12 000 m<sup>2</sup>
- Consommation moyenne d'énergie d'un musée<sup>27</sup> : 124 kWh/m<sup>2</sup>
- % de consommation d'énergie lié à la climatisation uniquement dans un musée<sup>28</sup> : 12 %
- Prix moyen de l'électricité pour un acteur similaire du tertiaire : 0,14 €/kWh
- Besoin de refroidissement : 120,3 °C/jour sur la période de référence ; 229,1 °C/jour en 2050 (soit une variation du besoin de refroidissement de 90%)

Le surcoût lié à l'augmentation du besoin en climatisation pourrait alors atteindre **22 608 € par an**.

## EXEMPLE DE COÛTS LIÉS AUX INONDATIONS

Les épisodes de précipitations extrêmes, lorsqu'ils entraînent des inondations, peuvent impacter directement la situation économique des musées, comme pour Orsay ou le Louvre en 2016 qui annonçaient des pertes respectives de 200 000 € et 1 500 000 € suite à 4 jours de fermeture préventives liées à une crue importante de la Seine<sup>29</sup>.

Les impacts du changement climatique peuvent ainsi influencer de différentes manières la santé financière des musées, et mettre ces établissements dans une situation de dépendance vis-à-vis de la venue des visiteurs, tout en réduisant leurs marges de manœuvre en matière d'investissement et parfois d'innovation<sup>30</sup>.

Dès aujourd'hui, un certain nombre de musées (notamment ceux appartenant à des collectivités) se voient déjà refuser toute couverture assurantielle compte tenu de l'augmentation des risques liés aux changements climatiques. **Au-delà de la question du coût, c'est la capacité même des musées à assurer leurs collections qui est aujourd'hui remise en cause.**



<sup>26</sup> Voir formule exacte dans l'annexe technique | <sup>27</sup> [Consommation énergétique des bâtiments tertiaires par activité, ADEME, 2025](#) | <sup>28</sup> [Consommation d'énergie par usage du tertiaire, SDES, 2020](#) | <sup>29</sup> [Le Monde : Les musées font le bilan après les inondations](#) | <sup>30</sup> Plusieurs études réalisées notamment par l'Institut de l'économie pour le climat (I4CE) mettent en lumière l'intérêt d'investir dès aujourd'hui dans des mesures d'adaptation, qui bien que coûteuses aujourd'hui, permettront d'éviter une multitude de coûts et pertes demain.

## Une culture du risque aujourd'hui centrée sur la préservation des œuvres

L'ampleur des dégâts subis par les musées à l'avenir dépendra de leur niveau actuel de préparation face aux différents risques listés ci-dessus. Or, parmi les acteurs du monde culturel, le secteur des musées et de la conservation du patrimoine est celui qui se situe aux avant-postes dans la prise en compte des risques, qu'il s'agisse des risques physiques et environnementaux (de type incendie, inondation, conditions climatiques) que les risques biologiques (infestations, infections, contaminations). Cette prise en compte se déploie à deux échelles : à l'échelle nationale et internationale à travers le travail de mise en commun et de partage de connaissances des réseaux, et à l'échelle de chaque musée.

L'ICOMOS et l'ICOM sont des réseaux internationaux d'acteurs qui agissent pour mobiliser et mettre en commun les connaissances. L'étude de l'ICOMOS « *The future of our past* », publiée en 2019, a permis de faire un état des lieux des risques climatiques pesant sur le patrimoine mondial, grâce à la mobilisation d'acteurs à l'échelle internationale. Des rapports de l'UNESCO viennent également souligner la part grandissante des effets du réchauffement climatique sur le patrimoine.

**À leur échelle, les musées ont pour obligation de rédiger et mettre à jour régulièrement un Plan de sauvegarde des biens culturels (PSBC).** Ce document produit un état des lieux des différents risques spécifiques à chaque musée et établit un plan opérationnel pour y faire face. Il doit intégrer un état des lieux des risques externes spécifiques à une commune (tels que le Plan communal de sauvegarde et le Document d'information communal sur les risques majeurs) et s'appuyer sur les outils cartographiques pour identifier au plus près les risques susceptibles de les impacter (tels que ceux proposés par le site [Géorisques](#)). Il doit également établir une évaluation de risques internes tels que les incendies et les dégâts des eaux. Des outils méthodologiques d'évaluation des risques sont d'ailleurs mis en place à l'échelle mondiale par l'[ICCROM](#) (Centre international d'études pour la conservation et la restauration des biens culturels), mais aussi par le Centre de Recherche et de Restauration des

Musées de France (C2RMF) pour accompagner les musées dans la rédaction du PSBC. **Cette culture des risques existante dans les musées doit néanmoins être mise à jour aujourd'hui pour inclure plus spécifiquement dans les PSBC les risques climatiques** actuels et l'intensification des risques à venir en tenant compte des trajectoires de réchauffement. Pour cela, un groupe de travail « Changement climatique » a été créé au sein de la section française du Conseil international des monuments et des sites (ICOMOS) en 2021, ainsi qu'une commission « Dérèglement climatique » au sein de l'Association des biens français du patrimoine mondial (2023).

Par ailleurs, si cette culture du risque est considérée aujourd'hui comme performante pour les œuvres et le patrimoine, elle doit nécessairement **s'élargir aux risques humains**, tant pour les personnels que les publics. Le PNACC engage d'ailleurs l'ensemble des employeurs à adapter les conditions de travail au changement climatique en renforçant les obligations de prévention des risques. Or, les musées et centres d'art disposant d'un plan de prévention en cas de canicule sont encore rares et ce sont généralement ceux qui sont en régie directe d'une commune qui attestent de leur mise en place. C'est par exemple le cas pour le **centre d'art La Criée** à Rennes qui peut déclencher un plan de protection établi par la ville de Rennes.

Intégrer les risques climatiques dans sa stratégie de gestion des risques représente un défi important : si les plans de gestion des risques sont traditionnellement construits sur des paramètres d'entrée fixes, des conditions connues, il s'agit aujourd'hui de **changer de lunettes pour considérer un futur incertain**, profondément différent du monde d'hier et d'aujourd'hui. Les solutions techniques d'adaptation représentent une partie du chemin, mais construire sa résilience c'est avant tout **ancrer des changements de comportement**, construire des mécanismes de solidarité permettant de répondre aux crises, s'intégrer dans un dispositif territorial en considérant **l'aspect systémique** du problème et, surtout, apprendre à **considérer l'imprévu comme la norme**.



# LES TRANSFORMATIONS NÉCESSAIRES POUR L'ADAPTATION DES MUSÉES

L'analyse des impacts actuellement constatés par les musées, ainsi que le recensement des actions déjà engagées, permettent de dégager des axes stratégiques à généraliser pour adapter les musées et leur mode de fonctionnement aux effets du changement climatique. Or, **s'adapter, ce n'est pas s'efforcer à maintenir un état initial dans le futur ; c'est choisir de sauvegarder ce qui apparaît comme prioritaire ou incontournable, réaliser des arbitrages, et parfois des renoncements.**

**Envisager l'adaptation, ce n'est pas se soustraire complètement au risque**, cela consiste à réduire le niveau de risque actuel du site (ou risque brut) en mettant en place des actions renforçant sa résilience aux effets du changement climatique (risque net). Pour les musées, il conviendra notamment d'intégrer les préconisations du PNACC définies dans la « Mesure 44 » intitulée « Protéger notre patrimoine naturel et culturel des impacts du changement climatique » .

## ZOOM SUR

**la Mesure 44 du Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) « Protéger notre patrimoine naturel et culturel des impacts du changement climatique »**

- 1. Créer une cartographie des risques climatiques pour les patrimoines culturels**
- 2. Élaborer ou mettre à jour et mettre en œuvre des plans de prévention intégrant les risques climatiques dans les sites et les établissements patrimoniaux (archives, bibliothèques, musées, monuments historiques et sites archéologiques)**
- 3. Renforcer l'entretien régulier du patrimoine culturel (sites, monuments et institutions patrimoniales avec leurs abords, etc.) et la maintenance préventive des bâtiments et, le cas échéant, des équipements techniques assurant la conservation des collections patrimoniales, notamment les conditions climatiques de conservation et/ou de présentation des biens culturels**
- 4. Enrichir les parcours de formation des professionnels du patrimoine dans le domaine de la prévention des risques et des sinistres et de l'adaptation au changement climatique**
- 5. Faire évoluer, aux plans national, européen et international, les plages climatiques de conservation et d'exposition du patrimoine culturel**
- 6. Accompagner un panel de sites patrimoniaux pour étudier leur vulnérabilité au changement climatique et tester des solutions d'adaptation**



Les mesures d'adaptation peuvent être différenciées selon l'ambition visée et le niveau de transformation attendu :



Les leviers d'adaptation à la main des musées s'articulent autour de quatre paramètres : les équipes, les publics, les bâtiments et les œuvres.

## 3.1

# L'atténuation : première action d'adaptation

Les pistes d'actions évoquées dans cette partie s'inscrivent nécessairement dans un cadre où la **décarbonation est une réalité**, nous permettant de limiter les impacts du changement climatique sur nos sociétés à un niveau où les risques peuvent encore être maîtrisés. **La réduction des émissions de gaz à effet de serre est en effet la toute première action d'adaptation**, la priorité de tout acteur public ou privé.

« On aurait certes pu imaginer aussi de se projeter dans un avenir plus noir, où les émissions de GES se poursuivent encore pendant des années au rythme actuel, conduisant alors notre planète dans un environnement climatique radicalement nouveau. Si ce scénario climatique noir ne peut être écarté, il faut toutefois souligner que, dans son cadre, la question des politiques d'adaptation devient relativement secondaire. [...] Dans un tel contexte de crise internationale majeure, l'enjeu ne serait plus d'adapter la France aux dérèglements climatiques, mais bien d'assurer sa continuité dans un monde devenu anarchique. Écrire un rapport sur l'adaptation au changement climatique, c'est donc implicitement accepter de se placer dans un scénario climatique relativement optimiste. »  
Extrait du rapport d'information de la délégation sénatoriale à la prospective sur l'adaptation de la

France aux dérèglements climatiques à l'horizon 2050, 16 mai 2019.

**Se passer des énergies fossiles et jouer son rôle d'accélérateur de la bascule** vers un monde bas-carbone sont les deux premières actions d'une stratégie d'adaptation pour un musée. Le GIEC définit ce que l'on appelle des **limites dures à l'adaptation**, celles-ci sont atteintes lorsqu'aucune action d'adaptation n'est possible pour éviter des risques intolérables (par exemple la montée du niveau de la mer rendant certaines îles totalement inhabitables).

**Le scénario d'une France à +4°C comporte lui-même des limites à cette adaptation** : les capacités des écosystèmes terrestres et marins sont limitées, les tensions d'usage pour les ressources dans les territoires vont s'accroître, notamment sur la ressource en eau, et la question de la place des musées dans l'utilisation de ces ressources se posera nécessairement. Comme l'évoque le climatologue Christophe Cassou, directeur de recherche au CNRS, « adapter la France à +4°C signifie dès maintenant discuter avec les territoires sur ce qu'on protège, ce qu'on garde, ce qu'on abandonne et ce qu'on sacrifie ».



## Adapter l'organisation interne des musées

S'adapter aux risques climatiques engage une transformation organisationnelle du musée, de son fonctionnement et de ses équipes.

### CONSTRUIRE UN MANAGEMENT PROSPECTIF

Les actions d'adaptation les plus transformationnelles demandent des besoins d'anticipation et de temporalité qui sont déconnectés des échéances habituelles du management opérationnel. S'adapter implique d'anticiper le climat et les risques à au moins 30 ans dans le futur, ce qui n'est pas une échelle de management du quotidien. Il est donc nécessaire pour les directions de musées de projeter leur établissement bien au-delà de leur propre mandat pour assurer la planification et le financement de travaux qui le protégeront dans le futur. Cette planification prospective ne doit pas occulter la nécessité de mener des actions dans le moyen terme et de construire des plans à 5 ans qui s'appuient sur l'identification des risques et d'introduire d'ores et

déjà des actions « sans regret » (pertinentes peu importe le niveau de réchauffement et présentant des co-bénéfices). La construction des budgets doit intégrer le financement de mesures d'adaptation et de dégâts, dans une perspective évolutive sur plusieurs années. Un exemple nous est donné par le **Centre des Monuments nationaux**. Gaëlle Chériaux, responsable RSO du CMN explique comment l'enjeu est venu s'inscrire dans la feuille de route stratégique 2030 : « Le CMN par l'intermédiaire de sa directrice a fait de l'écologie l'une des grandes thématiques avec un chantier intitulé « *Écologie de la conservation* » et un sous-chantier « *Adaptation aux risques environnementaux* » qui inclut l'adaptation au changement climatique et l'érosion de la biodiversité. »

### GÉRER LA CONTINUITÉ D'ACTIVITÉ

Anticiper les risques à venir pour préserver les missions du musée et ses activités constitue l'une des actions pivot d'un plan d'adaptation. Ainsi, le Plan de continuité de l'activité (PCA) doit devenir, au même titre que le Projet scientifique et culturel, un document stratégique pour les directions. La gestion de la continuité d'activité est définie<sup>31</sup> comme un « processus de management holistique qui identifie les menaces potentielles pour une organisation, ainsi que les impacts que ces menaces, si elles se concrétisent, peuvent avoir sur les opérations liées à l'activité de l'organisation, et qui fournit un cadre pour construire la résilience de l'organisation, avec une capacité de réponse efficace préservant les intérêts de ses principales parties prenantes, sa

réputation, sa marque et ses activités productrices de valeurs ». Bien qu'il soit illusoire de prévoir et anticiper tous les risques, il devient cependant nécessaire pour les musées de construire des stratégies de protection vis-à-vis des risques les plus probables et d'anticiper le maintien des activités malgré la perte provisoire ou définitive de ressources critiques. La démarche de continuité d'activité est le moyen d'associer de manière globale et cohérente les domaines suivants : la gestion de risque, la gestion de crise, l'intervention, le maintien et la reprise d'activité. L'action de rédaction du PCA doit être planifiée avec soin car elle nécessite un travail collectif de l'équipe pour l'identification et l'analyse des menaces, et les réponses à y apporter.

### FORMER LES ÉQUIPES À L'ADAPTATION

La compréhension et la connaissance de ce que sont les risques climatiques et de ce que peut être une stratégie d'adaptation constitue un axe à inclure dans la formation des équipes. Très rares sont à ce jour les musées qui ont mis en place un plan de sensibilisation et de formation qui inclut les enjeux d'adaptation, à savoir la connaissance du climat futur d'un territoire, la compréhension de l'exposition du musée aux différents risques, de ses vulnérabilités et des exemples d'actions d'adaptation génériques. De telles formations intégrant les enjeux muséaux n'existent pas encore et devront

être construites dans les champs de la formation professionnelle et de la formation initiale. Un outil de sensibilisation existant peut être facilement proposé comme première brique de sensibilisation des équipes des musées : les AdACC (Ateliers de l'adaptation au changement climatique) permettent sur une demi-journée de comprendre les principaux enjeux et de les transposer collectivement dans la réalité du musée en travaillant sur l'étude de cas pratiques. Ces ateliers commencent à être mis en place dans certains établissements.

Cette première étape de sensibilisation doit idéalement enclencher une prise de conscience et engager un diagnostic des risques et la rédaction d'un plan de continuité de l'activité. Nous pouvons également souligner les actions menées par des associations professionnelles telles que l'ICOM et l'AFROA<sup>32</sup> ou encore le rôle des journées d'études de l'APSMNA<sup>33</sup> et du C2RMF sur la transition écologique dans les musées<sup>34</sup>.

## GÉNÉRER DES DYNAMIQUES COLLECTIVES

Dans leur transition, les musées s'appuient sur des dynamiques de coopération, internes et externes, essentielles pour ancrer durablement les actions d'adaptation. À l'échelle territoriale, cette collaboration est d'autant plus cruciale que les risques climatiques sont à la fois locaux et systémiques, impliquant de nombreux acteurs publics.

Les communes jouent un rôle central via les Plans communaux de sauvegarde (PCS), tandis que les intercommunalités élaborent les Plans climat air énergie (PCAET). Les Départements interviennent sur les volets solidarité et sécurité (services d'incendie), et les Régions pilotent les stratégies de transition écologique à travers les SRADDET.

Les services déconcentrés de l'État (préfectures, DDT, DRAC) complètent ce maillage par leurs compétences réglementaires.

Des échanges réguliers entre musées et collectivités permettent de faire remonter les besoins du terrain et de partager les initiatives locales. Par exemple, après la crue de 2003, le **musée départemental Arles Antique** a collaboré avec les acteurs locaux pour rehausser son terrain et renforcer sa protection contre les inondations.

Enfin, toute stratégie d'adaptation doit être construite dans le dialogue avec l'ensemble des parties prenantes : collectivités, partenaires, équipes, fournisseurs et publics, afin de tenir compte des spécificités du lieu et de ses usages.

## 3.3

# Adapter les bâtiments des musées

## LES LIMITES DES MESURES D'ADAPTATION ACTUELLES DES BÂTIMENTS

Si la grande majorité des bâtiments qui abritent les musées, leurs collections et les centres d'art n'ont pas été conçus pour faire face aux conditions climatiques extrêmes futures, les constructions récentes de musées et de centres de conservation tentent d'intégrer les enjeux d'adaptation dès leur conception.

Le **Centre de Conservation du Louvre** à Liévin est un bâtiment construit en béton et semi-enterré. Il a été conçu sur la base de principes constructifs visant l'inertie thermique, la limitation des consommations énergétiques et des risques d'infiltrations. Marie-Lys Marguerite le décrit comme suit : « *Regroupement des unités fonctionnelles, compacité des réserves, toiture végétalisée et parc arboré sur les flancs et la façade du bâtiment, « ceinture d'air » autour des réserves avec des couloirs techniques et espaces de circulation intérieurs qui jouent l'effet de la couche d'air isolante entre les deux parois d'une glacière. Tout cela rend le bâtiment plus sobre, stable et performant. Nous avons cependant recours aux Centrales de traitement d'air (CTA) pour atteindre nos cibles climatiques et notamment pour l'humidité relative. Pour la restriction du risque d'infiltrations, notre bâtiment*

*est équipé de capteurs de fuites. Mais surtout, l'omniprésence de la végétation qui capte une partie de la pluie, la présence de noues sur la toiture, le dimensionnement des descentes d'eaux pluviales pour répondre à des crues décennales et centennales, la présence de bassins de captation dans le parc constituent nos points de défense principaux par rapport à ce risque ».*

Si l'usage du béton garantit parfois une bonne inertie du bâti par rapport à d'autres matériaux de construction, son utilisation est à l'origine d'émissions de GES très importantes (le ciment étant l'un des matériaux les plus émissifs). L'utilisation d'alternatives au béton doit ainsi être envisagée pour solidifier les fondations des bâtiments tout en contenant l'impact sur le climat et la biodiversité : béton recyclé, matériaux biosourcés sont à privilégier, comme pour le **musée Cécile Sabourdy**, rénové avec l'emploi de matériaux chaux-chanvre.

Certaines mesures alternatives considérées comme écologiques en misant sur la passivité des bâtiments et des systèmes de refroidissement peu consommateurs en énergie, peuvent néanmoins avoir des effets délétères sur les collections.

<sup>32</sup> Association française des régisseurs d'œuvres d'art | <sup>33</sup> Association des personnels scientifiques des musées de Nouvelle-Aquitaine | <sup>34</sup> La journée professionnelle du 27 septembre 2024 à Bordeaux a fait l'objet d'un numéro spécial de la Revue musées et collections publiques de France (n°300 : Agir autrement : la transition écologique dans les musées).

Le Centre de Conservation et d'Étude de Lons-le-Saunier (Jura) a eu recours dans le cadre de sa construction à un système par puits canadien<sup>35</sup> qui se déclenche lorsque la température extérieure est inférieure à 14°C ou supérieure à 22°C. Si les consommations d'énergie sont très faibles pour une situation thermique stable dans les réserves, une problématique majeure s'est révélée : le taux d'hygrométrie est particulièrement élevé en été, provoquant l'apparition de moisissures sur les objets composés de matériaux organiques. Dans un autre musée, un lien a été établi entre l'utilisation d'un isolant naturel pour rénover des espaces et une infestation d'insectes dans les réserves. Le recours à des matériaux moins émissifs doit ainsi faire l'objet d'une analyse complète des risques et conséquences possibles pour l'activité du site.

**Au-delà des aspects de construction et des performances intrinsèques des bâtiments, l'enjeu central pour les musées est celui d'articuler la sobriété énergétique et la conservation des œuvres dans le contexte d'épisodes de canicules toujours plus intenses et longs.**

Climatiser l'intégralité des espaces d'un musée

selon les standards de conservation des dernières décennies va s'avérer de plus en plus problématique compte tenu de l'augmentation constante des coûts de l'énergie d'une part, mais également de nécessaires politiques de rationnement en cas de tension sur le réseau électrique qui obligeront les musées à restreindre les efforts de refroidissement.

Par ailleurs, la climatisation est considérée comme une action de « maladaptation » par le GIEC, traduisant « une adaptation qui échoue à réduire la vulnérabilité, mais au contraire, l'accroît ». Elle reste à utiliser avec parcimonie. Elle consomme une importante quantité d'énergie, émet des gaz frigorigènes qui ont un fort pouvoir de réchauffement et rejette de l'air chaud à l'extérieur, contribuant à augmenter la température extérieure, surtout en zone urbaine dense. Ainsi, la mesure qui peut s'avérer la plus gagnante est celle du zonage des espaces avec des consignes de températures adaptées aux œuvres, tant pour les espaces publics que les réserves, afin de limiter les climats les plus stables aux œuvres les plus fragiles.

## LE BESOIN DE COMBINER SOLUTIONS TECHNIQUES ET USAGES ADAPTÉS

Deux types de solutions sont mobilisables pour adapter le bâti : des solutions techniques (qui impliquent souvent des réflexions lors de la conception du bâtiment, des investissements et des compétences extérieures), et des solutions d'usage (qui impliquent une réorganisation au sein du musée en période de pics de chaleur).

## QUELLES SOLUTIONS TECHNIQUES POUR LIMITER LA SURCHAUFFE DES BÂTIMENTS ?

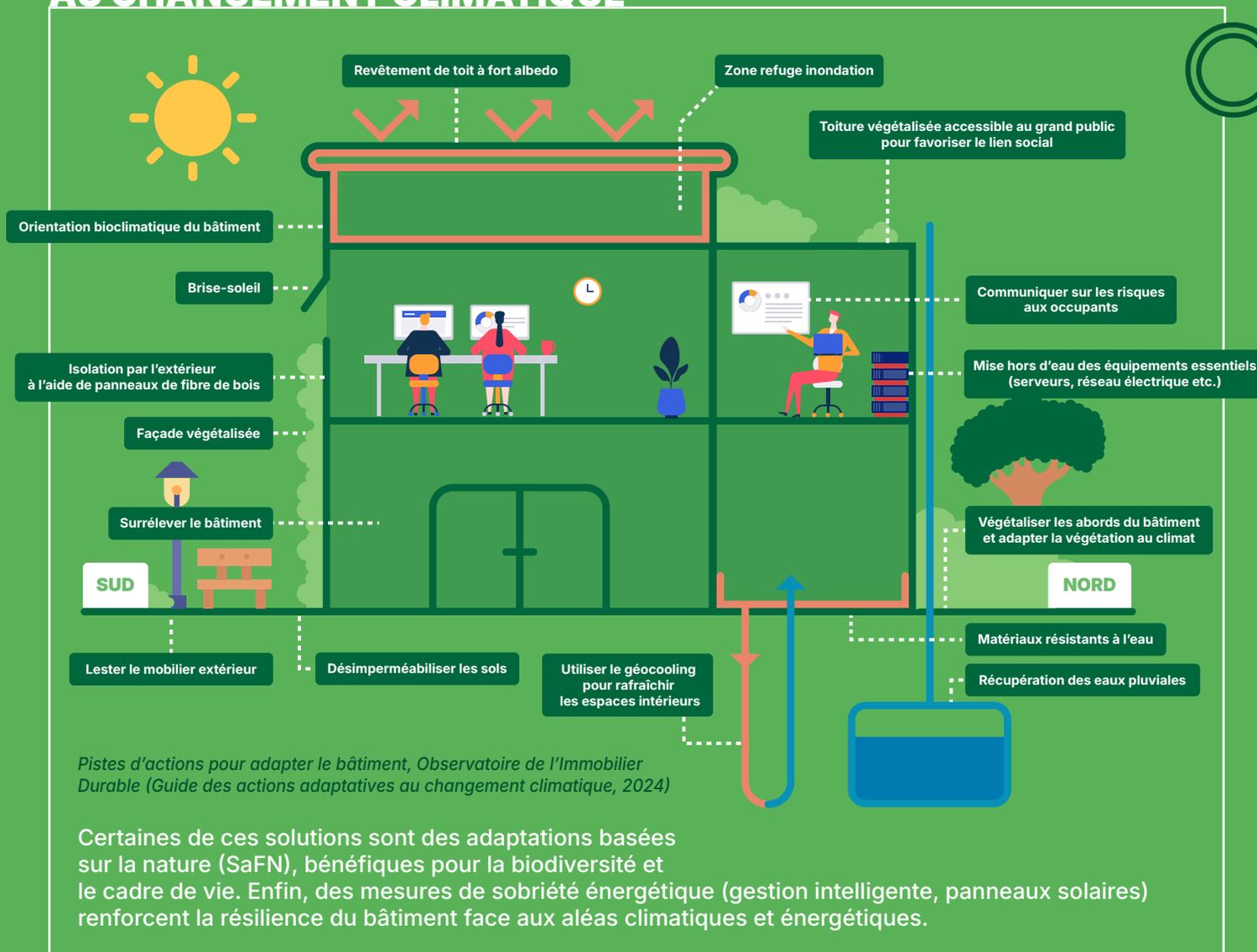


Toute construction ou rénovation de bâtiments doit anticiper les conditions du climat de la seconde moitié du siècle.

Il existe des actions pour adapter les bâtiments, dont :

- **Isolation et inertie thermique** : privilégier des matériaux bio-sourcés et peu carbonés (chaux-chanvre, laine de bois, liège, terre crue) pour stocker la fraîcheur.
- **Protection solaire** : installer des brise-soleil, volets ou stores sur les vitrages, et limiter leur surface dès la conception.
- **Ombre extérieur** : créer des zones fraîches avec des auvents ou ombrières (espaces d'attente, parkings...).
- **Végétalisation** : façade et abords végétalisés pour rafraîchir naturellement (effet d'évapotranspiration), avec un gain thermique estimé à -3°C (ADEME).
- **Revêtements réfléchissants** : toits et voiries clairs pour limiter l'absorption de chaleur et les îlots de chaleur urbains.
- **Ventilation naturelle ou adiabatique** : utiliser l'eau (y compris les eaux usées) pour refroidir l'air intérieur.

# QUELQUES IDÉES POUR ADAPTER UN BÂTIMENT AU CHANGEMENT CLIMATIQUE



## QUELLES SOLUTIONS D'USAGES POUR LIMITER LA SURCHAUFFE DES BÂTIMENTS ?

En complément des solutions techniques, les pratiques des équipes et des visiteurs peuvent limiter les effets des fortes chaleurs :

**Réorganisation des espaces** : identifier les zones les plus fraîches (naturelles ou climatisées) pour y déplacer temporairement certaines fonctions. Exemple : le MEG de Genève a déplacé son comptoir d'accueil du rez-de-chaussée au sous-sol en été. D'autres aménagements peuvent être anticipés (espaces de coworking, salles de réunion...).

**Adaptation des horaires** : modifier les horaires de travail et d'ouverture pour éviter les pics de chaleur, en concertation avec les acteurs du territoire (entreprises, écoles...). Cela peut inclure des horaires décalés, des pauses prolongées ou des rotations plus fréquentes. Les parcours de visite peuvent aussi être adaptés pour privilégier les zones fraîches, comme au Palais de Tokyo.

**Comportements collectifs** : encourager l'aération nocturne ou matinale, limiter l'usage d'appareils produisant de la chaleur, et respecter les consignes d'isolation des zones exposées au soleil.

**Production de savoirs communs** : des projets comme Refresh (KIK-IRPA et C2RMF) cartographient le cycle de l'eau (pluie, nappes) pour montrer comment la végétation influence la rétention d'eau et le rafraîchissement du bâti. Le projet inclut aussi une médiation vers les publics via des expositions expliquant le cheminement de l'eau autour du bâtiment.

## Adapter les conditions de travail et d'accueil au sein des musées

### ADAPTER LES CONDITIONS DE TRAVAIL DES ÉQUIPES

Le musée, en tant qu'employeur, doit prendre en considération les conditions thermiques du lieu de travail de ses salariés et prestataires et mettre en place les **mesures de prévention** nécessaires. La réglementation (article R. 241-30 du code de l'énergie) interdit de faire fonctionner une climatisation si la température intérieure des locaux ne dépasse pas 26°C, dans un souci de sobriété énergétique et de lutte contre la maladaptation. Si aucun seuil de température n'est défini par le Code du Travail, l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) considère qu'au-delà de 30°C, la chaleur peut constituer un risque pour le travail, même pour un salarié dans un bureau et qu'au-delà de 33°C, elle représente un danger. Le récent décret du 27 mai 2025 définit les épisodes de chaleur intense sur la base des seuils de vigilance météorologiques de Météo-France : les entreprises doivent désormais mettre en place une stratégie de prévention dès les seuils jaune, orange ou rouge définis par Météo-France.

### QUELLES SOLUTIONS POUR PROTÉGER LES SALARIÉS EN PÉRIODE DE CANICULE ?

**Plans chaleur** : définir des seuils de déclenchement en concertation avec les partenaires sociaux, en lien avec l'évolution du droit du travail.

**Identification des risques** : repérer les personnels et les zones les plus exposés (équipes techniques, accueil, sécurité, extérieurs, verrières...).

**Adaptation des conditions de travail** : horaires décalés, télétravail lorsque possible, choix de tenues vestimentaires adaptées, voire fermeture temporaire ou report d'événements.

**Communication et sensibilisation** : informer tous les occupants sur les risques et les gestes à adopter via des livrets, formations, référents dédiés, et affichage des consignes.

Certaines mesures sont à envisager de façon préventive. Le risque climatique n'est pas sans conséquence sur la santé mentale des salariés. D'une part, parce qu'il nourrit l'éco-anxiété. D'autre part, parce qu'il peut venir brutalement modifier l'organisation de travail d'un salarié et lui donner le sentiment d'une précarisation ou d'un manque de compétences. Au **musée des Beaux-Arts de Brest**, certains membres de l'équipe ont été bouleversés par la fermeture soudaine de l'établissement. Pour répondre à la dimension RH du risque climatique, les directions peuvent mettre en place un programme de sensibilisation aux bonnes pratiques en cas de fortes chaleurs (hydratation, aération, etc) mais aussi aux risques climatiques de manière globale.

### ADAPTER LES CONDITIONS D'ACCUEIL DES PUBLICS

**Un musée sans public est un non-sens**. Nous avons décrit plus haut l'impact des chaleurs extrêmes sur les publics et il convient maintenant d'envisager les pistes d'actions d'adaptation pour assurer l'accueil des publics dans les meilleures conditions. C'est un sujet d'autant plus important que l'été est une saison de haute fréquentation pour les musées en raison du tourisme. La zone la plus sensible pour les musées qui ont une fréquentation élevée est le parvis sur lequel les publics patientent. Aménager des ombrières pour protéger du soleil (mais aussi de la pluie) est une priorité qui ne va pas sans soulever des problématiques d'intégrations architecturales dans la mesure où il s'agit de monuments classés ou protégés. Prendre en compte le confort des publics va impliquer de revoir une part importante du fonctionnement actuel des musées : renoncer à certaines salles trop exposées à la chaleur en été (verrières, vitrages en exposition sud), modifier les horaires d'ouvertures pour privilégier les plages fraîches, aménager des espaces de pause et de fraîcheur. Pour certains musées non-climatisés, l'ouverture en été pourrait être remise en question.

## Adapter la gestion des collections et des réserves

Les collections des musées sont menacées par les aléas les plus divers. Qu'il s'agisse de la sécurité physique des œuvres ou de leurs conditions de conservation, conserver est une lutte constante, et les effets du changement climatique viennent complexifier le travail des personnes qui œuvrent à leur préservation et leur valorisation.

### SE PRÉPARER AUX INONDATIONS

Nous avons décrit dans la Partie 2 de cette étude les impacts des inondations et quelques mesures aujourd'hui en place. Plusieurs mesures et axes de réflexion doivent être envisagés pour réduire la vulnérabilité d'un musée face aux inondations.

La première mesure consiste à **améliorer la connaissance collective des risques**. Plusieurs sources d'informations peuvent être consultées telles que le site [Géorisques](#), le site national d'information de référence des services de l'État sur les risques. Après avoir indiqué l'adresse du musée, on peut connaître les risques locaux, les réglementations spécifiques applicables, notamment les PPRI qui peuvent imposer certaines prescriptions. L'État a également développé des services d'alerte et de prévision des risques d'inondation sur les cours d'eau à enjeux. Pour les inondations par débordement, le site [Vigicrues](#) est la référence nationale, auquel il est possible de s'abonner pour être averti quand le cours d'eau pouvant inonder un musée entre en crue.

Une deuxième action consiste à inscrire le sujet au sein de l'institution à travers différents leviers : veille, mises à jour régulières des documents de gestion des risques (PSBC, PPRI, registre des volontaires), organisation d'un exercice annuel, adaptation des mesures d'évacuation à prendre, etc<sup>36</sup>.

Se préparer aux inondations, c'est également inscrire le sujet dans la conception d'un musée. Situé en bord de Seine, le **musée du Quai Branly - Jacques Chirac** qui a ouvert en 2006 a intégré le risque de crue centennale (sur la référence de la crue de 1910 avec une montée de niveau de plus de 8 m) dans sa conception, ce qui a permis d'installer des réserves en sous-sol sur le site. Le musée est ceint par des murs anti-crue. Les fondations sont étanches. Des parois en argile ont été installées pour absorber les remontées de nappes phréatiques et des détecteurs de fuites peuvent donner l'alarme. En cas de crue (et jusqu'à un certain niveau), il n'est pas nécessaire d'évacuer les œuvres.



### VERS L'ÉCO-CONSERVATION

L'éco-conservation est une pratique de conservation des œuvres qui remplit un double objectif : atténuer les impacts environnementaux (énergie, GES, ressources) des activités de conservation et assurer la conservation dans le contexte du changement climatique.

Le C2RMF propose un certain nombre de préconisations en matière de gestion durable des collections, dont voici celles qu'il nous paraît intéressant de faire ressortir car articulant les enjeux de l'éco-conservation.

<sup>36</sup> Voir à ce propos le [plan inondation du Musée du Quai Branly](#)

# QUELLES SOLUTIONS EN MATIÈRE DE GESTION DURABLE DES COLLECTIONS ? (PRÉCONISATIONS DU C2RME)

**Plage climatique de conservation** : définir une plage (et non des valeurs fixes) selon les matériaux et le climat historique des collections : Humidité relative (HR) entre 40–60 %, température entre 15–25°C, avec une bonne stabilité.

**Variation saisonnière** : permettre une évolution progressive des conditions selon les saisons (plus chaud en été, plus frais en hiver).

**Aménagements spécifiques** : pour les objets sensibles, prévoir des dispositifs sur-mesure comme des vitrines climatiques micro-régulées.

**Étude climatique des salles** : analyser les variations internes pour ajuster les mesures de régulation ou de compensation.

**Veille sanitaire renforcée** : surveiller les collections pour détecter précocement les altérations liées aux conditions climatiques.

## CONSERVER LES ŒUVRES ET LE PATRIMOINE : UN ENJEU POLITIQUE ?

Plus largement, le changement climatique et les limites planétaires posent ensemble la question de la pertinence d'une conservation infinie ou indéterminée des œuvres et du patrimoine dans un contexte où les ressources qui en permettent la conservation seront elles-mêmes limitées.

Gérer une collection dans un monde à +4°C pose deux questions. Peut-on poursuivre une croissance infinie des collections dans un monde aux ressources finies<sup>37</sup> ? Peut-on (ou doit-on) conserver toutes les œuvres dans un contexte climatique dégradé ?

En introduction de l'ouvrage « *Les réserves des musées. Écologie des collections* »<sup>38</sup> Tiziana N. Beltrame et Yaël Kreplak rappellent que conserver des œuvres dans ce contexte invite à revoir la spatialisation climatique des réserves autour de deux critères : l'importance de l'œuvre ou de l'objet et sa vulnérabilité matérielle. Si la vulnérabilité matérielle peut faire consensus, l'enjeu de l'importance de l'œuvre est « potentiellement toujours changeante » et de nature politique.

« La question du climat est indissociable de la dimension politique de la conservation en ce qu'elle oblige à s'interroger sur l'impermanence des choses »<sup>39</sup>.

Une conséquence radicale d'une France à +4°C pourrait amener les musées à devoir faire des choix sur des œuvres à conserver en priorité. Ainsi, quelles seront les œuvres « importantes », c'est-à-dire à conserver de manière prioritaire en 2050, en 2100 ? Seront-elles les mêmes qu'aujourd'hui ? Répondre à cette question implique d'établir une hiérarchie entre les objets et cela ouvre une nouvelle problématique d'ordre politique, voire démocratique : qui décide de l'importance d'une œuvre ? Est-ce les professionnels auxquels la société a délégué la conservation et la transmission ? Est-ce les citoyens qui en sont les usagers et destinataires ? Est-ce les décideurs politiques nationaux ou territoriaux qui *in fine* allouent les crédits de fonctionnement ? Ces questions invitent à une évolution profonde de la question de patrimoine et de l'idée de transmission aux générations futures.



<sup>37</sup> C'est la question que posait la [journée professionnelle 2024 de l'ICOM France](#) | <sup>38</sup> « Les réserves des musées – Écologies des collections », édité par Tiziana N. Beltrame et Yaël Kreplak. Les Presses du Réel, 2024 Tiziana N. Beltrame et Yaël Kreplak « Conserver et transformer le patrimoine », p.56 | <sup>39</sup> « Les réserves des musées – Écologies des collections », Tiziana N. Beltrame et Yaël Kreplak « Conserver et transformer le patrimoine », p.56

## Adapter les programmations et transformer les missions des musées : le musée solution ?

Le changement climatique vient bouleverser la mission même des musées. Comment projeter les activités de programmation d'expositions et d'activités éducatives et culturelles, comment conserver le patrimoine, dans une France à +4°C dont les équilibres sociaux et économiques seront bouleversés ?

Le rapport *Paris à 50°* désigne les lieux culturels comme centraux dans son dispositif d'adaptation territoriale : le musée devient un lieu refuge pour les citoyens et citoyennes, par sa capacité à offrir des espaces climatisés.

Ces derniers étés, de nombreux musées, principalement municipaux, à Lille, Lyon ou encore Limoges, ont assuré l'accueil gratuit du public. Certains centres d'art qui ne disposent pas de climatisation adaptent leurs horaires et parcours de visite en cas de forte chaleur. Le **Palais de Tokyo** est allé encore plus loin en programmant à l'été 2025 une exposition dont les œuvres s'adaptent aux conditions d'été du bâtiment. L'artiste Vivian Suter a occupé avec ses grandes toiles libres l'espace d'exposition du rez-de-chaussée. Toute la verrière est gardée ouverte pour assurer une aération de l'espace, mettant les œuvres en contact avec les éléments : chaleur, vent, et éventuellement la pluie. Un tel projet n'est possible que parce que l'artiste elle-même a incorporé les aléas, le climat tropical et le rapport aux éléments dans son travail. Réalisées dans son jardin au Guatemala, les œuvres portent la trace des éléments naturels qui l'entourent, mais également des intempéries, « dans une forme d'acceptation sereine et lucide des conditions climatiques qui impactent nos existences et de la finitude des œuvres d'art ». Les curateurs ont su tirer profit de cette dimension du travail de l'artiste dans un dispositif d'exposition adapté aux évolutions du climat et aux conditions climatiques de Paris l'été.

La **Maison des Arts de Malakoff** se redéfinit comme un lieu nourricier, « qui fournit de la nourriture qu'elle soit intellectuelle ou alimentaire » : potager participatif, compostage, champignonnière et cuisine sont les composantes d'un projet artistique pluriannuel. Partant d'une même aspiration à se mettre au

service de la transition locale, Mathieu Boncour, le directeur de la RSE du **Palais de Tokyo**<sup>40</sup>, avance, de façon purement prospective, la possibilité de dédier les espaces d'exposition sous verrière à l'agro-écologie urbaine : « au-delà d'une certaine température, le free cooling ne marchera plus. L'étape d'après serait d'imaginer des usages agricoles l'été. » Il est à noter que ce centre d'art s'est déjà distingué sur un exemple de résilience urbaine avec l'œuvre « Le jardin aux habitants » de Robert Milin situé sur un flanc du bâtiment et qui offre des lopins de culture aux jardiniers amateurs depuis son ouverture en 2002.

**Globalement, dans un contexte de menace climatique, de nouvelles formes de culture sont imaginées - plus frugales, plus locales, plus en proximité, moins concentrées - au plus près des publics.** Les musées veulent sortir de leurs murs, alors que les bâtiments seront rendus impraticables une partie de l'année sans des travaux de grande envergure.

Les musées sont des lieux de mémoire vivante. Ils ont pour mission de documenter et de préserver la trace des transformations environnementales et des actions humaines face à la crise climatique. A ce titre, ils peuvent devenir des lieux de conservation des paysages du passé à travers les œuvres, les objets, les témoignages. Le projet « 100 œuvres qui racontent le climat » porté par les **musées d'Orsay et de l'Orangerie** apporte un formidable éclairage sur le climat du passé à travers les œuvres des collections. Les musées jouent également un **rôle de médiateur** scientifique en valorisant les recherches climatiques et les projections futures. Les visiteurs pourraient y trouver des informations sur les enjeux environnementaux et les solutions pour un avenir viable.

<sup>40</sup> Mathieu Boncour était directeur de la RSE et de la communication du Palais de Tokyo jusqu'en mai 2025

Dans un contexte où les politiques climatiques sont de plus en plus cruciales, les musées peuvent aspirer à devenir des lieux de débats citoyens, où les publics débattent des solutions à mettre en œuvre à l'échelle locale, nationale et internationale. Sensibiliser à la catastrophe pour créer une culture commune du risque afin de préparer les habitants à réagir à l'imprévu est une mission qui leur revient naturellement : c'est ce que préconise la Stratégie de résilience de la Ville de Paris. Une stratégie d'adaptation ne saurait se limiter à la capacité à gérer la crise par exemple au travers des gestes de premier secours, c'est aussi cultiver le terreau de la coopération et de la solidarité. Les expositions d'œuvres d'art sont prétexte aux rassemblements et aux discussions. **Dans un monde soumis au risque climatique, plus que jamais, les musées et centres d'art doivent se revendiquer comme lieu de l'être ensemble, de la convivialité et du passage à l'action, mais également de la gestion de crise et de l'entraide.**

De nombreuses mesures d'adaptation au changement climatique présentent des co-bénéfices significatifs, allant bien au-delà de leur objectif premier. Par exemple, l'amélioration du bâti — à travers une meilleure isolation, l'utilisation de matériaux durables ou la rénovation énergétique — permet non seulement de réduire les émissions de gaz à effet de serre des musées, mais aussi d'augmenter leur résilience face aux aléas climatiques. De même, la végétalisation des abords contribue à la préservation de la biodiversité en offrant des habitats aux espèces locales, tout en jouant un rôle crucial dans la régulation thermique des villes et la purification de l'air. Ces actions renforcent aussi le confort et la qualité de vie des usagers, en créant des environnements plus agréables et moins exposés aux extrêmes climatiques. Enfin, certaines mesures, comme les projets nourriciers ou la production locale d'énergie, favorisent l'autonomie non seulement du musée mais également de son territoire et participent de la souveraineté énergétique et alimentaire.

**Ainsi, adapter les musées aux enjeux climatiques ne se limite pas à réduire les risques, mais contribue aussi à construire un avenir plus durable, équitable et vivable pour toute une société.**





# Conclusion

**Cette étude est une invitation à l'action.** Si la prise de conscience des enjeux est de plus en plus répandue au sein du monde culturel, les réponses apportées ne semblent pas encore à la hauteur des défis que rencontrent dès aujourd'hui les musées face aux conséquences des dérèglements climatiques en cours.

Des réponses robustes fondées sur la science existent et ne demandent qu'à être intégrées dans les pratiques du quotidien, et co-construites dans leur mise en œuvre. Les stratégies des établissements doivent intégrer dès maintenant cette variable d'un monde radicalement différent et incertain, et construire des ambitions compatibles avec ce qui vient, et est déjà là.

Corollaires des impacts directs du changement climatique, un certain nombre de risques indirects vont bouleverser l'activité des musées qui doivent dès aujourd'hui intégrer l'incertitude à leur modèle économique - aussi bien la structure d'activités que la génération de revenus, fragilisée par la baisse de fréquentation de visiteurs internationaux, la capacité de conservation des œuvres et de programmation. La santé des équipes et des publics tend à devenir un axe structurant de leur action.

**Le temps est venu de comprendre pour agir, d'accepter l'incertitude sans sombrer dans l'inaction, d'adapter nos modes de fonctionnement en renforçant les coopérations inter-établissements et territoriales pour cultiver les résiliences en se préparant aux chocs à venir.**

Face à ces défis et au-delà des nécessaires réponses aux risques qu'ils devront apporter, les musées peuvent trouver dans la prise en compte de l'adaptation une nouvelle valeur stratégique. L'occasion est offerte de **penser le rôle des organisations culturelles comme des acteurs clés de la résilience des territoires de demain.**

# MENTIONS LÉGALES

Ce rapport est protégé par les dispositions du Code de la propriété intellectuelle. Il est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution – Pas de modification 4.0 International (CC BY-ND 4.0). Vous êtes autorisé à le partager, à condition de citer les auteurs (EcoAct (Schneider Electric) et Les Augures) et de ne pas le modifier. Pour consulter [les termes de la licence](#).

Les données contenues dans ce rapport sont fournies à titre informatif. Elles ne sauraient engager la responsabilité des auteurs quant à l'usage qui pourrait en être fait. Les informations sont issues de sources considérées comme fiables, mais leur exactitude ne peut être garantie.

Le rapport respecte les dispositions du Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD). Si des données personnelles ont été collectées dans le cadre de cette étude, les personnes concernées disposent d'un droit d'accès, de rectification et de suppression, qu'elles peuvent exercer en contactant l'un des auteurs.

Ce rapport est mis à disposition du public via les sites web de Schneider Electric et Les Augures, ainsi que sur les plateformes partenaires. Toute diffusion doit respecter les conditions de citation et de non-altération du contenu.

## 1. Indicateurs pris en compte pour l'analyse d'exposition

Les indicateurs retenus pour l'analyse d'exposition ont été sélectionnés selon plusieurs critères, en concertation entre EcoAct et les Augures, à savoir : la famille de l'aléa lié, la nature de l'aléa, et la pertinence vis-à-vis de l'écosystème muséal.

Famille des aléas	Nom de l'indicateur	Unité	Courte description	Nature	Source de la donnée
Température	Nombre de jours « très chauds »	jour	Nombre annuel de jours avec température maximale $\geq 35$ °C	Extrême	TRACC
Température	Nombre de jours chauds	jour	Nombre annuel de jours avec température maximale $\geq 30$ °C	Extrême	TRACC
Température	Température maximale en été	°C	Moyenne de la température maximale journalière (juin- juillet-août)	Chronique	TRACC
Température	Nombre annuel de « nuits chaudes » ou « nuits tropicales »	jour	Nombre annuel de jours où la température minimale est supérieure à 20°C (sur 24h)	Extrême	TRACC
Eau	Cumul de précipitations hiver	mm	Cumul des précipitations journalières en hiver (décembre-janvier-février)	Chronique	TRACC
Eau	Cumul de précipitations été (juin-juillet- août)	mm	Cumul des précipitations journalières en été (juin- juillet-août)	Chronique	TRACC
Sol	Indicateur de sécheresse du sol (nombre annuel de jours avec un $SWI < 0.4$ )	jour	Nombre de jours où l'humidité du sol est très faible, avec moins de 40 % de l'eau disponible sur la couche supérieure	Extrême	TRACC
Température	Nombre annuel de degrés jour de refroidissement	°C/jour	Nombre annuel de degrés jour de refroidissement calculés selon la formule du GIEC, avec un seuil de 22°C	Chronique	ECLR
Eau	Montée du niveau de la mer	/	Indice d'exposition au phénomène d'élévation du niveau de la mer telle que calculée par Climate Central et le GIEC (oui, non)	Chronique	ECLR
Sol	Indice RGA	/	Indice d'exposition d'un territoire au phénomène de RGA (faible, moyen, élevé)	Chronique	ECLR
Température	Nombre de jours avec des conditions météorologiques propices à l'apparition d'un feu de forêt	jour	Nombre de jours où l'indice météorologique sur les incendies, tel que défini par le programme européen Copernicus, est supérieur à 21,3	Extrême	ECLR

# Annex

## 2. Les bases de données

**Museofile** : Cette étude a pu être réalisée grâce à la base de données publique Museofile, mise à disposition par le Ministère de la Culture. Elle recense les musées bénéficiant de l'appellation "Musée de France", en 2002 et définie dans le code du patrimoine. Ce label regroupe des musées répondant à des critères précis liés à leurs missions de conservation et de diffusion culturelle.

Museofile fournit notamment les coordonnées GPS (latitude et longitude) de chaque musée. Cependant, des vérifications menées sur un petit échantillon (2 % des musées) ont montré que ces données peuvent être imprécises, avec des écarts parfois de plusieurs centaines de mètres entre l'adresse indiquée et les coordonnées GPS associées. Pour permettre une analyse d'exposition plus précise, nos équipes ont utilisé une des API de Google Maps permettant de convertir des données géographiques (adresse) en coordonnées GPS. Sur l'échantillon, la qualité des données, via le matching adresse-coordonnées GPS, a pu être améliorée de 30%.

**TRACC** : 7/10 indicateurs utilisés dans l'analyse (voir tableau au paragraphe 1) sont issus du jeu de données associé à la TRACC : Explore2 - Adamont. Ce jeu de données a été produit par Météo-France. Il est disponible gratuitement sur le site du service national « DRIAS, les futurs du climat ».

**Bases de données liées à ECLR** : 3/10 indicateurs utilisés dans l'analyse (voir tableau au paragraphe 1) sont issus de différents jeux de données exploités par la plateforme ECLR (Schneider Electric). Les données de la plateforme s'appuient sur le projet EURO CORDEX<sup>41</sup> enrichi par plusieurs bases de données différentes selon les régions (Climate Central, World Resource Institute...).

## 3. Limites de l'étude d'exposition

### a. Les données

Le jeu de données associé à la TRACC sur lequel s'appuie une partie de l'analyse d'exposition possède plusieurs limites qui s'appliquent donc également à l'étude :

- La résolution spatiale : les données utilisées sont associées à des mailles de 8km par 8km ;
- La couverture géographique : les données TRACC actuelles ne couvrent que le territoire de la métropole et de la Corse, et Saint-Pierre-et-Miquelon depuis peu<sup>42</sup> ;
- L'unicité du scénario futur : seule l'option du +4°C en France est considérée ici.

Les données portant sur les territoires ultramarins dans l'étude sont issues de bases de données autres que celle de la TRACC, comprises dans ECLR et couvrant ces territoires.

### b. L'approche

Comme indiqué dans la conclusion de l'étude d'exposition, cette analyse se veut volontairement générale et introductive. Elle repose donc sur un périmètre limité qui mériterait d'être précisé pour mieux cerner les enjeux locaux propres à chaque établissement. Une cartographie plus détaillée des acteurs, des vulnérabilités et des aléas pour différentes typologies de musées permettrait d'apporter une première réponse concrète à cette problématique.

<sup>41</sup> CORDEX (COordinated Regional climate Downscaling EXperiment) est une initiative internationale qui vise à produire des projections climatiques régionales précises : [Cordex – Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment](#) | <sup>42</sup> MétéoFrance : [Newsletter\\_DRIAS\\_N5\\_2025-06-17\\_v5.pdf](#)

#### 4. Niveaux d'exposition de la plateforme ECLR

ECLR dispose de plusieurs niveaux d'exposition communs à tous les aléas. Ces niveaux absolus d'exposition permettent une meilleure comparaison de l'exposition à un ensemble d'aléa, et ainsi de mieux prioriser. Ces niveaux proviennent d'une évaluation qualitative du niveau d'exposition pour un indicateur climatique, un scénario et un horizon temporel donnés. Il existe 6 catégories de niveau d'exposition basées sur des scores d'exposition climatique de 0 à 100 : *faible (0-20)*, *faible-moyen (20-40)*, *moyen (40-60)*, *moyen-élevé (60-80)*, *élevé (80-90)* et *extrême (90-100)*.

La traduction d'un indicateur climatique en un niveau absolu d'exposition se fait sur la base d'une analyse statistique de la distribution mondiale des valeurs d'un indicateur climatique ou, pour certains indicateurs, sur la base de la littérature scientifique.

#### 5. Précisions : l'aléa feux de forêt

La partie de l'analyse dédiée à l'analyse de la proximité des musées aux espaces verts a été produite à partir de données publiques de couvert forestier (BD Forêt® V2, IGN). Elle constitue la base de données de référence pour l'espace forestier et les milieux semi-naturels en France.

- Périmètre : Les objets présents dans la base sont définis par une surface supérieure ou égale à 5 000 m<sup>2</sup> (soit 0,5 hectare ou 50 ares), selon les seuils suivants :
  - Exclusion des surfaces dont l'utilisation du sol est exclusivement agricole
  - Largeur d'au moins 20 mètres ;
  - Taux de couvert de la végétation supérieur ou égal à 10%. Ces seuils proviennent de la définition internationale de la forêt en vigueur (source FAO 2004).
- Limites de l'analyse : l'analyse se base sur une définition spatiale de la forêt, ainsi les grands parcs urbains sont également inclus. S'ils peuvent subir les conséquences du changement climatique, ils sont néanmoins moins à risque d'incendie que les forêts naturelles ou non urbaines. Une analyse plus précise pourrait permettre d'affiner les résultats par territoires en écartant certains types d'espaces verts.

#### 6. Horizons temporels et période de référence

Les horizons temporels et période de référence considérés par le jeu de données TRACC sont les suivants :

- Période de référence : 1976-2005
- Court terme : 2030
- Moyen terme : 2050
- Long terme : 2100

Les horizons temporels et période de référence considérés par les données issues d'ECLR sont les suivants :

- Période de référence : en fonction de la disponibilité des données climatiques (aléa, indicateur, zone géographique...), il s'agit la plupart du temps de la période 1971-2000.
- Court terme : en fonction de la disponibilité des données climatiques (aléa, indicateur, zone géographique...), il s'agit la plupart du temps de la période 2021-2040, centrée autour de 2030.
- Moyen terme : en fonction de la disponibilité des données climatiques (aléa, indicateur, zone géographique...), il s'agit la plupart du temps de la période 2041-2060, centrée autour de 2050.
- Long terme : en fonction de la disponibilité des données climatiques (aléa, indicateur, zone géographique...), il s'agit la plupart du temps de la période 2081-2100, centrée autour de 2090.

# Annexes méthodologiques

## 7. Formule utilisée pour l'estimation des coûts supplémentaires potentiels liés la climatisation

$$\text{Coûts supplémentaires} = \text{Coûts présents} \times \frac{\text{Variation du besoin de refroidissement}}{\text{BdR}_{\text{présent}}}$$

*Variation du besoin de refroidissement*

$BdR_{\text{futur}}$  : Besoins de Refroidissement, où la mention « futur » fait référence à l'horizon fixée, ici 2050, et « présent » à la période de référence.

## 8. Liste des personnes interrogées par le Collectif Les Augures dans le cadre de cette étude

**Mathieu Boncour**, Directeur de la communication et de la RSE à la Sacem, anciennement Palais de Tokyo

**Anne Bourgès**, Ingénieur de recherche HDR responsable adjointe du groupe Objets au C2RMF, Secrétaire générale d'ICOMOS

**Agnès Bénichou**, Administratrice, Rencontres internationales de la photographie et Aurélie de Lanlay, Directrice adjointe, Rencontres internationales de la photographie

**Gaëlle Chériaux**, Chargée de mission RSE, Centre des Monuments nationaux

**Eva Daviaud**, Responsable RSO, Centre Pompidou

**Karine Duquesnoy**, Haute fonctionnaire au développement durable au Ministère de la Culture  
**Sophie Cornet**, Responsable RSE, Kanal-Centre Pompidou, Véronique de Alzua, Responsable de la régie des oeuvres, Kanal-Centre Pompidou et Catherine Dohmen, Architecte, Kanal-Centre Pompidou

**Sophie Lessard**, Directrice du Musée des Beaux Arts de Brest

**Cendrine Hostettler**, Référente RSO, Musée d'ethnographie de Genève

**Anne-Shifra Lévy-Grinbaum**, Responsable Développement Durable & RSO Odéon-Théâtre de l'Europe et Aurélien Stumpf Mascles, Elève ingénieur des Ponts et Chaussée, chargé d'étude sur l'adaptation, Odéon-Théâtre de l'Europe

**Marie-Lys Marguerite**, Conservatrice en chef du patrimoine, Directrice déléguée du Centre de conservation du Louvre, Présidente de Musenor

**Vincent Saporito**, Chef de Projet PSC / RSO, Palais des Beaux-Arts de Lille et précédemment Responsable du pôle régie des collections du musée du quai Branly – Jacques Chirac

**Hélène Vassal**, Conservatrice en chef du patrimoine, directrice du soutien aux collections Musée du Louvre

**Vous souhaitez  
plus d'informations,  
ou un accompagnement  
sur vos enjeux  
environnementaux ?**

Contactez-nous :

**[lesaugures.com](http://lesaugures.com)**

**[eco-act.com](http://eco-act.com)**

**ecoact**

**Schneider**  
Electric

**Les Augures**